BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisi tentang beberapa teori-teori yang mendukung dalam proses analisis dan implementasi berdasarkan masalah yang diangkat dalam pembangunan Aplikasi Appedestrian Untuk Meningkatkan Jumlah Pejalan Kaki Di Trotoar Memanfaatkan Teknologi *Geofencing* dan Fitur *Gamification* Berbasis Android.

2.1 Pedestrian

2.2 Pengertian Jalur Pedestrian

Di era modern sekarang, dalam tata ruang kota jalur pejalan kaki merupakan elemen yang sangat penting. Selain karena memberikan ruang yang khusus bagi pejalan kaki, jalur pejalan kaki juga memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pejalan kaki yang melintasi jalur tersebut. Oleh kerena itu, ruang pejalan kaki sangat berperan dalam menciptakan lingkungan yang manusiawi [2].

Pejalan kaki adalah orang yang bergerak dalam satu ruang, yaitu dengan berjalan kaki. Dalam berjalan kaki, Shirvani (1985) mengatakan bahwa penggunanya memerlukan jalur khusus yang disebut juga dengan pedestrian, yang merupakan salah satu dari elemen- elemen perancangan kawasan yang dapat menentukan keberhasilan dari proses perancangan di suatu kawasan kota. Dharmawan (2004) mengatakan bahwa pedestrian berasal dari bahasa latin, yaitu pedestres, yang berarti orang yang berjalan kaki. Jalur pedestrian pertama kali dikenal pada tahun 6000 SM di Khirokitia, Cyprus, dimana jalan terbuat dari batu gamping lalu permukaannya di tinggikan terhadap tanah dan pada interval tertentu dibuat ramp untuk menuju ke kelompok hunian pada kedua sisi- sisinya (Kostof, 1992) [2].

Pedestrian juga diartikan sebagai pergerakan atau sirkulasi perpindahan manusia / pengguna dari satu tempat asal (origin) menuju ke tempat yang ditujunya (destination) dengan berjalan kaki [2].

Menurut Iswanto (2006), suatu ruas jalan perlu dilengkapi dengan adanya jalur pedestrian apabila disepanjang jalan terdapat penggunaan lahan yang memiliki potensi menimbulkan pejalan kaki [3].

Namun jalur pedestrian dalam konteks perkotaan biasanya dimaksudkan sebagai ruang khusus untuk pejalan kaki yang berfungsi sebagai sarana pencapaian yang dapat melindungi pejalan kaki dari bahaya yang datang dari kendaraan bermotor. Di Indonesia sendiri lebih dikenal sebagai trotoar, yang berarti jalur jalan kecil selebar 1.5 meter sampai 2 meter atau lebih memanjang sepanjang jalan umum.

Fasilitas sebuah jalur pedestrian dibutuhkan pada:

1. Pada daerah perkotaan yang jumlah penduduknya banyak.
2. Pada jalan-jalan pasar.
3. Pada daerah-daerah yang memiliki aktivitas yang tinggi.
4. Pada daerah yang memiliki kebutuhan dan permintaan yang besar.
5. Pada daerah yang mempunyai kebutuhan yang besar pada hari-hari tertentu,
6. Pada daerah hiburan atau rekreasi.

2.2.1 Fungsi Jalur Pedestrian

Jalur pedestrian bukan saja berfungsi sebagai tempat bergeraknya manusia atau menampung sebagian kegiatan sirkulasi manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, namun juga merupakan ruang (space) tempat beraktivitasnya manusia itu sendiri, seperti kegiatan jual- beli, media interaksi sosial, pedoman visual ataupun ciri khas suatu lingkungan kawasan [3].

Di kota-kota besar Negara- Negara maju, aktivitas jalan kaki didukung oleh fasilitas kawasan yang lengkap dan menjadi suatu aktivitas yang popular, bahkan menjadi hobi sebagian masyarakatnya. Hal ini karena pedestrian disana dilandasi oleh hal-hal yang positif, antara lain:

1. Pedestrian dapat menumbuhkan aktivitas yang sehat, sehingga mengurangi kerawanan kriminalitas.
2. Pedestrian dapat menghadirkan suasana lingkungan yang spesifik, unik dan dinamis di kawasan kota.

3. Pedestrian merupakan daerah yang menarik untuk berbagai kegiatan sosial, seperti bernostalgia, pertemuan mendadak, berekreasi, bertegur sapa, dan sebagainya.
4. Pedestrian berfungsi sebagai penurun tingkat pencemaran udara dan polusi suara, karena berkurangnya kendaraan yang lewat dan vegetasi yang tumbuh dengan baik.
5. Pedestrian dapat berkembang menjadi kawasan bisnis yang menarik, juga sebagai tempat kegiatan promosi, pameran, periklanan, kampanye, dan sebagainya.

Rapoport dalam bukunya, Anne Mouden (1987) mengklarifikasikan kegiatan yang terjadi di jalur jalan termasuk didalamnya adalah jalur pedestrian, yaitu:

1. Aktivitas Non Pedestrian, yaitu pergerakan semua bentuk kendaraan beroda.
2. Aktivitas Pedestrian, meliputi aktivitas dinamis dengan kaki sebagai transportasi, dan aktivitas statis (diam) seperti duduk, jongkok, tiduran, berdiri, dan sebagainya.

Jalur pedestrian tidak hanya sekedar sebagai salah satu ruang sirkulasi dan transportasi, akan tetapi juga mempunyai fungsi sebagai ruang interaksi antara manusia dengan sistem moda transportasi kendaraan, serta semua aktivitas di jalur pedestrian.

2.2.2 Kategori Perjalanan Pedestrian

Menurut Iswanto (2006), kebanyakan pejalan pejalan kaki relatif dekat jarak yang ditempuhnya. Terdapat 3 tipe perjalanan pedestrian, yaitu [3]:

1. Perjalanan dari dan ke terminal

   2.1 Jalur pedesrian dirancang dari suatu tempat ke lokasi terminal transportasi dan sebaliknya seperti halte shelter dan tempat parkir.
2. Perjalanan fungsional

   2.2 Jalur pedestrian dirancang untuk tujuan tertentu seperti menuju tempat kerja tempat belajar beberbelanja kerumah makan dan sebagainya.
3. Perjalanan dengan tujuan rekreasi

2.3 Jalur pedestrian dirancang dalam kaitannya digunakan pada waktu luang pemakainya, seperti ke gedung bioskop, ke galeri, ke konser musik ke gelanggang olah raga dan sebagainya.

2.2.3 Macam – Macam Jalur Pedestrian

Menurut Iswanto (2006), terdapat macam- macam jalur pedestrian dilihat dari karakteristik dan dari segi fungsinya, yaitu sebagai berikut [3]:

1. Jalur pedestrian, yaitu jalur yang dibuat untuk pejalan kaki untuk memudahkan pejalan kaki mencapai ke tempat tertentu, yang dapat memberikan pejalan kaki kelancaran, kenyamanan, dan keamanan.
2. Jalur penyeberangan, yaitu jalur yang dibuat untuk pejalan kaki sebagai sarana penyeberangan, guna menghindari resiko berhadapan langsung dengan kendaraan- kendaraan.
3. Plaza, yaitu jalur yang dibuat untuk pejalan kaki sebagai sarana yang bersifat rekreasi dan tempat istirahat.
4. Pedestrian mall, yaitu jalur yang dibuat untuk pejalan kaki sebagai sarana berbagai macam aktivitas, seperti berjualan, duduk santai, dan sebagainya.

2.2.4 Fasilitas Jalur Pedestrian

Menurut Iswanto (2006), ada terdapat beberapa macam fasilitas yang disediakan bagi pedestrian, antara lain [3]:

1. Jalur pedestrian terpisah dengan jalur kendaraan, yaitu dengan membuat permukaan, serta ketinggian yang berbeda.
2. Jalur pedestrian untuk menyeberang, yaitu dapat berupa zebra cross, jembatan penyeberangan, atau jalur penyeberangan bawah tanah.
3. Jalur pedestrian yang rekreatif, yaitu terpisah dengan jalur kendaraan bermotor serta disediakan bangku- bangku untuk istirahat. Jalur pedestrian dengan sisi untuk tempat berdagang, biasanya di komplek pertokoan.

2.2.5 Titik – Titik Simpul Perjalanan Pedestrian

Titik simpul merupakan tempat yang penting bagi pejalan kaki dan pedestriannya itu sendiri, karena berfungsi sebagai daerah strategis di mana arah atau aktivitas saling bertemu dan dapat diubah kearah atau aktivitas lain, misalnya persimpangan, stasiun ataupun lapangan terbang dalam kota secara keseluruhan dalam skala makro besar, pasar, taman, *square* dan lain-lain.

Menurut Iswanto (2006), titik simpul yang sangat penting fungsinya dalam pedestrian dapat diklasifikasikan sebagai berikut [3]:

1. Titik simpul primer, yaitu titik simpul dimana perjalanan kaki dimulai atau diakhiri, misalnya pada tempat parkir, halte / *shelter* angkutan umum.
2. Titik simpul sekunder, yaitu tempat yang menarik bagi pejalan kaki, misalnya pertokoan, tempat makan, dan sebagainya.

2.2.6 Perawatan Jalur Pedestrian

Tindakan perawatan terhadap jalur pedestrian sangatlah diperlukan, agar pengguna pedestrian tetap merasa aman dan nyaman dalam melakukan aktivitasnya. Serta, jika hal ini dilakukan secara intensif maka akan muncul pula inovasi - inovasi baru didalamnya, sehingga pengguna pedestrian tidak juga merasa bosan didalam kawasan pedestrian tersebut.

Menurut Iswanto (2003) mengklasifikasikan beberapa tindakan perawatan terhadap jalur pedestrian yang harus dilakukan secara intensif, yaitu dengan cara [60]:

1. Pembersihan pedestrian dan elemen- elemen didalamnya.
2. Pengangkutan sampah.
3. Penggantian material dan elemen yang sudah tidak layak pakai.
4. Penyiraman tanaman. Pemupukan tanaman.
5. Pemangkasan tanaman.

2.2.7 Persyaratan Jalur Pedestrian

Agar pengguna pedestrian lebih leluasa, aman serta nyaman dalam mengerjakan aktivitas didalamnya, pedestrian haruslah memenuhi syarat- syarat dalam perancangannya.

Menurut Iswanto (2003), syarat- syarat rancangan yang harus dimiliki jalur pedestrian agar terciptanya jalur pejalan kaki yang baik adalah sebagai berikut [60]:

1. Kondisi permukaan bidang pedestrian :
    a. Haruslah kuat, stabil, datar dan tidak licin.
    b. Material yang biasanya digunakan adalah *paving lock*, batubata, beton, batako, batu alam, atau kombinasi- kombinasi dari yang telah disebutkan.
2. Kondisi daerah- daerah peristirahatan :
    a. Sebaiknya dibuat pada jarak- jarak tertentu dan disesuaikan dengan skala jarak kenyamanan berjalan kaki,
    b. Biasanya berjarak sekitar 180 meter.
3. Ukuran tanjakan (*ramp*):
    a. *Ramp* dengan kelandaian di bawah 5% untuk pedestrian umum.
    b. *Ramp* dengan kelandaian mencapai 3% penggunaannya lebih praktis.
    c. *Ramp* dengan kelandaian 4% sampai dengan 5% harus memiliki jarak sekitar 165 cm.
    d. *Ramp* dengan kelandaian di atas 5% dibutuhkan desain khusus.
4. Dimensi pedestrian

Dimensi pedestrian berdasarkan jumlah arah jalan:

    a. Lebar minimal sekitar 122 cm untuk jalan satu arah.
    b. Lebar minimal sekitar 165 cm untuk jalan dua arah.

Dimensi pedestrian berdasarkan kelas jalan:

    a. Jalan kelas 1, lebar jalan 20 meter, lebar pedestrian 7 meter.
    b. Jalan kelas 2, lebar jalan 15 meter, lebar pedestrian 3,5 meter.
    c. Jalan kelas 3, lebar jalan 10 meter, lebar pedestrian 2 meter.

Dimensi pedestrian berdasarkan daerah atau lingkungannya:

    a. Lingkungan pertokoan, lebar pedestrian 5 meter.
    b. Lingkungan perkantoran, lebar pedestrian 3,5 meter.
    c. Lingkungan perumahan. Lebar pedestrian 3 meter.

5. Sistem penerangan dan perlindungan terhadap sinar matahari :

a. Penerangan pada malam hari di sepanjang jalur pedestrian daya minimal yang digunakan adalah sebesar 75 Watt.
b. Perlindungan terhadap sinar matahari dapat dilakukan dengan menanam pepohonan peneduh pada jarak tertentu.

6. Sistem pemeliharaan :
   a. Pembersihan pedestrian dan elemen- elemen didalamnya.
   b. Pengangkutan sampah.
   c. Penggantian material dan elemen yang sudah tidak layak pakai.
   d. Penyiraman tanaman.
   e. Pemupukan tanaman.
   f. Pemangkasan tanaman.
7. Kondisi struktur drainase :

   2.4 Struktur drainase haruslah memperhatikan arah kemiringan, yang fungsinya bisa membantu mengalirkan air hujan yang mungkin dapat menggenang.
8. Kondisi tepi jalan

   2.5 Tepi jalan disyaratkan tidak boleh melebihi ukuran tinggi maksimal satu langkah kaki, yaitu sekitar 15 cm sampai dengan 16,5 cm.
9. Kondisi daerah persimpangan jalan

   2.6 Sistem peringatan kepada pengendara dan pengguna pedestrian :
   a. Perlu dilengkapi *signage* untuk membantu pengguna pedestrian melakukan aktivitasnya, seperti menyeberang.
   b. *Signage*, khususnya tanda-tanda lalulintas sebaiknya dedesain tidak menyilaukan, mudah dilihat dan diletakkan pada ketinggian sekitar 2 meter.

Jalur penyeberangan pedestrian :

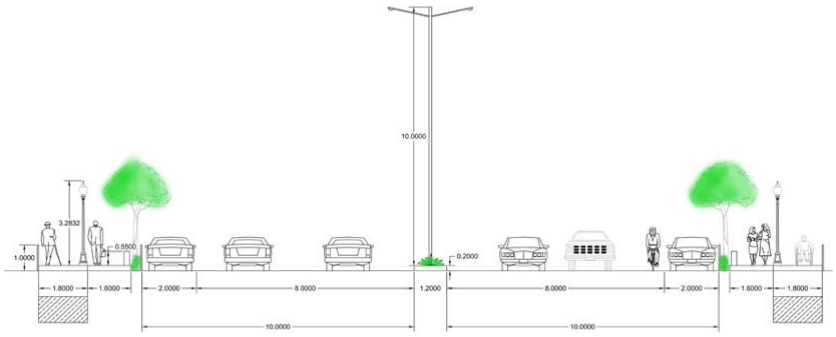
a. Dirancang untuk mempertegas lokasi penyeberangan pedestrian, yaitu harus mudah dilihat pengendara kendaraan maupun pengguna pedestrian.
b. Menggunakan materian bertekstur untuk melukiskan bentuk dan batas jalur pedestrian.

c. *Signage* yang digunakan sebaiknya berlatar belakang gelap dengan huruf berwarna cerah.
d. Ukuran lebar bagian dalam jalur penyeberangan disarankan sama dengan ukuran lebar jalur jalan yang ada didekatnya.

Dinding- dinding pembatas :

a. Dinding pembatas dengan tempat duduk sebaiknya mempunyai tinggi sekitar 45 cm sampai dengan 55 cm serta lebar minimal 20 cm untuk dapat duduk santai di atasnya.
b. Dinding pembatas yang rendah, yang berukuran antara 66 cm samapai dengan 99 cm, yang dapat dimanfaatkan untuk bersandar pada posisi duduk atau untuk duduk di atasnya.
c. Dinding- dinding yang transparan, seperti bambu/ kayu, pepohonan, semak- semak maupun dinding- dinding semu yang terbentuk dari batas air sungai, cakrawala juga bisa dijadikan sebagai pembatas jalur pedestrian dengan jalur kendaraan yang masing- masingnya mempunyai tinggi yang bervariasi.

Berikut adalah gambar standar pedestrian yang sudah mengikuti syarat dan kriteria :



(Sumber : Olahan Pribadi (2014))

2.3 Pejalan Kaki

Pejalan kaki adalah subjek yang melakukan aktivitas berjalan kaki yang dilakukan dari tempat asal menuju tempat yang dituju. Berjalan kaki merupakan bagian dari sistem transportasi atau sistem penghubung kota (linkage system) yang cukup penting. Karena dengan berjalan kaki, kita dapat mencapai semua sudut kota yang tidak dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan (Adisasmita, 2011). Menurut Fruin (1979), jalan kaki merupakan alat utama untuk pergerakan internal dalam kaki.

Terdapat beberapa jenis pejalan kaki menurut Rubenstein (1987), yaitu sebagai berikut :

1. Pejalan kaki dari sarana perjalanannya :
    a. Pejalan kaki yang penuh, yaitu pejalan kaki yang menggunakan jalan kaki dari tempat asalnya sampai ke tempat yang ditujunya.
    b. Pejalan kaki yang memakai kendaraan umum, yaitu pejalan kaki yang menggunakan kendaraan umum dari tempat pemberhentian umum ke tempat pemberhentian lainnya guna mencapai tujuan perjalanan.
    c. Pejalan kaki yang memakai kendaraan umum dan pribadi, yaitu yang menggunakan kendaraan pribadi untuk mencapai kendaraan umum guna mencapai tujuan perjalanan.
    d. Pejalan kaki yang memakai kendaraan pribadi, yaitu yang menggunakan kendaraan pribadi untuk mencapai tujuan perjalanan.
2. Pejalan kaki dari kepentingan perjalanannya :
    a. Perjalanan terminal, yaitu perjalanan antar transportasi untuk mencapai tujuannya.
    b. Perjalanan fungsional, yaitu perjalanan untuk mencapai tujuan tertentu yang bersifat fungsional.
    c. Perjalanan rekreasional, yaitu perjalanan untuk mengisi waktu luang dengan berlibur atau ke sarana rekreasi lainnya.

Menurut Unterman (1984), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi jarak orang untuk berjalan kaki, yaitu sebagai berikut :

1. Waktu

   Berjalan kaki pada waktu tertentu, misalnya saat belanja ataupun rekreasi bisa akan mempengaruhi panjang atau jarak yang mampu ditempuh si pejalan kaki tersebut.

2. Kenyamanan

   Berjalan kaki pada saat iklim atau cuaca yang baik akan menambah daya tarik orang- orang untuk berjalan kaki. Namun, iklim yang kurang baik daya tarik orang untuk berjalan kaki akan berkurang.

3. Ketersediaan Kendaraan Bermotor

   Bila memadai, ketersediaan fasilitas ini akan membuat orang-orang agar berjalan lebih jauh, dibanding tidak tersedianya fasilitas ini.

4. Pola Tata Guna Lahan

   Adanya fasilitas ini, seperti yang banyak ditemui di pusat kota akan mengakibatkan perjalanan dengan berjalan kaki lebih cepat dari kendaraan bermotor disebabkan karena kendaraan bermotor tidak bisa berhenti setiap saat.

Berikut merupakan beberapa tinjauan dan pengertian dasar mengenai berjalan kaki, yaitu :

1. Menurut Fruin (1979) : Berjalan kaki merupakan alat untuk pergerakan internal kota, satu- satunya alat untuk memenuhi kebutuhan interaksi tatap muka yang ada didalam aktivitas komersial dan cultural di lingkungan kehidupan kota. Berjalan kaki merupakan suatu alat penghubung antara moda- moda angkutan yang lain.
2. Menurut Rapoport (1977) : Dilihat dari kecepatannya, moda jalan kaki memiliki hal yang menjadi kelebihannya, yakni memiliki kecepatan rendah sehingga menguntungkan karena dapat mengamati lingkungan sekitar dan mengamati objek secara detail serta mudah menyadari lingkungan sekitarnya.
3. Menurut Gideon (1977) : Berjalan kaki merupakan sarana transportasi yang menghubungkan antara fungsi kawasan satu dengan yang lain terutama kawasan perdagangan, kawasan budaya, dan kawasan permukiman. Dengan berjalan kaki menjadikan suatu kota menjadi lebih manusiawi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan pejalan kaki memerlukan ruang yang cukup untuk dapat melihat- lihat, sebelum memasuki ke tempat yang yang akan ditujunya tersebut. Namun disadari pula bahwa moda ini memiliki keterbatasan juga, karena tidak mudah untuk melakukan perjalanan jarak jauh, peka terhadap gangguan alam, serta hambatan yang diakibatkan oleh lalulintas kendaraan. Menurut Sumarwanto (2012), aktivitas pejalan kaki memerlukan persyaratan sebagai berikut :

1. Aman, yaitu mudah/ leluasa bergerak terlindung dari lalulintaskendaraan bermotor.
2. Menyenangkan, dengan rute- rute yang pendek dan jelas serta bebas hambatan dan keterlambatan waktu yang diakibatkan kepadatan pejalan kaki.
3. Mudah dilakukan ke segala arah, tanpa kesulitan dan tanpa adanya gangguan/ hambatan yang disebabkan ruang yang sempit, permukaan lantai tidak merata dan sebagainya.
4. Daya tarik pada tempat-tempat tertentu diberikan elemen yang dapat menimbulkan daya tarik seperti elemen estetika, lampu penerangan jalan, lansekap dan sebagainya.

2.4 Kalori

Kalori merupakan satuan yang digunakan untuk menyatakan jumlah energi. Pada umumnya kalori digunakan untuk menunjukkan jumlah energi yang terkandung dalam makanan. Kalori dapat diperoleh dari asupan nutrisi yang mengandung nutrisi, seperti karbohidrat, lemak, protein, dan alkohol (Boyle, M.A and S.Long, 2010) [4].

Penghitung Kalori Terbakar

Di dalam website milik Dr Indra K. Muhtadi yaitu http://indramuhtadi.weebly.com/, telah dijelaskan teori dasar penghitungan kalori yang terbakar saat berolahraga. Olahraga membutuhkan energi yang dikenal dalam satuan kilo kalori. Sumber energi ini berasal dari lemak atau dari glikogen. Banyak faktor yang mempengaruhi kalori yang terbakar selama olahraga. Yang pertama dan terpenting adalah adaptasi tubuh kita, karena seiring dengan adaptasi tubuh

terhadap aktivitas olahraga, maka tubuh lama kelamaan akan lebih efisien membakar kalori. Sehingga dengan aktivitas olahraga yang sama tubuh lama kelamaan akan membakar kalori yang lebih sedikit. Faktor kedua adalah volume otot. Karena otot selalu aktif secara metabolisme, maka makin tinggi volume otot, semakin banyak juga kalori yang terbakar. Faktor-lain adalah berat badan, intenstias olah raga dan kondisi metabolisme tubuh itu sendiri. Oleh penelitian, setiap gerakan olah raga dicari nilai MET (*metabolic equivalent of task*)-nya. Yang merupakan angka perkiraan kalori yang terbakar saat melakukan aktivitas olah raga tersebut dalam waktu tertentu, kemudian dibandingkan dengan perkiraan volume massa otot tubuh. Selain untuk mencari kalori yang terbakar ketika berolah raga, kita dapat juga menggunakan perhitungan yang sama untuk menghitung berapa kalori yang terbakar untuk aktivitas sehari-hari. Rumus dasarnya adalah sebagai berikut [4] :

EC = {[MET x 7.7 x BB (Pound)] / 200} x Waktu Olahraga

2.5 Haversine Formula

Haversine Formula digunakan untuk menghitung jarak antara titik di permukaan bumi menggunakan garis lintang (longitude) dan garis bujur (latitude) sebagai variabel inputan. Haversine formula adalah persamaan penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara 2 titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Dengan mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat sempurna dengan jari-jari R = 6371 Km [5], dan lokasi dari 2 titik di koordinat bola (lintang dan bujur) masing-masing adalah long1, lat1, dan long2, lat2, maka rumus haversine dapat di tulis dengan persamaan sebagai berikut :

Rumus Haversine :

X = (lon2 – lon1) * cos (lat1 + lat2) / 2))

Y = (lat2 – lat1)

D = sqrt (x * x + y * y) * R

Pada SQL :

(R * ACOS(COS(RADIAN(lat2) * COS(RADIAN(lat1)) * COS(RADIAN(long1) – RADIAN(long2)) + SIN (RADIAN(lat2)) * SIN(RADIAN(lat1)))

Keterangan :

X = Latitude (Bujur)

Y = Longitude (Lintang)

R = Radius Bumi = 6.371 Km

1^0 = 0.0174532925 radian

2.6 Global Positioning System (GPS)

GPS atau Global Positioning System, merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunanya berada (secara global) di permukaan bumi yang berbasiskan satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital. Dimanapun posisi saat ini, maka GPS bisa membantu menunjukan arah, selama masih terlihat langit. Layanan GPS ini tersedia gratis bahkan tidak perlu mengeluarkan biaya apapun kecuali membeli GPS *reciever*-nya. Awalnya GPS hanya digunakan hanya untuk kepentingan militer, tapi pada tahun 1980-an dapat digunakan untuk kepentingan sipil. GPS dapat digunakan dimanapun juga dalam 24 jam. Posisi unit GPS akan ditentukan berdasarkan titik-titik koordinat derajat lintang dan bujur [6].

2.1.1 Pengertian 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 [6].

Untuk dapat mengetahui posisi seseorang maka diperlukan alat yang diberinama GPS *reciever* yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim dari satelit GPS. Posisi di ubah 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 [6].

Sejak tahun 1980, layanan GPS yang dulunya hanya untuk leperluan militer mulai terbuka untuk publik. Uniknya, walau satelit-satelit tersebut berharga ratusan juta dolar, namun setiap orang dapat menggunakannya dengan gratis [6].

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) [6].

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 [6].

GPS reciever sendiri berisi beberapa integrated circuit (IC) sehingga murah dan teknologinya mudah untuk di gunakan oleh semua orang. GPS dapat digunakan utnuk berbagai kepentingan, misalnya mobil, kapal, pesawat terbang, pertanian dan di integrasikan dengan komputer maupun laptop [6].

Berikut beberapa contoh perangkat GPS *receiver* :



Gambar 2.1 Macam-Macam GPS Reciever
(*Sumber : www.google.com*)

2.1.2 Sistem Satelit GPS

Untuk menginformasikan posisi user, 24 satelit GPS yang ada di orbit sekitar 12,000 mil di atas kita. Bergerak konstan bergerak mengelilingi bumi 12 jam dengan kecepatan 7,000 mil per jam. Satelit GPS berkekuatan energi sinar matahari, mempunyai baterai cadangan untuk menjaga agar tetap berjalan pada saat gerhana matahari atau pada saat tidak ada energi matahari. Roket penguat kecil pada masing-masing satelit agar dapat mengorbit tepat pada tempatnya [6].



Gambar 2.2 Simulasi Posisi Satelit GPS

Satelit GPS adalah milik Departemen Pertahanan (*Department of Defense*) Amerika, adapun hal-hal lainnya:

1. Nama satelit adalah NAVSTAR
2. GPS satelit pertama kali adalah tahun 1978
3. Mulai ada 24 satelit dari tahun 1994
4. Satelit di ganti tiap 10 tahun sekali
5. GPS satelit beratnya kira-kira 2,000 pounds
6. Kekuatan transmiter hanya 50 watts atau kurang

Satelit GPS harus selalu berada pada posisi orbit yang tepat untuk menjaga akurasi data yang dikirim ke GPS reciever, sehingga harus selalu dipelihara agar posisinya tepat. Stasiun-stasiun pengendali di bumi ada di Hawaii, Ascension Islan, Diego Garcia, Kwajalein dan Colorado Spring. Stasiun bumi tersebut selalu memonitor posisi orbit jam jam satelit dan di pastikan selalu tepat [6].

2.1.3 Location Based Services

Location Based Service (LBS) atau layanan berbasis lokasi adalah sebuah layanan informasi yang dapat diakses dengan perangkat bergerak melalui jaringan dan mampu menampilkan posisi secara geografis keberadaan perangkat bergerak tersebut. Location Based Service dapat berfungsi sebagai layanan untuk mengidentifikasi lokasi dari seseorang atau suatu objek tertentu, seperti menemukan lokasi tempat yang diinginkan terdekat atau lokasi lainnya.

Hal paling penting dari Location Based Service (LBS) dapat bekerja sesuai yang diinginkan oleh pengembang aplikasi Android. Android pun memungkinkan pengembang menentukan metode pencarian lokasi yang dibutuhkan dan juga dapat

mengatur kebutuhan daya, biaya dan akurasi berdasarkan spesifik yang akan dibuat untuk aplikasi tersebut.

2.1.3.1 Unsur-Unsur Location Based Services

Dua unsur utama dari *Location Based Service* adalah:

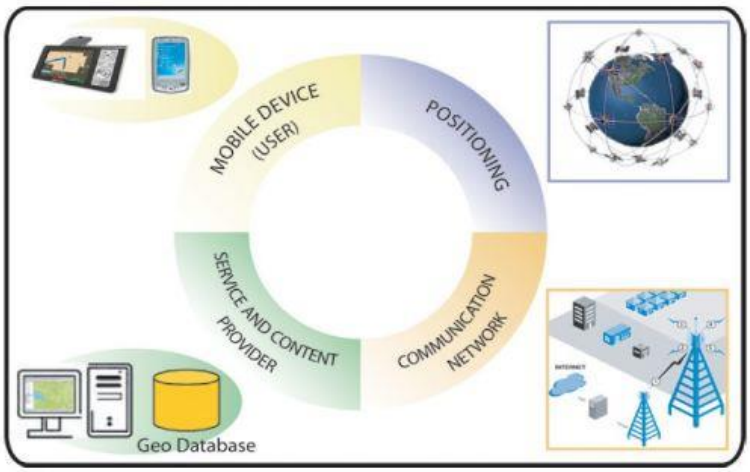
1. *Location Manager* (API Maps): Menyediakan perangkat bagi sumber untuk *Location Based Service* (LBS), *Application Programming Interface* (API) Maps menyediakan fasilitas untuk menampilkan atau memanipulasi peta. Paket ini berada pada "com.google.android.maps;".
2. *Location Providers* (API Location): Menyediakan teknologi pencarian lokasi yang digunakan oleh perangkat. API Location berhubungan dengan data GPS (*Global Positioning System*) dan data lokasi *real-time*. API *Location* berada pada paket Android yaitu dalam paket "android.location". Lokasi, perpindahan, serta kedekatan dengan lokasi tertentu dapat ditentukan melalui *Location Manager*.

2.1.3.2 Komponen Location Based Services

Terdapat lima komponen pendukung utama dalam teknologi Location Based Service, antara lain:

1. Piranti Mobile, adalah salah satu komponen penting dalam LBS. Piranti ini berfungsi sebagai alat bantu bagi pengguna untuk meminta informasi. Hasil dari informasi yang diminta dapat berupa teks, suara, gambar dan lain sebagainya. Piranti mobile yang dapat digunakan bias berupa PDA, smartphone, laptop. Selain itu, piranti mobile dapat juga berfungsi sebagai alat navigasi di kendaraan seperti halnya alat navigasi berbasis Global Positioning System (GPS).
2. Jaringan Komunikasi, Komponen ini berfungsi sebagai jalur penghubung yang dapat mengirimkan data-data yang dikirim oleh pengguna dari piranti mobile-nya untuk kemudian dikirimkan ke penyedia layanan dan kemudian hasil permintaan tersebut dikirimkan kembali oleh penyedia layanan kepada pengguna.

3. Komponen Positioning (Penunjuk Posisi/Lokasi), Setiap layanan yang diberikan oleh penyedia layanan biasanya akan berdasarkan pada posisi pengguna yang meminta layanan tersebut. Oleh karena itu diperlukan komponen yang berfungsi sebagai pengolah/pemroses yang akan menentukan posisi pengguna layanan saat itu. Posisi pengguna tersebut bisa didapatkan melalui jaringan komunikasi mobile atau juga menggunakan Global Positioning System (GPS).
4. Penyedia layanan dan aplikasi, merupakan komponen LBS yang memberikan berbagai macam layanan yang bisa digunakan oleh pengguna. Sebagai contoh ketika pengguna meminta layanan agar bias tahu posisinya saat itu, maka aplikasi dan penyedia layanan langsung memproses permintaan tersebut, mulai dari menghitung dan menentukan posisi pengguna, menemukan rute jalan, mencari data di Yellow Pages sesuai dengan permintaan, dan masih banyak lagi yang lainnya.
5. Penyedia data dan konten, Penyedia layanan tidak selalu menyimpan seluruh data dan informasi yang diolahnya. Karena bisa jadi berbagai macam data dan informasi yang diolah tersebut berasal dari pengembang/pihak ketiga yang memang memiliki otoritas untuk menyimpannya. Sebagai contoh basis data geografis dan lokasi bisa saja berasal dari badan-badan milik pemerintah atau juga data-data perusahaan/bisnis/industri bisa saja berasal dari Yellow Pages, maupun perusahaan penyedia data lainnya. Secara lengkap kelima komponen pendukung LBS tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.3 Alur *Location Based Services*

2.7 Quick Response Code

Quick Response Code sering di sebut QR Code atau Kode QR dalah semacam simbol dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave yang merupakan anak perusahaan dari Toyota sebuah perusahaan Jepang pada tahun 1994. Tujuan dari QR Code ini adalah untuk menyampaikan informasi secara cepat dan juga mendapat tanggapan secara cepat. Pada awalnya QR Code digunakan untuk pelacakan bagian kendaraan untuk manufacturing. Namun sekarang, telah digunakan untuk komersil yang ditujukan pada pengguna telepon seluler. QR Code adalah perkembangan dari barcode atau kode batang yang hanya mampu menyimpan informasi secara horizontal sedangkan QR Code mampu menyimpan informasi lebih banyak, baik secara horizontal maupun vertikal [7].

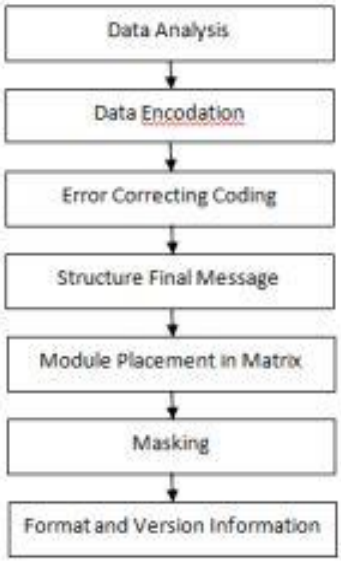


Gambar 2.4 Contoh QR Code

QR Code merupakan singkatan dari *Quick Response Code*, atau dapat diterjemahkan menjadi kode respon cepat. *QR Code* dikembangkan oleh Denso Corporation, sebuah perusahaan Jepang yang banyak bergerak di bidang otomotif.

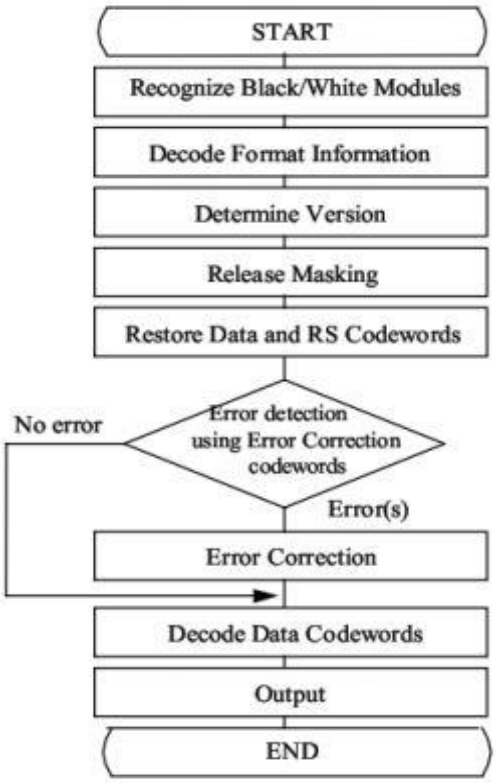
QR Code ini dipublikasikan pada tahun 1994 dengan tujuan untuk pelacakan kendaraan di bagian manufaktur dengan cepat dan mendapatkan respon dengan cepat pula [7].

Prosedur pembangkitan *QR Code* dari sebuah teks dapat dijelaskan dengan diagram alir pada gambar 2.17 [7].



Gambar 2.5 Diagram Alir Proses Pembangkitan QR Code [7]

Langkah-langkah untuk untuk membaca *QR Code* menjadi teks aslinya merupakan *reverse* atau kebalikan dari langkah-langkah pada pembangkitan *QR Code*. Secara umum prosedur pembacaan *QR Code* dapat dijelaskan dengan diagram alir pada gambar 2.18 [7].



Gambar 2.6 Diagram Alir Proses Pembacaan QR Code [7]

Seiring berkembangnya *QR Code*, semakin banyak penelitian yang dilakukan mengenai kode simbol ini. Berbagai penelitian terus dilakukan, baik untuk menambah jumlah data yang dapat disimpan dalam *QR Code*, menambah resistensi terhadap kerusakan, dan lain-lain. Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya adalah :

1. Pembuatan aplikasi pembacaan *QR Code* menggunakan perangkat *mobile* berbasis J2ME [7]

   2.7 Pada penelitian ini dibuat aplikasi pembaca *QR Code* menggunakan perangkat *mobile* berbasis sistem operasi 2ME dengan kamera digital yang terintegrasi pada *mobile* tersebut. Pada penelitian ini juga dianalisis tingkat akurasi pembaca *QRCode* tersebut sehingga ditemukan parameter yang mempengaruhi tingkat akurasinya.

2. *QR Code* untuk tandatangan digital

   2.8 Pada penelitian ini, peneliti menggunakan *QR Code* untuk tanda tangan digital. Data yang di-*encode* adalah *message digest* dari artikel atau

tulisan yang akan dibuat tanda tangan digitalnya. Pada penelitian ini juga dibuat sebuah perangkat lunak yang langsung men-*generate QR Code* dari masukan berupa tulisan/artikel yang akan dibuat tanda tangan digiltalnya.

3. *QR Code* untuk autentikasi novel *user*

   2.9 Pada penelitian ini, *QR Code* digunakan sebagai autentikasi *user* pada sebuah jaringan internet untuk *mobile phone*.

4. *QR Code* untuk edukasi

   2.10 Pada penelitian ini dijelaskan manfaat *QR Code* untuk edukasi, karena peneliti mengungkapkan bahwa selama ini *QR Code* kebanyakan hanya digunakan untuk kepentingan komersil. Contohnya adalah penggunaan *QR Code* untuk katalog perpustakaan.

2.8 Accelerometer

Akselerometer adalah perangkat yang berfungsi untuk mengukur akselerasi tepat. Akselerasi tepat yang diukur dengan akselerometer belum tentu memiliki ketepatan koordinat (laju perubahan velositas). Sebaliknya, akselerometer melihat akselerasi terkait dengan fenomena berat yang dialami oleh massa uji pada kerangka acuan perangkat akselerometer. Sebagai contoh, akselerometer di permukaan bumi akan mengukur akselerasi g= 9.81 m/s2 lurus ke atas karena beratnya. Sebaliknya, akselerometer jatuh bebas atau di luar angkasa akan mengukur nol. Istilah lainnya untuk jenis akselerasi yang bisa diukur oleh akselerometer adalah akselerasi gaya-g [8].

Akselerometer memiliki berbagai aplikasi dalam bidang industri dan sains. Akselerometer yang sangat sensitif digunakan sebagai komponen sistem navigasi inersia pada pesawat tempur dan rudal. Akselerometer juga digunakan untuk mendeteksi dan memonitor getaran pada mesin putar. Selain itu, akselerometer digunakan pada komputer tablet dan kamera digital agar foto di layar selalu ditampilkan tegak [9].

2.8.1 Deskripsi

Accelerometer adalah sebuah perangkat yang mengukur percepatan yang tepat. Hal ini tidak selalu sama dengan percepatan koordinat (perubahan kecepatan

dari perangkat dalam ruang), tetapi agak jenis percepatan terkait dengan fenomena berat badan yang dialami oleh massa uji yang berada dalam kerangka acuan dari perangkat accelerometer. Untuk contoh di mana jenis percepatan berbeda, accelerometer akan mengukur nilai saat duduk di tanah, karena massa ada bobot, meskipun mereka tidak mengubah kecepatan. Namun, accelerometer di gravitasi jatuh bebas ke arah pusat bumi akan mengukur nilai nol karena, meskipun kecepatan meningkat, berada dalam kerangka acuan di mana ia ringan.

Dengan mengukur berat badan, accelerometer mengukur percepatan jatuh bebas kerangka referensi (kerangka acuan inersial) relatif terhadap dirinya sendiri (accelerometer). Accelerometers kebanyakan tidak menampilkan nilai mereka mengukur, tetapi pasokan ke perangkat lain. Accelerometers nyata juga memiliki keterbatasan praktis dalam seberapa cepat mereka menanggapi perubahan dalam percepatan, dan tidak dapat merespon perubahan atas perubahan frekuensi tertentu. Model tunggal dan multi-sumbu accelerometer yang tersedia untuk mendeteksi besar dan arah percepatan yang tepat (atau g-force), sebagai vektor kuantitas, dan dapat digunakan untuk orientasi akal (karena arah perubahan berat badan), percepatan koordinat (asalkan menghasilkan g-force atau perubahan g-force), getaran, guncangan , dan jatuh (kasus di mana perubahan percepatan yang tepat, karena cenderung menuju nol). Micromachined accelerometers semakin hadir di perangkat elektronik portabel dan video pengendali permainan, untuk mendeteksi posisi perangkat atau memberikan masukan permainan.

Pasangan accelerometers diperpanjang atas wilayah ruang dapat digunakan untuk mendeteksi perbedaan (gradien) dalam percepatan yang tepat dari frame referensi yang terkait dengan poin. Alat ini disebut gradiometers gravitasi, karena mereka mengukur gradien di medan gravitasi. Pasangan seperti accelerometers dalam teori juga dapat mendeteksi gelombang gravitasi.

2.8.2 Prinsip Accelerator

Accelerometer mengukur percepatan yang tepat, yang merupakan percepatan itu pengalaman relatif terhadap terjun bebas dan percepatan yang dirasakan oleh orang-orang dan benda-benda. Dengan kata lain, pada setiap titik

dalam ruang-waktu dengan prinsip kesetaraan menjamin keberadaan lokal kerangka inersia, dan accelerometer mengukur percepatan relatif terhadap frame yang. Percepatan tersebut populer diukur dalam hal g-force [10].

Sebuah accelerometer pada saat istirahat relatif terhadap permukaan bumi akan menunjukkan sekitar 1 atas g, karena setiap titik di permukaan bumi adalah percepatan ke atas relatif terhadap kerangka inersia lokal (bingkai benda jatuh bebas di dekat permukaan). Untuk mendapatkan percepatan gerak sehubungan dengan Bumi, "gravitasi offset" ini harus dikurangkan dan koreksi untuk efek yang disebabkan oleh rotasi bumi ke frame inersia [10].

Alasan munculnya offset gravitasi adalah prinsip kesetaraan Einstein, yang menyatakan bahwa efek gravitasi pada objek yang bisa dibedakan dari percepatan. Ketika dipertahankan tetap dalam medan gravitasi, misalnya, menerapkan kekuatan darat reaksi atau dorong ke atas setara, kerangka acuan untuk accelerometer (casing sendiri) mempercepat atas sehubungan dengan kerangka acuan jatuh bebas. Dampak dari percepatan ini yang bisa dibedakan dari percepatan lain dialami oleh instrumen, sehingga accelerometer tidak dapat mendeteksi perbedaan antara duduk di sebuah roket di landasan peluncuran, dan berada di roket yang sama di dalam ruang sementara itu menggunakan mesin untuk mempercepat pada 1 g. Untuk alasan serupa, accelerometer akan membaca nol dalam setiap jenis jatuh bebas . Hal ini termasuk penggunaan dalam pesawat ruang angkasa meluncur di luar angkasa jauh dari massa, sebuah pesawat ruang angkasa yang mengorbit bumi, pesawat dalam busur parabola "nol-g", atau jatuh bebas-dalam kekosongan. Contoh lain adalah bebas jatuh di ketinggian yang cukup tinggi bahwa efek atmosfer dapat diabaikan.

Namun ini tidak termasuk penurunan (non-bebas) di mana hambatan udara menghasilkan tarik kekuatan yang mengurangi percepatan, sampai konstanta kecepatan terminal tercapai. Pada kecepatan terminal accelerometer akan menunjukkan 1 ke atas g percepatan. Percepatan diukur dalam SI satuan meter per detik per detik (m / s 2), dalam cgs satuan gal (Gal), atau yang populer dalam hal g-force (g). Untuk tujuan praktis untuk menemukan percepatan benda sehubungan dengan bumi, seperti untuk digunakan dalam sistem navigasi inersia, gravitasi

pengetahuan lokal diperlukan. Hal ini dapat diperoleh dengan mengkalibrasi perangkat beristirahat, atau dari model yang dikenal gravitasi pada posisi saat ini perkiraan [11].

2.8.3 Bangunan Dan Struktur Pemantauan

Accelerometers digunakan untuk mengukur gerakan dan getaran struktur yang terkena beban dinamis. Beban dinamis berasal dari berbagai sumber termasuk [12]:

a. Aktivitas manusia - berjalan, berlari, menari atau melompat-lompat
b. Bekerja mesin - di dalam sebuah gedung atau di daerah sekitarnya
c. Pekerjaan konstruksi - tumpukan mengemudi, pembongkaran, pengeboran dan penggalian
d. Pindah beban pada jembatan
e. Kendaraan tabrakan
f. Dampak beban - puing jatuh
g. Konkusi beban - ledakan internal dan eksternal
h. Tutup elemen struktur
i. Angin beban dan hembusan angin
j. Udara ledakan tekanan
k. Hilangnya dukungan karena kegagalan tanah
l. Gempa bumi dan gempa susulan

Mengukur dan merekam bagaimana struktur menanggapi masukan ini sangat penting untuk menilai keamanan dan kelangsungan hidup struktur. Jenis pemantauan ini disebut Pemantauan Dinamis.

2.8.4 Navigation

Inertial Navigation System (INS) adalah navigasi bantuan yang menggunakan sensor komputer dan gerak (akselerometer) untuk terus menghitung melalui perhitungan posisi mati, orientasi, dan kecepatan (arah dan kecepatan gerakan) dari objek yang bergerak tanpa perlu eksternal referensi. Istilah lain yang digunakan untuk mengacu pada sistem navigasi inersia atau perangkat erat terkait termasuk sistem bimbingan inersia, platform referensi inersial, dan variasi lainnya.

Accelerometer saja tidak cocok untuk menentukan perubahan ketinggian jarak di mana penurunan vertikal gravitasi adalah signifikan, seperti untuk pesawat dan roket. Di hadapan gradien gravitasi, proses reduksi kalibrasi dan data numerik tidak stabil [13][14].

2.8.5 Motion Input

Beberapa smartphone, pemutar audio digital dan asisten pribadi digital mengandung akselerometer untuk kontrol antarmuka pengguna, accelerometer sering digunakan untuk menyajikan pandangan landscape atau potret layar perangkat, berdasarkan cara perangkat sedang diadakan.

Automatic Collision Notification (ACN) sistem juga menggunakan accelerometers dalam sistem untuk panggilan untuk membantu dalam hal terjadi kecelakaan kendaraan. Sistem ACN menonjol pada OnStar pelayanan AACN, Ford Link's 911 Assist, Toyota's Safety Connect, Lexus Link, atau BMW Assist. Selain dilengkapi accelerometer smartphone juga memiliki perangkat lunak yang tersedia untuk di-download ACN. ACN sistem diaktifkan oleh deteksi kekuatan G-forces. Nintendo Wii konsol permainan video menggunakan kontroler disebut Wii Remote yang berisi accelerometer tiga sumbu dan dirancang terutama untuk input gerak. Pengguna juga memiliki pilihan untuk membeli sebuah gerak-sensitif tambahan lampiran, Nunchuk, sehingga masukan gerak bisa dicatat dari kedua tangan pengguna independen. Juga digunakan pada sistem Nintendo 3DS.

Sony PlayStation 3 menggunakan DualShock 3 jarak jauh yang menggunakan accelerometer tiga sumbu yang dapat digunakan untuk membuat kemudi lebih realistis dalam game balap, seperti Motorstorm dan Burnout Paradise. Pada Nokia 5500 olahraga fitur 3D accelerometer yang dapat diakses dari perangkat lunak. Hal ini digunakan untuk pengakuan langkah (menghitung) dalam aplikasi olahraga, dan untuk pengakuan tekan gerakan pada antarmuka pengguna. Tekan gerakan dapat digunakan untuk mengendalikan pemutar musik dan aplikasi olahraga, misalnya untuk mengubah ke lagu berikutnya dengan menekan melalui pakaian saat perangkat ini dalam saku. Kegunaan lain untuk accelerometer pada telepon Nokia termasuk Pedometer fungsionalitas dalam Nokia Sports Tracker.

Beberapa perangkat lainnya menyediakan fitur tilt penginderaan dengan komponen yang lebih murah, yang tidak accelerometer benar.

Tidur fase jam alarm menggunakan sensor accelerometric untuk mendeteksi gerakan tidur, sehingga dapat membangunkan orang ketika ia / dia tidak dalam fase REM, sehingga lebih mudah terbangun.

2.9 Gamification (Gamifikasi)

Gamifikasi adalah penggunaan dari teknik desain permainan, permainan berpikir dan permainan mekanik untuk meningkatkan non-game konteks. Biasanya gamifikasi berlaku untuk non-game aplikasi dan proses, untuk mendorong orang untuk mengadopsi mereka, atau untuk mempengaruhi bagaimana mereka digunakan. Gamifikasi bekerja dengan membuat teknologi yang lebih menarik, dengan mendorong pengguna untuk terlibat dalam perilaku yang diinginkan, dengan menunjukkan jalan untuk penguasaan dan otonomi, dengan membantu untuk memecahkan masalah dan tidak menjadi gangguan, dan dengan mengambil keuntungan dari kecenderungan psikologis manusia 'untuk terlibat dalam game'. Teknik ini dapat mendorong orang untuk melakukan pekerjaan mereka yang biasanya membosankan, seperti menyelesaikan survei, belanja, mengisi formulir pajak, atau membaca situs web. Data yang tersedia dari situs-situs gamified, aplikasi, dan proses perbaikan menunjukkan potensi di daerah seperti keterlibatan pengguna, ROI, kualitas data, ketepatan waktu, atau belajar [15].

2.9.1 Teknik

Contoh-contoh awal gamifikasi didasarkan pada poin bermanfaat untuk orang yang memiliki pengalaman pada platform berbasis lokasi seperti fitur Facebook's "Place", foursquare, dan Gowalla [16]. Beberapa teknik meliputi:

a. achievement "badges"
b. achievement levels
c. "leader boards"
d. sebuah "progress bar" atau visual lainnya untuk menunjukkan bagaimana orang-orang dekat mendapatkan penghargaan atas seringnya mereka belanja di tempat tertentu.

e. virtual currency
f. sistem untuk awarding (pemberian), redeeming (menebus), trading (perdagangan), gifting, dan sebaliknya penukaran poin.
g. tantangan sesama pengguna
h. embedding kecil dengan aktivitas lainnya.

2.9.2 Aplikasi

Hingga September 2010, gamifikasi digunakan oleh pemasar dan manajer situs produk sebagai alat untuk memberikan keterlibatan pelanggan, dan mendorong perilaku penggunaan situs web yang diinginkan. Gamifikasi sudah siap untuk diterapkan dalam meningkatkan keterlibatan di situs yang dibangun di jejaring sosial. Salah satu situs, DevHub, mengalami peningkatan jumlah pengguna yang menyelesaikan tugas-tugas online mereka dari 10% menjadi 80% setelah menambahkan unsur gamifikasi [17].

Aplikasi bisnis untuk gamifikasi juga baru mulai muncul. RedCritter Tracker menggabungkan elemen gamifikasi seperti lencana, penghargaan, leaderboards dan pita ke dalam manajemen proyek. Gartner Group memprediksi gamifikasi akan menjadi tren kunci yang setiap CIO, IT perencana dan arsitek perusahaan harus menyadari yang berkaitan dengan bisnis [18].

Gamifikasi digunakan pada Stack Overflow, sebuah situs tanya-jawab untuk programmer, dan pada semua situs untuk topik lainnya (termasuk non-Q & A situs karier Karier 2.0). Pengguna menerima poin dan / atau lencana untuk melakukan berbagai tindakan, termasuk menyebarkan link ke pertanyaan dan jawaban melalui Facebook and Twitter. Sejumlah besar lencana berbeda tersedia, dan ketika poin reputasi pengguna melebihi batas yang ditentukan, ia memperoleh hak istimewa tambahan. Poin dan lencana umumnya tidak terbawa antara situs satu dengan situs lainnya, karena keahlian pengguna dalam satu topik (seperti pemrograman) mungkin tidak terkait dengan tingkat keahlian mereka, atau kekurangan itu, dalam topik yang lain. Namun, satu pengecualian adalah bahwa pengguna memperoleh reputasi poin 100 untuk menghubungkan account mereka di

situs saudara bersama-sama, jika mereka memiliki minimal 200 poin pada salah satunya.

Pada November 2011 siaran Australia dan media online kemitraan Yahoo!7 meluncurkan Fango aplikasi mobile, yang memungkinkan pemirsa TV untuk berinteraksi dengan menunjukkan melalui teknik gamifikasi beberapa fitur, seperti check-in dan lencana. Aplikasi ini juga menawarkan integrasi dengan situs jejaring sosial dan diskusi penampil hidup, menandai perubahan strategis yang signifikan bagi perusahaan induk Seven West Media (dikenal terutama untuk peran tradisional sebagai salah satu utama Australia free-to-air jaringan TV). Pada Februari 2012, aplikasi telah diunduh lebih dari 200 000 kali sejak diluncurkan [19].

Situs kebugaran, Fitocracy, menggunakan gamifikasi untuk mendorong para penggunanya untuk latihan lebih efektif. Pengguna diberikan berbagai jumlah poin untuk kegiatan yang mereka lakukan dalam latihan mereka dan tingkat keuntungan berdasarkan poin yang dikumpulkan. Pengguna juga dapat menyelesaikan quest (set kegiatan terkait) dan mendapatkan lencana prestasi bagi tonggak kebugaran [20].

Beberapa aplikasi lain dari gamifikasi:

a. Program pelatihan pegawai
b. Wellness and other personal activities
c. Website layanan keuangan.
d. Belanja Online.
e. Edukasi.
f. Olahraga ekstrem.
g. Manajemen proyek.
h. Peningkataan loyalitas program.
i. Jejaring sosial.
j. Survei.
k. Keberlanjutan.
l. Call Center.

Para ahli mengantisipasi bahwa teknik ini juga akan diterapkan untuk perawatan kesehatan, jasa keuangan, transportasi, dan pemerintah, pelatihan karyawan, dan aktivitas lainnya.

Alix Levine, seorang berkebangsaaan Amerika konsultan keamanan, menggambarkan gamifikasi sebagai beberapa teknik seperti sejumlah situs ekstremis, contoh : website Stormfront dan berbagai terorisme yang berhubungan dengan situs yang digunakan untuk membangun loyalitas dan partisipasi. Sebagai contoh, Levine disebutkan skor reputasi.

Microsoft mengumumkan rencana untuk menggunakan teknik gamifikasi untuk sistem operasi mendatang Windows Phone 7.

2.9.3 Bentuk Gamification

Selain perusahaan yang menggunakan teknik ini, sejumlah usaha menciptakan platform gamifikasi juga dan konsultasi bagi orang lain untuk menambahkan elemen gamifikasi untuk layanan mereka sendiri [21].

Pada Oktober 2007, Bunchball didukung oleh Adobe Systems Incorporated, adalah perusahaan pertama yang menyediakan permainan mekanik sebagai layanan, di Dunder Mifflin Infinity, situs komunitas untuk acara TV NBC The Office. Pelanggan Bunchball pelanggan telah memasukkan Playboy, Chiquita, Bravo, dan Jaringan Amerika Serikat [22].

Pada Maret 2010 startup Jerman berbasis yang disebut Karibugames didirikan termasuk di antaranya tawaran gamenya, platform gamifikasi untuk merek Internasional besar dengan target khusus di perjalanan.

San Francisco startup Gamify menawarkan bentuk gamifikasi universal Gamifikasi telah membuat Gamification Encyclopedia untuk mendokumentasikan tren di topiknya dan, bekerja sama dengan SETI Institute, sebuah kontes yang disebut "Gamify SETI & Prosper Challenge" untuk meningkatkan partisipasi pada program SETI itu sendiri melalui gamifikasi [23].

Pada Juli 2011, Mountain View, yang berbasis di CA membuat Gigya, penyedia integrasi sosial untuk website, membuat mekanika permainan yang telah digunakan dalam Pepsi SoundOff social network [24].

Pada Desember 2011 Sales force.com mengumumkan akuisisi Rypple kinerja platform penyedia sosial, yang menggunakan gamifikasi untuk kinerja karyawan dan SDM [25].

2.10 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup system operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan system operasi yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi. Android diluncurkan untuk umum pada tahun 2008. Android sangat berkembang pesat di industry karena dua asopek utama yaitu bersifat opensource dan model arsitekturnya. Sebagai sebuah proyek yang bersifat opensource, memungkinkan android untuk sepenuhnya dipahami dan dianalisis mengenai fitur, penyelesaian pada bug program hingga hardware [26].

Aplikasi Android terdiri dari komponen yang bebas digabungkan, diikat menggunakan suatu *project manifest* yang meng kan masing-masing komponen dan bagaimana komponen-komponen itu saling berhubungan. Ada enam komponen dalam Android untuk membangun suatu aplikasi yaitu [27] :

1. Activities

   2.11 *Activity* merupakan bagian yang paling penting dalam sebuah aplikasi,karena *activity* menyajikan tampilan visual program yang sedang dijalankan oleh *user*. Setiap *activity* dideklarasikan dalam sebuah *class* yang bertugas untuk menampilkan antarmuka yang terdiri dari *views* dan *respons* terhadap *event*. Setiap aplikasi mempunyai satu buah *activity* atau lebih. Biasanya pasti aka nada *activity* yang pertama kali tampil ketika aplikasi sedang dijalankan. Perpindahan antara *activity* dengan *activity* lainnya ditentukan oleh posisinya oada *activity stack*. Bila suatu *activity* baru dimulai *activity* yang sebelumnya digunakan maka akan dipindahkan ke tumoukan paling atas. Ketika *activity* dipanggil dan disimpan dalam *activity stack* terdapat 4 kemungkinan kondisi transisi yang akan terjadi [27] :

   a. Active

2.12 Setiap *activity* yang berada di tumpukan paling atas, maka *activity* tersebut akan terlihat dan menerima masukan dari *user*. Android akan membuat *activity* ini tetap hidup dengan menghentikan *activity* yang berada dibawah tumpukan jika diperlukan. Ketika *activity* sedang aktif maka yang lainnya akan dihentikan sementara.

b. Paused

2.13 Beberapa *activity* akan terlihat tapi tidak terfokus pada kondisi ini disebut *paused*, dia terlihat aktif namun tidak bias diakses oleh *user.*

c. Stopped

2.14 Ketika sebuah *activity* tidak terlihat maka itulah yang disebut *stopped. Activity* akan tetap berada dalam memori dengan semua keadaan dan informasi yang ada. Namun akan di eksekusi oleh system jika system membutuhkan sumberdaya lebih.

d. Inactive

2.15 Kondisi ini ketika *activity* telah dihentikan atau dijalankan *inactive activity* telah ditiadakan dari *activity stack* sehingga perlu *restart* ulang agar dapat tampil dan digunakan kembali.

2. Content Providers

2.16 Content providers digunakan untuk mengelola dan berbagi database. Data dapat disimpan dalam file system, dalam database SQLite, atau dengan cara lain yang pada prinsipnya sama. Dengan adanya content provider memungkinkan antar aplikasi untuk saling berbagi data.

3. Services

2.17 Suatu *services* tidak memiliki tampilan antarmuka, melainkan berjalan di *background* untuk waktu yang tidak terbatas. Komponen *service* diproses tidak terlihat memperbaharui sumber data dan menampilkan notifikasi.

4. Intens

2.18 *Intens* merupakan sebuah mekanisme untuk meng kan tindakan tertentu seperti memilih foto, menampilkan halaman web, dan lain sebagainya. *Intens* tidak selali dimulai dengan menjalankan aplikasi, namun juga digunakan

oleh system untuk memberitahukan ke aplikasi bila terjadi sesuatu, semisal pesan masuk.

5. *Broadcast receivers*

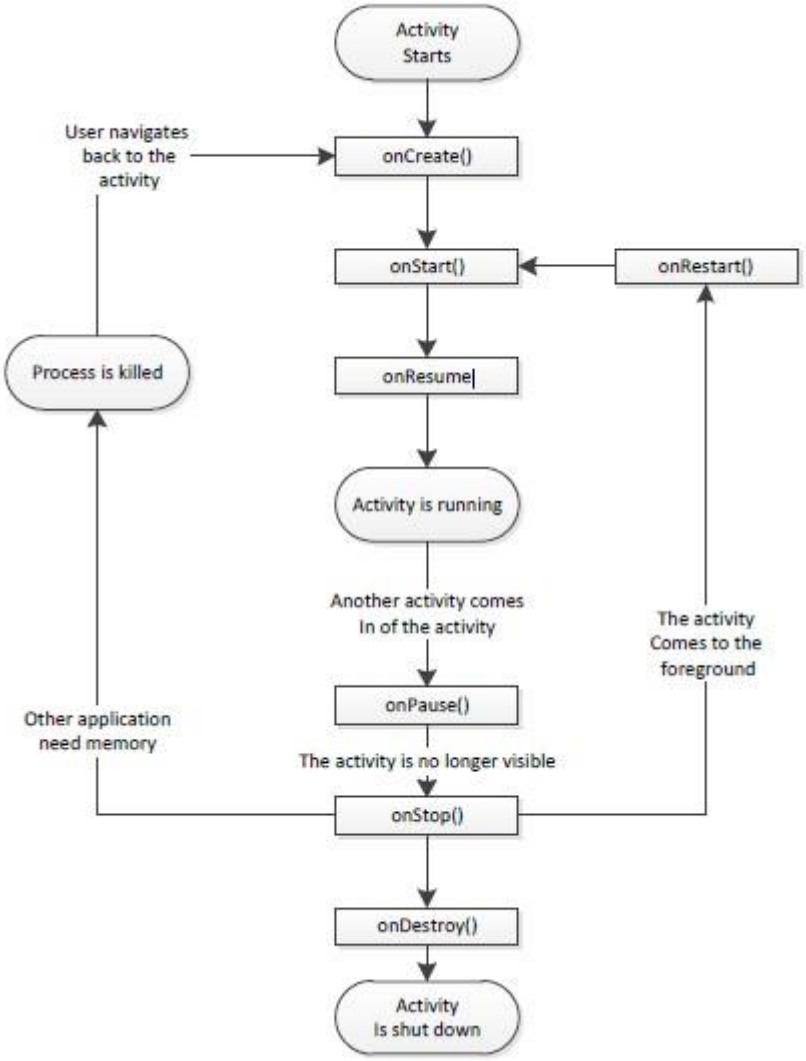
   2.19 *Broadcast receivers* merupakan komponen yang sebenarnya tidak melakukan apa-apa kecuali menerima dan bereaksi menyampaikan pemberitahuan. Sebagian besar *broadcast* berasal dari sistem contohnya baterai sudah hampir habis, informasi zona waktu sudah berubah, atau *user* telah mengganti bahasa default pada perangkat Android. Sama halnya dengan service, *broadcast receivers* tidak menampilakan antarmuka user. Namun, *broadcast receivers* dapat menggunakan *notification manager* untuk memberitahukan sesuatu kepada *user*.

6. *Notifications*

   2.20 *Notifications* merupakan kerangka pemberitahuan untuk user. *Notifications* memberikan isyarat atau peringatan tanpa mengganggu aktivitas yang sedang dilakukan oleh user.

2.10.1 Siklus Hidup Aplikasi Android

Siklus hidup aplikasi Android dikelola oleh sistem, berdasarkan kebutuhan user dan sumber daya yang tersedia. Sistem sangat berperan dalam menentuka n apakah aplikasi dijalankan, dihentikan sementara, atau dihentikan sama sekali. Jika user sedang menjalankan sebuah activity, maka sistem akan memprioritaskan aplikasi tersebut. Sebaliknya, jika suatu activity tidak terlihat dan sistem membutuhkan sumber daya yang lebih, maka activity yang prioritas rendah akan ditutup. Berikut adalah siklus hidup activity Android pada gambar 2.4 [26] :



Gambar 2.7 Siklus Hidup *Activity* Android

Pengguna mengakses method init pada activity class, dan Android akan memanggilnya menurut waktu yang tepat [26].

1. onCreate( )

   2.21 Dipanggil ketika *activity* pertama kali dibuat, disini *user* melakukan pengaturan statis secara normal, missal membuat *view*, memasukan data dan sebagainya selalu diikuti dengan *onStart( ).*

2. onStart( )

   2.22 dipanggil sebelum *activity* terlihat oleh pengguna. Selalu diikuti dengan *onResume( ).*

3. onResume( )

   2.23 Dipanggil sebelum activity mulai berinteraksi dengan user. Pada titik ini, activity berada pada stack activity yang paling atas. Selalu diikuti dengan onPause( ).

4. onPause( )

   2.24 Dipanggil ketika sistem akan memulai activity lain. Method ini biasa digunakan untuk melakukan perubahan yang tidak disimpan kedalam data yang tetap, menghentikan animasi, dan hal lain yang memakai CPU. Diikuti onResume( ) jika activity tetap berada dilayar atau onStop( ) jika activity menjadi tidak terlihat oleh user.

5. onStop( )

   2.25 Dipanggil ketika activity tidak lagi terlihat oleh user. Ini mungkin terjadi karena activity kemudian dihancurkan atau jika activity lain yang sudah ada atau yang baru telah dilanjutkan. Diikuti dengan onRestart( ) jika activity kembali berinteraksi dengan user atau dengan onDestroy( ) jika activity akan ditutup.

6. onRestart( )

   2.26 Dipanggil setelah activity dihentikan, dan merupakan prioritas untuk dijalankan kembali dan selalu diikuti onStart( ).

7. onDestroy( )

   2.27 Dipanggil sebelum activity dihancurkan, ini merupakan panggilan terakhir yang diterima activity. Bisa dikatakan activity diakhiri (finish( )), atau karena sistem secara temporary menghancurkan instant activity untuk menghemat ruang.

8. onSaveInstanceState( )

   2.28 Android akan memanggil method ini untuk mengizinkan activity menyimpan setiap contoh keadaan, seperti posisi kursor dalam sebuah text field.

9. onRestoreInstanceState( )

   2.29 Dipanggil ketika activity di inisialisasi ulang sejak keadaan sebelum disimpan dari onSaveInstanceState( ).

Android menjalankan setiap aplikasi dalam proses secara terpisah, yang masing-masing memiliki mesin virtual pengolah sendiri, dengan melind ungi penggunaan memori pada aplikasi. Selain itu juga Android dapat mengontrol aplikasi mana yang layak menjadi prioritas utama. Karena itu Android menjadi sangat sensitif dengan siklus hidup aplikasi dan komponen-komponennya.

2.10.2 Karakteristik Android

Andorid merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat mobile yang meliputi sistem operasi, middleware, dan aplikasi inti yang di-release oleh Google. SDK adalah suatu tools dan API yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada platform atau lingkungan Android. Pengembangan aplikasi Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Seperti kita ketahui, SDK ini dikembangkan oleh OHA (*Open Handsate Alliance*). Organisasi OHA ini terdiri atas Google, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan NVIDIA [26].

2.10.3 Perkembangan Android

Android telah banyak melakukan perkembangan, berikut adalah perkembangan dari android [26] :

1. Android Versi 1.1

   2.30 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)

   2.31 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 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 (Donuts)

2.32 Donut (versi 1.6) dirilis pada 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 dintegrasika n; 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 2.1 (Éclair)

   2.33 Pada 3 Desember 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 3.2MP, digital zoom, dan Bluetooth 2.1.

5. Android Versi 2.2 (Froyo)

   2.34 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)

   2.35 Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (Gingerbread) diluncurka n. 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 (HoneyComb)

2.36 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 mult i 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 (Ice Cream Sandwich)

   2.37 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.

9. Android Versi 4.1 (Jelly Bean)

   2.38 Diumumkan ada tanggal 27 Juni 2012 meruupakan pembaruan yang meningkatkan fungsi dan kinerja antarmuka pengguna (UI). Pembaruan ini diwujudkan dalam "Proyek Butter", perbaikan ini termasuk antisipasi sentuh, triple buffering, perpanjangan waktu vsync, dan peningkatan frame rate hingga 60 fps untuk menciptakan UI yang lebih halus.

10. Android Versi 4.4 (Kitkat)

    2.39 Google mengumumkan Android 4.4 KitKat dengan pembaruan antarmuka bar status dan navigasi transparan pada layar depan, dengan optimasi kinerja perangkat dengan spesifikasi yang lebih rendah, perluasan fungsionalitas bagi layanan pendengar notifikasi dengan menambahkan dukungan Bluetooth Message Access Profil (MAP).

11. Android Versi 5.0 (Lollipop)

    2.40 Android Lollipop adalah versi stabil terbaru dari sistem operasi Android yang dikembangkan oleh Google, yang pada saat ini mencakup versi antara 5.0 dan 5.1. Diresmikan pada 25 Juni 2014 saat Google I / O, dan tersedia

secara resmi melalui over-the-air (OTA) update pada tanggal 12 November 2014, untuk memilih perangkat yang menjalankan distribusi Android dilayani oleh Google (seperti perangkat Nexus dan Google Play edition). Kode sumbernya dibuat tersedia pada 3 November 2014.

12. Android Versi 6.0 (Marshmallow)

    2.41 Android Marshmallow memperkenalkan model izin yang didesain ulang: sekarang ada hanya delapan kategori izin, dan aplikasi yang tidak lagi secara otomatis diberikan semua hak akses mereka ditentukan pada waktu instalas i. Sebuah sistem opt-in sekarang digunakan, di mana pengguna akan diminta untuk memberikan atau menolak izin individu (seperti kemampuan untuk mengakses kamera atau mikrofon) untuk aplikasi ketika mereka dibutuhkan. Aplikasi mengingat hibah izin mereka, dan mereka dapat disesuaikan oleh pengguna setiap saat. Model izin baru akan digunakan hanya oleh aplikasi yang dikompilasi untuk Marshmallow menggunakan kit pengembangan perangkat lunak (SDK) tersebut, sementara semua aplikasi lainnya akan terus menggunakan model izin sebelumnya.

13. Android v7.0 (Nougat)

    2.42 Resmi diperkenalkan pada akhir Juni 2016. Banyak netizen yang berspekulasi bahwa kemungkinan besar, pemberian nama untuk Android versi "N" ini adalah Nutella. Namun Google menepis kabar tersebut setelah resmi memperkenalkannya bersamaan dengan dipamerkannya patung icon Android yang berdiri diatas potongan Nougat (yang sepintas lebih mirip dengan tempe itu). Sebelumnya, Google telah mengundang para penggunanya untuk memberikan ide penamaan pada versi ini. Beberapa nama termasuk Nutella dan Nastar pun muncul, hingga akhirnya Google lebih memilih nama Nutella.

2.10.4 Kelebihan Android

Sudah banyak platform untuk perangkat selular saat ini, termasuk didalamnya Symbian, iPhone, Windows Mobile, BlackBerry, Java Mobile Edition, Linux Mobile (LiM), dan banyak lagi. Namun ada beberapa hal yang menjadi kelebihan Android. Walaupun beberapa fitur-fitur yang ada telah muncul

sebelumnya pada platform lain, Android adalah yang pertama menggabungkan hal seperti berikut :

1. Keterbukaan, Bebas pengembangan tanpa dikenakan biaya terhadap system karena berbasiskan Linux dan open source. Pembuat perangkat menyukai hal ini karena dapat membangun platform yang sesuai yang diinginka n tanpa harus membayar royality. Sementara pengembang software menyukai karena android dapat digunakan diperangkat manapun dan tanpa terikat oleh vendor manapun.
2. Banyak dukungan service, kemudahan dalam menggunakan berbagai macam layanan pada aplikasi seperti penggunaan layanan pencarian lokasi, database SQL, browser dan penggunaan peta. Semua itu sudah tertanam pada android sehingga memudahkan dalam pengembangan aplikasi.
3. Siklus hidup aplikasi diatur secara otomatis, setiap program terjaga antara satu sama lain oleh berbagai lapisan keamanan, sehingga kerja system menjadi lebih stabil. Pengguna tak perlu kawatir dalam menggunakan aplikasi pada perangkat yang memorinya terbatas.
4. Dukungan grafis dan suarat terbaik, dengan adanya dukungan 2D grafis dan animasi yang diilhami oleh Flash menyatu dalam 3D menggunakan OpenGL memungkinkan membuat aplikasi maupun game yang berbeda.
5. Portabilitas aplikasi, aplikasi dapat digunakan pada perangkat yang ada saat ini maupun yang akan datang. Semua program ditulis dengan menggunakan bahas pemrograman Java dan dieksekusi oleh mesin virtual Dalvik, sehingga kode program portabel antara ARM, X86, dan arsitektur lainnya. Sama halnya dengan dukungan masukan seperti penggunaan Keyboard, layar sentuh, trackball dan resolusi layar semua dapat disesuaikan dengan program.

2.10.5 Kekurangan Android

Tak bisa dipungkiri disamping kelebihan tentu saja ada kekurangan dari sistem operasi ini beberapa kekuranganya yaitu seperti :

1. Koneksi Internet yang terus menerus, kebanyakan ponsel berbasis system ini memerlukan koneksi internet yang simultan alias terus menerus aktif. Koneksi

internet GPRS selalu aktif setiap waktu, itu artinya Anda harus siap berlangganan paket GPRS yang sesuai dengan kebutuhan.

2. Iklan – Aplikasi di Ponsel Android memang bisa didapatkan dengan mudah dan gratis, namun konsekuensinya di setiap Aplikasi tersebut, akan selalu Iklan yang terpampang, entah itu bagian atas atau bawah aplikasi.

2.10.6 Android SDK

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 memberikan kesempatan untuk membuat aplikasi yang kita butuhkan yang bukan merupakan aplikasi bawaan Handphone/Smartphone. Beberapa fitur-fitur android yang paling penting adalah :

1. Framework : aplikasi yang mendukung pengganti komponen dan reusable.
2. Dalvik Virtual Machine dioptimalkan untuk perangkat mobile.
3. Integrated Browser verdasarkan engine open source WebKit.
4. Grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh libraries grafis 2D, grafis 3D berdasarkan spesifikasi opengl ES 1,0 (Opsional Ekselerasi hardware)
5. SQLite untuk penyimpanan data.
6. Media Support yang mendukung audio, video, dan (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PING, GIF), GSM Telephony (tergantung Hardware).
7. Bluetooth, EDGE, 3G, dan WiFi (tergantung hardware).
8. Kamera, GPS, Kompas, dan Accelerometer (tergantung hardware).
9. Lingkungan Development yang lengkap dan termasuk pernagkat emulator, tools untuk debugging, profil dan kinerja memori, dan plugin untuk IDE Android Studio.

2.10.7 Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE untuk Android Development yang diperkenalkan google pada acara Google I/O 2013. Android Studio merupakan pengembangkan dari Eclipse IDE, dan dibuat berdasarkan IDE Java populer, yaitu IntelliJ IDEA. Android Studio merupakan IDE resmi untuk pengembangan aplikasi Android.

Sebagai pengembangan dari Eclipse, Android Studio mempunyai banyak fitur-fit ur baru dibandingkan dengan Eclipse IDE. Berbeda dengan Eclipse yang menggunakan Ant, Android Studio menggunakan Gradle sebagai build environment. Fitur-fitur lainnya adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan Gradle-based build system yang fleksibel.
2. Bisa mem-build multiple APK.
3. Template support untuk Google Services dan berbagai macam tipe perangkat.
4. Layout editor yang lebih bagus.
5. Built- in support untuk Google Cloud Platform, sehingga mudah untuk integras idengan Google Cloud Messaging dan App Engine.
6. Import library langsung dari Maven repository.

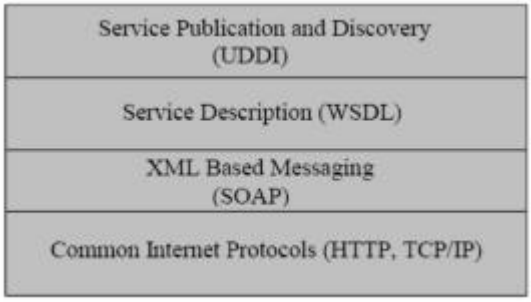
Satu hal tambahan lagi yang membuat Android Studio unggul adalah dukungan layout xml editor secara visual yang jauh lebih baik daripada Eclipse.

2.11 Web Services

Web service merupakan suatu komponen software yang merupakan selfcontaining, aplikasi modular self-describing yang dapat dipublikasikan, dialokasikan, dan dilaksanakan pada web. Web service adalah teknologi yang mengubah kemampuan internet dengan menambahkan kemampuan transactional web, yaitu kemampuan web untuk saling berkomunikasi dengan pola program-toprogram (P2P). Fokus web selama ini didominasi oleh komunikasi program-to-user dengan interaksi business-to-consumer (B2C), sedangkan transactional web akan didominasi oleh program-to-program dengan interaksi business-to-business.

Gambar 5 merupakan blok bangunan web service yang mana menyediakan fasilitas komunikasi jarak jauh antara dua aplikasi yang merupakan layer arsitektur web service.

1. Layer 1 : Protokol internet standar yang digunakan sebagai sarana transportasi adalah HTTP dan TCP/IP.
2. Layer 2 : Simple Object Access Protocol (SOAP) berbasiskan XML dan digunakan untuk pertukaran informasi antar sekelompok layanan.
3. Layer 3 : Web service Definition Language (WSDL) digunakan untuk mendiskripsikan attribute layanan.
4. Layer 4 : Universal Description, Discovery and Integration, yang mana merupakan direktori pusat untuk deskripsi layanan.



Gambar 2.8 Blok Bangunan *Web Service*

2.12 JavaScript Object Notation (JSON)

JSON (JavaScript Object Notation) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (generate) oleh komputer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari Bahasa Pemprograman JavaScript, Standar ECMA-262 Edisi ke-3 - Desember 1999. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemprograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh programmer keluarga C termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python dll. Oleh karena sifat-sifat tersebut, menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran-data.

JSON terbuat dari dua struktur [28]:

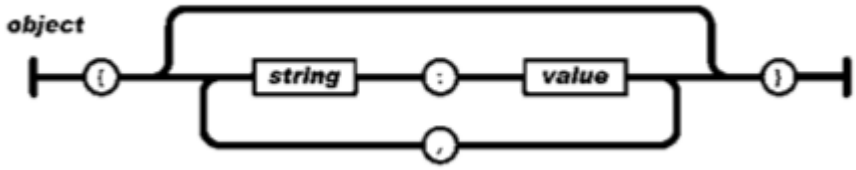
1. Kumpulan pasangan nama/nilai. Pada beberapa bahasa, hal ini dinyatakan sebagai objek (object), rekaman (record), struktur (struct), kamus (dictionary), tabel hash (hash table), daftar berkunci (keyed list), atau associative array.

2. Daftar nilai terurutkan (an ordered list of values). Pada kebanyakan bahasa, hal ini dinyatakan sebagai larik (array), vektor (vector), daftar (list), atau urutan (sequence).

Struktur-struktur data ini disebut sebagai struktur data universal. Pada dasarnya, semua bahasa pemprograman moderen mendukung struktur data ini dalam bentuk yang sama maupun berlainan. Hal ini pantas disebut demikian karena format data mudah dipertukarkan dengan bahasa-bahasa pemprograman yang juga berdasarkan pada struktur data ini [28].

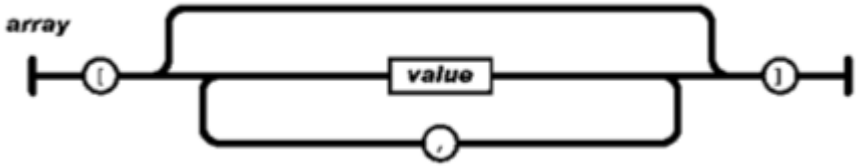
JSON menggunakan bentuk sebagai berikut [28]:

Objek adalah sepasang nama/nilai yang tidak terurutkan. Objek dimulai dengan { (kurung kurawal buka) dan diakhiri dengan } (kurung kurawal tutup). Setiap nama diikuti dengan : (titik dua) dan setiap pasangan nama/nilai dipisahkan oleh , (koma).



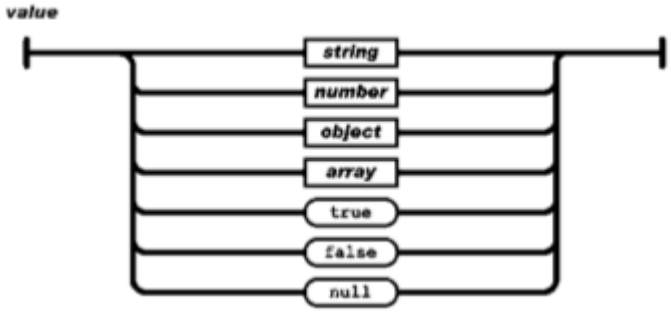
Gambar 2.9 Objek JSON

Larik adalah kumpulan nilai yang terurutkan. Larik dimulai dengan [(kurung kotak buka) dan diakhiri dengan] (kurung kotak tutup). Setiap nilai dipisahkan oleh , (koma) [28].



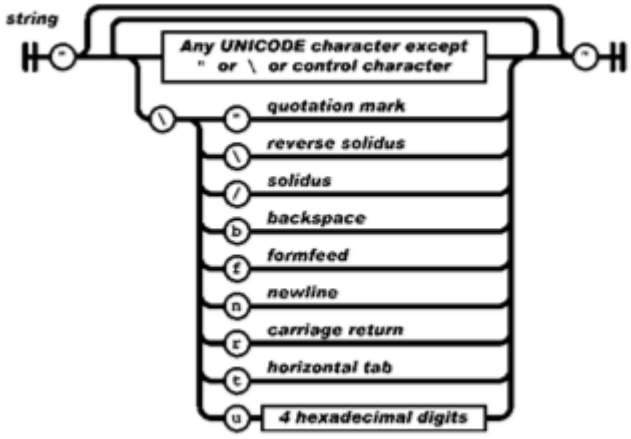
Gambar 2.10 Array JSON

Nilai (*value*) dapat berupa sebuah string dalam tanda kutip ganda, atau angka, atau true atau false atau null, atau sebuah objek atau sebuah larik. Struktur-struktur tersebut dapat disusun bertingkat [28].



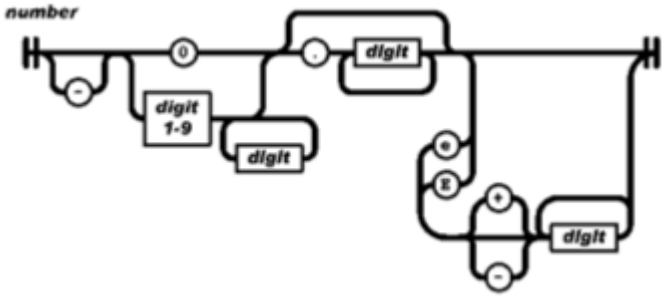
Gambar 2.11 Value JSON

String adalah kumpulan dari nol atau lebih karakter Unicode, yang dibungkus dengan tanda kutip ganda. Di dalam string dapat digunakan backslash escapes "\" untuk membentuk karakter khusus. Sebuah karakter mewakili karakter tunggal pada string. String sangat mirip dengan string C atau Java [28].



Gambar 2.12 Sting JSON

Angka adalah sangat mirip dengan angka di C atau Java, kecuali format oktal dan heksadesimal tidak digunakan [28].



Gambar 2.13 Number JSON

Spasi kosong (whitespace) dapat disisipkan di antara pasangan tanda-tanda tersebut, kecuali beberapa detil encoding yang secara lengkap dipaparkan oleh bahasa pemprograman yang bersangkutan [28].

2.13 Aplication Programming Interface (API)

Application Programming Interface (API) adalah sekumpulan perintah, fungsi, komponen, dan protokol yang disediakan oleh sistem operasi ataupun bahasa pemograman tertentu yang dapat digunakan oleh programmer saat membangun perangkat lunak.

Dalam suatu pemograman dibutuhkan setidaknya ribuan system call per detik oleh karena itu banyak programmer yang menggunakan API. Didalam API terdapat fungsi-fungsi/perintah untuk menggantikan bahasa yang digunakan dalam system calls dengan bahasa yang lebih mudah dimengerti oleh programmer. Fungsi yang dibuat dengan menggunakan API tersebut kemudian akan memanggil system call sesuai dengan sistem operasinya. Tidak tertutup kemungkinan nama dari system call sama dengan nama API.

Kelebihan pemograman menggunakan API adalah [29] :

1. Portabilitas

   2.43 *Programmer* yang menggunakan API dapat menjalankan programnya dengan sistem operasi mana saja asalkan sudah terinstal API tersebut.
2. Mudah Dimengerti

2.13.1 Restful Web Services

REST (Representational State Transfer) merupakan standar arsitektur komunikasi berbasis web yang sering diterapkan dalam pengembangan layanan berbasis web. Umumnya menggunakan HTTP (Hypertext Transfer Protocol) sebagai protocol untuk komunikasi data. REST pertama kali diperkenalkan oleh Roy Fielding pada tahun 2000.

Pada arsitektur REST, REST server menyediakan resources (sumber daya/data) dan REST client mengakses dan menampilkan resource tersebut untuk penggunaan selanjutnya. Setiap resource diidentifikasi oleh URIs (Universal

Resource Identifiers) atau global ID. Resource tersebut direpresentasikan dalam bentuk format teks, JSON atau XML. Pada umumnya formatnya menggunakan JSON dan XML. Berikut adalah keuntungan dari REST :

1. Bahasa dan platform agnostic
2. Lebih sederhana/simpel untuk dikembangkan ketimbang SOAP
3. Mudah dipelajari, tidak bergantung pada tools
4. Ringkas, tidak membutuhkan layer pertukaran pesan (messaging) tambahan
5. Secara desain dan filosofi lebih dekat dengan web

Sedangkan untuk kelemahan dari REST adalah sebaga berikut ini :

1. Mengasumsi model point-to-point komunikasi - tidak dapat digunakan untuk lingkungan komputasi terdistribusi di mana pesan akan melalui satu atau lebih perantara
2. Kurangnya dukungan standar untuk keamanan, kebijakan, keandalan pesan, dll, sehingga layanan yang mempunyai persyaratan lebih canggih lebih sulit untuk dikembangkan ("dipecahkan sendiri")
3. Berkaitan dengan model transport HTTP

Berikut metode HTTP yang umum digunakan dalam arsitektur berbasis REST :

1. GET, menyediakan hanya akses baca pada resource
2. PUT, digunakan untuk menciptakan resource baru
3. DELETE, digunakan untuk menghapus resource
4. POST, digunakan untuk memperbarui resource yang ada atau membuat resource baru
5. OPTIONS, digunakan untuk mendapatkan operasi yang disupport pada resource

Web service adalah standar yang digunakan untuk melakukan pertukaran data antar aplikasi atau sistem, karena aplikasi yang melakukan pertukaran data bisa ditulis dengan bahasa pemrograman yang berbeda atau berjalan pada platform yang berbeda. Contoh implementasi dari web service antara lain adalah SOAP dan REST. Web service yang berbasis arsitektur REST kemudian dikenal sebagai

RESTful web services. Layanan web ini menggunakan metode HTTP untuk menerapkan konsep arsitektur REST.

2.13.2 Cara Kerja Restful Web Services

Sebuah client mengirimkan sebuah data atau request melalui HTTP Request dan kemudian server merespon melalui HTTP Response. Komponen dari http request :

1. Verb, HTTP method yang digunakan misalnya GET, POST, DELETE, PUT dll.
2. *Uniform Resource Identifier* (URI) untuk mengidentifikasikan lokasi resource pada server.
3. HTTP Version, menunjukkan versi dari HTTP yang digunakan, contoh HTTP v1.1.
4. Request Header, berisi metadata untuk HTTP Request. Contoh, type client/browser, format yang didukung oleh client, format dari body pesan, seting cache dll.
5. Request Body, konten dari data.

Sedangkan komponen dari http respon**se** :

1. Status/Response Code, mengindikasikan status server terhadap resource yang direquest. misal : 404, artinya resource tidak ditemukan dan 200 response OK.
2. HTTP Version, menunjukkan versi dari HTTP yang digunakan, contoh HTTP v1.1.
3. Response Header, berisi metadata untuk HTTP Response. Contoh, type server, panjang content, tipe content, waktu response, dll.
4. Response Body, konten dari data yang diberikan.

2.14 Object Oriented Analysis and Desaing (OOAD)

Konsep OOAD mencakup analisis dan desain sebuah sistem dengan pendekatan objek, yaitu analisis berorientasi objek (OOA) dan desain berorientasi objek (OOD). OOA adalah metode analisis yang memeriksa requireme nt (syarat/keperluan) yang harus dipenuhi sebuah sistem) dari sudut pandang kelas-kelas dan objek-objek yang ditemui dalam ruang lingkup sistem. Sedangkan OOD

adalah metode untuk mengarahkan arsitektur software yang didasarkan pada manipulasi objek-objek sistem atau subsistem [31].

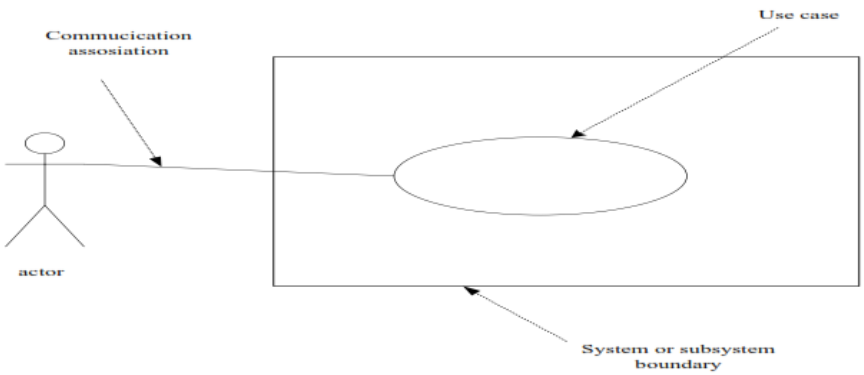
2.14.1 Unfied Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah termasuk ke dalam rumpun jenis pemodelan notasi grafis yang didukung oleh meta-model tunggal. Pemodelan ini berguna untuk membantu dalam menjelaskan dan merancang perangkat lunak yang dibangun dengan object-oriented (OO). UML merupakan standar terbuka yang dikelola oleh Open Management Group (OMG) yang berada dibawah naungan perusahaan – perusahaan konsorsium terbuka [30]. UML merupakan bahasa pemodelan yang terdiri banyak model diantaranya adalah :

1. Usecase Diagram

   2.44 Menurut Booch (2005), suatu *usecase diagram* menampilkan sekumpulan *usecase* dan aktor (pelaku) dan hubungan diantara *usecase* dan aktor tersebut. *Usecase* diagram digunakan untuk peng an use case statik dari suatu sistem. *Usecase* diagram penting dalam mengatur dan memodelkan kelakuan dari suatu system.

   2.45 *Usecase* menjelaskan apa yang dilakukan system (atau subsistem) tetapi tidak menspesifikasikan cara kerjanya. *Flow of event* digunakan untuk menspesifikan kelakuan dari *usecase. Flow of event* menjelaskan *usecase* dalam bentuk tulisan dengan sejelas-jelasnya, diantaranya bagaimana, kapan *usecase* dimulai dan berakhir, ketika use case berinteraksi dengan aktor, obyek apa yang digunakan, alur dasar dan alur alternative [30].

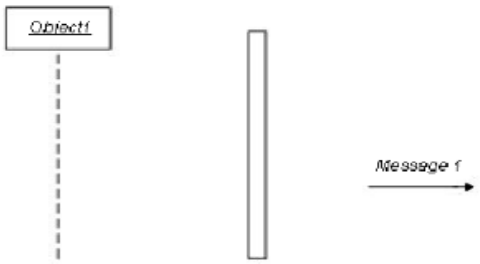


Gambar 2.14 Notasi Usecase Diagram

2. Sequence Diagram

2.46 Menurut Booch (2005), suatu sequence diagram adalah suatu diagram interaksi yang menekankan pada pengaturan waktu dari pesan-pesan. Diagram ini menampilkan sekumpulan peran dan pesan-pesan yang dikirim dan diterima oleh instansi yang memegang peranan tersebut.

2.47 Sequence diagram menangkap objek dan class yang terlibat dalam scenario dan urut-urutan pesan yang ditukar antara objek diperlukan untuk melaksanakan fungsionalitas skenario. Sequence diagram berasosiasi dengan use case selama proses pengembangan. Dalam Unified Model Language (UML), objek dalam sequence diagram di dengan segiempat yang berisi nama objek yang diberi garis bawah. Objek dapat diberi nama dengan tiga cara : (nama objek), (nama objek dan class) atau (hanya nama class (anonymous object)). Berikut notasi sequence diagram seperti terlihat pada dibawah ini [30] :



Gambar 2.15 Notasi Sequence Diagram

3. Class Diagram

2.48 Menurut Booch (2005), class diagram menunjukan sekumpulan kelas, antarmuka, dan kerjasama serta hubungannya. Class diagram digunakan untuk memodelkan perancangan statik dari an sistem. Biasanya meliput i permodelan *vocabulary* dari sistem, permodelan kerjasama, atau permodelan skema.

2.49 *Class diagram* dapat digunakan untuk membangun sistem yang dapat dieksekusi melalui teknik *forward and reverse*, selain untuk penggambaran, penspesifikasian, dan pendokumentasian struktur model. *Class Diagram* terdiri dari :

1. Nama class.
2. Atribut.

3. Operasi/*Method.*

Tabel 2.1 Class Diagram

Nama class
Atribut
Operasi/method

Atribut dan Operasi/method dapat memiliki tiga sifat berikut:

3 Public, dapat dipanggil oleh class apa saja.

4 *Protected*, hanya dapat dipanggil atau diakses oleh class yang bersangkutan dan *class* turunannya.

5 *Private*, hanya dapat dipanggil oleh dirinya sendiri (tidak dapat diakses dari luar class yang bersangkutan).

4. Actifity Diagram

2.50 *Activity* diagram menggambarkan berbagai alir aktifitas dalam sistem yang sedang diarancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity* diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

2.51 *Activity* diagram merupakan *state* diagram khusus, di mana sebagian besar *state* adalah *Action* dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity* diagram tidak menggambarkan *behavior* internal sebuah sistem.

2.52 Dalam penelitian ini, *activity diagram* menjelaskan tata cara pengunjung mall Istana Plaza untuk menggunakan aplikasi dengan sebuah penggambaran proses yang terjadi di suatu aplikasi.

2.15 Pengujian Black Box

Menurut Pressman (2010, p495) Black-Box testing berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan engineers untuk memperoleh set kondisi input yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program. Black-Box testing berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang.
2. Kesalahan antarmuka.
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal.
4. Kesalahan perilaku (behavior) atau kesalahan kinerja.
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

Macam-macam pengujian metode Black Box :

1. Equivalence Partitioning.
2. Boundary Value Analysis.
3. Cause-Effect Graphing Techniques.
4. Comparison Testing.

2.16 Skala Likert

Skala likert menurut Sugiyono (2010:93) adalah sebagai berikut : “Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial.” Untuk setiap pilihan jawaban diberi skor, maka responden harus menggambarkan, mendukung pernyataan. Untuk digunakan jawaban yang dipilih. Dengan skala Likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak ukur menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan.

Tabel 2.2 Skor Skala Likert

Skala Jawaban	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
RG	Ragu	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Data dari kuesioner akan diolah untuk mencari nilai rata-rata dari masingmasing jawaban dengan menggunakan rumus skala likert.

$$p = \frac{f}{\mathrm{n}}$$

Keterangan :

p = nilai rata – rata yang dicari.

f = bobot jawaban * responden pemilih.

n = jumlah responden