

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sistem Monitoring**

Sistem *monitoring* merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya. Biasanya data yang dikumpulkan merupakan data yang *real time*. Secara garis besar tahapan dalam sebuah sistem *monitoring* terbagi ke dalam tiga proses besar, yaitu:

1. Proses di dalam pengumpulan data *monitoring*
2. Proses di dalam analisis data *monitoring*
3. Proses di dalam menampilkan data hasil *monitoring*

Aksi yang terjadi di antara proses-proses dalam sebuah sistem *monitoring* adalah berbentuk *service*, yaitu suatu proses yang terus-menerus berjalan pada interval waktu tertentu. Proses-proses yang terjadi pada suatu sistem *monitoring* dimulai dari pengumpulan data seperti data dari *network traffic*, *hardware information*, dan lain-lain yang kemudian data tersebut di analisis pada proses analisis data dan pada akhirnya data tersebut akan ditampilkan [6].

##### **2.1.1 Aplikasi Sistem Monitoring**

Sistem *monitoring* mampu menyediakan data secara *realtime* setiap waktunya, sehingga memudahkan untuk mendapatkan posisi dan data di dalam suatu alat. Pada penentuan posisi dan pengambilan data berbasis *smartphone* adalah pemantauan lebih baik dikarenakan mempunyai tingkat mobilitas yang lebih tinggi. Penerapan sistem *monitoring* dengan *smartphone* jarang ditemui dikarenakan proses *monitoring* sering dilakukan melalui *personal computer*.

## 2.1.2 Jenis-jenis Sistem Monitoring

Saat ini robot telah digunakan sebagai alat untuk membantu pekerjaan manusia. Seiring dengan berkembangnya teknologi, khususnya teknologi elektronik, peran *mobile* robot menjadi semakin penting tidak saja dibidang sains, tapi juga di berbagai bidang lainnya, seperti di bidang kesehatan, industri, bahkan militer [7].

### 2.1.2.1 Sistem Monitoring Dalam Bidang Kesehatan

Tubuh kita terdiri dari berbagai organ. Salah satu organ yang penting dalam tubuh adalah jantung. Terganggunya fungsi jantung akan berakibat fatal bagi penderitanya. Dalam kondisi tertentu pasien penyakit jantung memerlukan pemantauan kondisi jantung secara terus menerus. Dokter maupun suster yang merawat pasien akan sering ke ruang pasien untuk mengecek kondisi pasien. Padahal dokter maupun suster harus seminimal mungkin masuk ke ruang pasien untuk mengurangi kontaminasi diruang rawat pasien. Untuk itu diperlukan suatu sistem monitoring yang dapat memantau kondisi pasien dari luar ruangan. Sistem ini membutuhkan perangkat monitoring yang *wearable* untuk ditampilkan di perangkat *smartphone* berbasis Android [8].



Gambar 2.1 Contoh Sistem Monitoring Bidang Kesehatan

### 2.1.2.2 Sistem Monitoring Dalam Bidang Industri

Sebagian orang sangat mempertimbangkan kenyamanan dalam bekerja. Kenyamanan dalam bekerja biasanya akan berdampak pada kualitas kinerja seseorang di ruangan tersebut. Kenyamanan dalam ruangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu unsur penting di lingkungan yang dapat menjadi parameter untuk menentukan kondisi lingkungan bersih atau tercemar adalah gas. Sifat gas yang transparan menyebabkan sulit untuk mengetahui kondisi lingkungan tersebut, apakah masih bersih atau tercemar gas berbahaya [9]. Untuk itu digunakan kontrol aplikasi Android untuk meminimalisasi manusia dalam melakukan aktivitas monitoring dalam mengetahui keadaan dalam suatu lingkungan [5].



Gambar 2.2 Contoh Sistem Monitoring Bidang Industri

### 2.1.2.3 Sistem Monitoring Dalam Bidang Militer

Akhir-akhir ini gempar dengan adanya teror bom paket. Dikarenakan kurangnya perangkat otomatis seperti robot untuk menjinakkan bom tersebut, akhirnya manusia yang menjadi korbannya [3]. Salah satu bentuk aplikasi dan implementasi kemajuan teknologi informasi dan robotika yaitu robot dapat digunakan untuk melakukan tugas-tugas, khususnya di tempat yang belum pernah dijangkau atau bisa disebut tempat yang berbahaya. Dalam teknologi kendali jarak jauh yang dikembangkan oleh badan militer digunakan, misalnya untuk mata-mata saat terjadi peperangan, alat perang tanpa awak, dan banyak hal lainnya [7].

## 2.2 *Mobile Robot*

*Mobile* dapat diartikan bergerak, sehingga robot ini dapat memindahkan dirinya dari satu tempat ke tempat lain. Dari segi manfaat, robot ini diharapkan dapat membantu manusia dalam melakukan otomasi dalam transportasi, platform bergerak untuk robot industri, eksplorasi tanpa awak dan masih banyak lagi.

### 2.2.1 **Arduino Mega 2560**

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC.



Gambar 2.3 Arduino Mega 2560

### 2.2.2 **Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini

didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04

### 2.2.3 Sensor *Compass* HMC5883L

Sejak dulu kala, kompas digunakan untuk mengetahui arah mata angin. Kompas ini bekerja berdasarkan medan magnet yang dihasilkan oleh bumi. Seiring dengan kemajuan jaman, telah dikembangkan sebuah rangkaian dan sensor medan magnet yang digunakan untuk mengukur medan magnet bumi sehingga berfungsi sebagai kompas digital. Banyak jenis kompas digital yang diproduksi khusus untuk keperluan robotika, salah satu yang sangat populer adalah HMC5883L Magnetic Compass.

Kompas digital ini hanya memerlukan supply tegangan sebesar 5 Vdc dengan konsumsi arus 15mA. Pada HMC5883L, arah mata angin dibagi dalam bentuk derajat yaitu : Utara ( $90^0$ ), Timur ( $90^0$ ), Selatan ( $180^0$ ), dan Barat ( $270^0$ ). Cara untuk mendapatkan informasi arah dari modul kompas digital ini yaitu dengan membaca data interface I2C pada pin SDA dan SCL. Data yang diperoleh dari kompas digital ini merupakan sudut yang dibentuk terhadap mata angin arah utara ( $0^0$ ). Sebagai contoh, bila pembacaan adalah  $60^0$ U, berarti sudut kompas membentuk sudut  $60^0$  terhadap mata angin utara.



Gambar 2.5 Sensor *Compass* HMC5883L

### 2.2.4 Modul GPS NEO-6M

Global Positioning System adalah sistem untuk menentukan posisi dan navigasi secara global dengan menggunakan satelit. Sistem yang pertama kali dikembangkan oleh Departemen Pertahanan amerika ini digunakan untuk kepentingan militer maupun sipil (survey pemetaan dan informasi geografi. Sistem GPS, yang nama aslinya adalah NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*), mempunyai tiga segmen yaitu: satelit,

pengontrol, dan penerima / pengguna. Satelit GPS yang mengorbit bumi, dengan orbit dan kedudukan yang tetap (koordinat pasti), seluruhnya berjumlah 24 buah dimana 21 buah aktif bekerja dan 3 buah sisanya adalah cadangan.

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.



Gambar 2.6 Modul GPS NEO-6M

Modul GPS NEO-6M berukuran ringkas ini (25x35mm untuk modul dan 25x25mm untuk antena) berfungsi sebagai penerima GPS (*Global Positioning System*) yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memroses sinyal dari satelit navigasi. Aplikasi dari modul ini melingkupi sistem navigasi, sistem keamanan, akuisisi data pada sistem pemetaan medan, dan penjejak lokasi / *location tracking*, dan sebagainya.

### 2.2.5 Xbee

XBee adalah salah satu perangkat komunikasi data *wireless* yang bekerja dalam frekuensi 2,4 GHz yang menggunakan protokol standar IEEE 802.15.4. Kelebihan utama yang menjadikan XBee sebagai komunikasi *serial nirkabel* karena XBee memiliki konsumsi daya yang rendah yaitu hanya 3,3 V.

Penggunaan Xbee sudah cukup banyak seperti penggunaan Xbee yang digunakan untuk *monitoring* kelembaban dan temperatur. Xbee dilengkapi

dengan *Radio Frequency Transceiver* (RFT) atau pengirim dan penerima frekuensi. RFT ini berfungsi untuk komunikasi secara *full duplex*. *Duplex* adalah sebuah istilah dalam bidang telekomunikasi yang merujuk kepada komunikasi dua arah. Sedangkan *full duplex* adalah komunikasi antara kedua pihak yang akan mengirimkan informasi dan menerima informasi dalam waktu yang sama, dan umumnya membutuhkan dua jalur komunikasi.



Gambar 2.7 Modul Xbee

### 2.3 *Smartphone*

*Smartphone* apabila diartikan dalam Bahasa Indonesia berarti telepon pintar. Sedangkan pengertian *smartphone* itu sendiri adalah telepon yang Internet-enabled yang biasanya menyediakan fungsi Personal Digital Assistant (PDA) seperti fungsi kalender, buku agenda, buku alamat, kalkulator, dan catatan [10].

*Smartphone* adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang menentukan arti ponsel cerdas. Bagi beberapa orang, ponsel cerdas merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, ponsel cerdas 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 sebagaimana jadi maupun

dihubung keluar) dan penyambung VGA. Dengan kata lain, ponsel cerdas merupakan komputer kecil yang mempunyai kemampuan sebuah telepon.



Gambar 2.8 *Smartphone*

#### **2.4 *Operating System***

Sistem operasi (*operating system*) adalah sekumpulan program yang mengandung perintah-perintah yang mengoordinasikan semua aktivitas di antara sumber daya peranti keras komputer. Dalam pengertian di atas, dijelaskan bahwa sistem operasi berupa program-program. Salah satu fungsi utama yang tersirat adalah melakukan koordinasi terhadap semua aktivitas sumber daya. Sistem operasi melakukan 9 fungsi, yaitu memulai komputer, menyediakan antarmuka, mengelola program-program, mengelola memori, menjadwalkan pekerjaan, melakukan konfigurasi perangkat, membuat sambungan ke Internet, memantau kinerja dan menyediakan utilitas manajemen file [10].

Sistem operasi dibedakan ke dalam tiga kategori yaitu sistem operasi berdiri sendiri (*stand-alone*), sistem operasi jaringan, dan sistem operasi tertanam (*embedded*). Sistem operasi berdiri sendiri (*stand-alone*) bergerak. Contoh-contoh sistem operasi *stand-alone* adalah Disk Operating System (DOS), Windows XP, Windows Vista, Mac OS X, UNIX dan Linux. Sistem operasi jaringan adalah sistem operasi yang dirancang khusus untuk mendukung sebuah jaringan. Contoh-contoh sistem operasi jaringan adalah NetWare, Windows Server 2003, UNIX,

Linux, dan Solaris. Sedangkan sistem operasi tertanam (embedded) adalah sistem operasi yang berjalan pada sebagian besar PDA dan perangkat-perangkat kecil. Contoh sistem operasi embedded yang populer saat ini adalah Windows CE, Windows Mobile, iOS, Mac OS X, embedded Linux, Symbian OS, dan Android [10].

#### **2.4.1 *Operating System Android***

Sistem operasi Android sendiri merupakan sebuah sistem operasi *open source* yang dikembangkan dan diluncurkan oleh Google inc, yang dikhususkan untuk diaplikasikan pada teknologi *smartphone*. Akan tetapi dengan perannya sebagai sebuah *open source* maka Android sendiri telah banyak berkembang pesat hingga merambah ke penggunaan pada sebuah komputer. Antarmuka pengguna pada Android didasarkan pada manipulasi langsung, menggunakan masukan sentuh yang serupa dengan tindakan di dunia nyata, misalnya menggesek (swiping), mengetuk (tapping), dan mencubit (pinching), untuk memanipulasi obyek di layar. Masukan pengguna direspon dengan cepat dan juga tersedia antarmuka sentuh layaknya permukaan air, seringkali menggunakan kemampuan getaran perangkat untuk memberikan umpan balik haptik kepada pengguna.

Perangkat keras internal seperti akselerometer, giroskop, dan sensor proksimitas digunakan oleh beberapa aplikasi untuk merespon tindakan pengguna, misalnya untuk menyesuaikan posisi layar dari potret ke lanskap, tergantung pada bagaimana perangkat diposisikan, atau memungkinkan pengguna untuk mengarahkan kendaraan saat bermain balapan dengan memutar perangkat sebagai simulasi kendali setir.

Ketika dihidupkan, perangkat Android akan boot pada layar depan (homescreen), yakni navigasi utama dan pusat informasi pada perangkat, serupa dengan desktop pada komputer pribadi. Layar depan Android biasanya terdiri dari ikon aplikasi dan widget; ikon aplikasi berfungsi untuk menjalankan aplikasi terkait, sedangkan widget menampilkan konten secara langsung dan terbaru otomatis, misalnya prakiraan cuaca, kotak masuk *email* pengguna, atau

menampilkan kutipan berita secara langsung dari layar depan. Layar depan bisa terdiri dari beberapa halaman, pengguna dapat menggeser bolak balik antara satu halaman ke halaman lainnya, yang memungkinkan pengguna Android untuk mengatur tampilan perangkat sesuai dengan selera mereka.

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. Android memiliki empat karakteristik yaitu:

1. Terbuka

Android di bangun untuk benar-benar terbuka sehingga sebuah aplikasi dapat memanggil salah satu fungsi inti ponsel seperti membuat panggilan, mengirim pesan teks, menggunakan kamera, dan lain-lain. Android menggunakan mesin virtual yang dirancang khusus untuk mengoptimalkan sumber daya memori dan perangkat keras yang terdapat di dalam perangkat. Android merupakan open source, dapat secara bebas diperluas untuk memasukkan teknologi baru yang lebih maju pada saat teknologi tersebut muncul. Platform ini akan terus berkembang untuk membangun aplikasi mobile yang inovatif.

2. Semua aplikasi dibuat sama

Android tidak memberikan perbedaan terhadap aplikasi utama dari telepon dan aplikasi pihak ketiga. Semua aplikasi dapat dibangun untuk memiliki akses yang sama terhadap kemampuan sebuah telepon dalam menyediakan layanan dan aplikasi yang luas terhadap para pengguna.

3. Memecahkan hambatan pada aplikasi

Android memecah hambatan untuk membangun aplikasi yang baru dan inovatif. Misalnya, pengembang dapat menggabungkan informasi yang diperoleh dari web dengan data pada ponsel seseorang seperti kontak pengguna, kalender, atau lokasi geografis.

4. Pengembangan aplikasi yang cepat dan mudah

Android menyediakan akses yang sangat luas kepada pengguna untuk menggunakan library yang dipergunakan tools yang dapat digunakan untuk

membangun aplikasi yang semakin baik. Android memiliki sekumpulan tools yang dapat digunakan sehingga membantu para pengembang dalam meningkatkan produktivitas pada saat membangun aplikasi yang dibuat.

Google Inc. sepenuhnya membangun Android dan menjadikan bersifat terbuka (*open source*) sehingga para pengembang dapat menggunakan Android tanpa mengeluarkan biaya untuk lisensi dari Google dan dapat membangun Android tanpa adanya batasan-batasan. Android Software Development Kit (SDK) menyediakan alat dan Application Programming Interface (API) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java [11]. Berikut nama-nama versi Android:

#### **2.4.2 Android 1.0 (*Apple Pie*)**

Android versi *Apple Pie* adalah Android versi 1.0. Android ini adalah Android pertama yang dirilis pada tahun 2008.



Gambar 2.9 Android Apple Pie

#### **2.4.3 Android 1.1 (*Banana Bread*)**

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.



Gambar 2.10 Android Banana Bread

#### 2.4.4 Android 1.5 (*Cupcake*)

Android versi *Cupcake* adalah Android versi 1.5 penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan Bluetooth A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke headset Bluetooth, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.



Gambar 2.11 Android Cupcake

#### 2.4.5 Android 1.6 (*Donut*)

Android versi *Donut* adalah Android 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 pada kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan pada CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, Ge dan Text-to-speech engine.



Gambar 2.12 Android Donut

#### 2.4.6 Android 2.1 (*Eclair*)

Android versi *Eclair* adalah Android versi 2.0 dengan pembaruan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3.2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1.



Gambar 2.13 Android Eclair

#### 2.4.7 Android 2.2 (*Froyo*)

Android versi *Frozen Yoghurt* adalah Android versi 2.2. dengan pembaruan seperti dukungan *Adobe Flash* 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, integrasi 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.



Gambar 2.14 Android Froyo

#### 2.4.8 Android 2.3 (*Gingerbread*)

Android versi *Gingerbread* adalah Android versi 2.3. Pembaruan 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.

Android 2.3



Gambar 2.15 Android Gingerbread

#### 2.4.9 Android 3.0 (*Honeycomb*)

Android versi *Honeycomb* adalah Android versi 3.0. Android *Honeycomb* dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras ( *hardware* ) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan Honeycomb adalah Motorola Xoom.



Gambar 2.16 Android Honeycomb

#### 2.4.10 Android 4.0 (*Ice Cream Sandwich*)

Diumumkan pada tanggal 19 Oktober 2011, Android versi *Ice Cream* adalah Android versi 4.0 dengan 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.



Gambar 2.17 Android Ice Cream Sandwich

#### 2.4.11 Android 4.1 (*Jelly Bean*)

Diumumkan pada tanggal 27 Juni 2012, Android versi *Jelly Bean* adalah Android versi 4.1 dengan penambahan baru diantaranya meningkatkan input *keyboard*, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui *Voice Search* yang lebih cepat.



Gambar 2.18 Android Jelly Bean

#### 2.4.12 Android 4.4 (*Kitkat*)

Diumumkan pada tanggal 3 September 2013, Android versi *Kitkat* adalah Android versi 4.4 memiliki beberapa pembaruan antara lain pembaruan antarmuka dengan bar status dan navigasi transparan pada layar depan, optimasi kinerja pada perangkat dengan spesifikasi yang lebih rendah, kerangka kerja pencetakan, NFC Host Card Emulation sebagai emulator kartu pintar, WebViews berbasis Chromium, perluasan fungsionalitas bagi layanan pendengar notifikasi, API umum untuk mengembangkan dan mengelola klien pesan teks, kemampuan untuk menentukan aplikasi SMS standar, kerangka kerja baru untuk transisi UI, kerangka kerja akses penyimpanan untuk mengambil konten dan dokumen dari sumber lain, peningkatan tampilan mode layar penuh, tombol perangkat lunak dan status bar bisa diakses dari tepi dengan cara menggesek, penyeimbang audio, pemantauan audio, dan peningkatan suara audio.



Gambar 2.19 Android Kitkat

#### 2.4.13 Android 5.0 (*Lollipop*)

Android versi *Lollipop* adalah Android versi 5.0 dengan pembaruan user interface yang didesain ulang dan dibangun dengan yang dalam bahasa desain disebut sebagai "material design".



Android 5.0, Lollipop

Gambar 2.20 Android Lollipop

#### 2.4.14 Android 6.0 (*Marshmallow*)

Android versi *Marshmallow* adalah Android versi 6.0 merupakan pemutakhiran yang akan datang untuk sistem operasi telepon genggam Android. *Marshmallow* terutama akan berfokus pada perbaikan inkremental dan penambahan fitur lainnya. Hal ini juga memperkenalkan pilihan untuk mengatur ulang semua pengaturan jaringan, tersedia untuk pertama kalinya pada Android, yang membersihkan pengaturan terkait jaringan untuk Wi-Fi, Bluetooth dan koneksi seluler. Android *Marshmallow* memberikan dukungan asli untuk pengenalan sidik jari, memungkinkan penggunaan sidik jari untuk membuka perangkat dan otentikasi Play Store dan pembelian Android Pay.



Gambar 2.21 Android Marshmallow

### 2.5 Kelebihan dan Kelemahan *Operating System* Android

1. Kelebihan *Operating System* Android
  - a. Merupakan sistem operasi *open source*, sehingga mudah dikembangkan oleh developer handset.
  - b. Mudah dikustomisasi dan dimodifikasi.
  - c. OS Android dapat dijalankan pada banyak pilihan spesifikasi hardware.
  - d. Dukungan aplikasi yang sangat banyak dan beragam.
  - e. Dapat diaplikasikan di banyak peralatan elektronik.
  - f. Merupakan salah satu sistem operasi yang cepat dan responsive.

## 2. Kelemahan *Operating System* Android

- a. Memiliki proses kerja sistem yang cukup berat, sehingga memakan RAM cukup banyak.
- b. Terkadang apabila disandingkan dengan spesifikasi hardware yang buruk, menjadi kurang responsive.
- c. *Update system* yang sulit.
- d. Sistem operasi yang di custom sering tidak stabil dan kurang optimal.

Tabel 2.1 Perbandingan *Smartphone* dan *Personal Computer*

No.	Parameter	<i>Smartphone</i>	<i>Personal Computer</i>
1.	Mobile	Dapat difungsikan sebagai telepon selular dan personal digital assistant serta multifungsi, sehingga mudah dibawa kemana-mana	Ukurannya yang besar membuat proses kerja menjadi terhambat, sehingga sulit untuk dibawa kemana-mana
2.	Power Consumption	Baterai yang relatif bertahan lebih lama dan jika telah low dapat menggunakan powerbank tanpa harus adanya stop kontak listrik	Konsumsi daya yang besar dan harus selalu adanya dukungan listrik sehingga tidak bisa bertahan dalam waktu yang lama
3.	Size	Ukuran relatif kecil	Ukuran relatif besar
4.	Price	Harga relatif rendah	Harga relatif tinggi

Tabel 2.2 Perbandingan *Operating System* Pada *Smartphone*

<b>No.</b>	<b>OS Parameter</b>	<b>Android</b>	<b>iOS</b>	<b>Windows Phone</b>
1.	OS Family	Linux	Darwin	Windows CE-7 Window NT-8
2.	Vendor	Open Handset Alliance, Google	Apple, Inc	Microsoft
3.	Environment (IDE)	Eclipse (Google)	Xcode (Apple), AppCode	Visual Studio
4.	SDK Platform	Linux, Mac OS X and Windows	Mac OS X using iOS SDK	Windows
5.	License	Free and open source, but usually bundled with proprietary apps and drivers	Proprietary EULA except for open source components	Proprietary
6.	Source Model	Open source and in most devices with proprietary components	Closed source	Closed source
7.	Runs On	Smartphone, tablets, computers, TVs, cars and wearable devices	iPhone, iPad, iPod Touch	Personal computers, smartphone, server computers and embedded devices
8.	Market Share	48,8%	17,2%	19,5%
9.	Initial Release	September 23, 2008	June 29, 2007	October 21, 2010

## 2.6 Eclipse

Eclipse merupakan komunitas *open source* yang bertujuan menghasilkan *platform* pemrograman terbuka. Eclipse terdiri dari *framework* yang dapat dikembangkan lebih lanjut, peralatan bantu untuk membuat dan mengatur *software* sejak awal hingga diluncurkan. *Platform* Eclipse didukung oleh ekosistem besar yang terdiri dari *vendor* teknologi, *start-up* inovatif, universitas, riset institusi serta individu. Banyak orang mengenal Eclipse sebagai IDE (*Integrated Development Environment*) untuk bahasa Java, tapi Eclipse lebih dari sekedar IDE untuk Java. Secara umum Eclipse digunakan untuk membangun *software* inovatif berstandar industri, dan alat bantu beserta *frameworknya* membantu pekerjaan menjadi lebih mudah.



Gambar 2.22 Tampilan Awal Eclipse