

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Software Defined Radio**

*Software-defined radio* (SDR) adalah sistem komunikasi radio dimana komponen yang biasa ada pada perangkat keras seperti mixer, filter, amplifier, modulator/demodulator dan detector digantikan dengan pengimplementasian perangkat lunak pada perangkat komputer. *Software Defined Radio* (SDR) merupakan teknologi yang berkembang pesat dan selalu menarik untuk industri telekomunikasi. Beberapa tahun terakhir, sistem radio analog telah digantikan dengan sistem radio digital untuk berbagai aplikasi radio, yaitu pada militer, sipil, dan untuk komersial. Selain itu, modul programmable hardware makin banyak digunakan untuk radio digital untuk fungsi yang berbeda-beda. Teknologi SDR bertujuan untuk memaksimalkan programmable hardware untuk membangun sebuah radio yang berbasis software.<sup>[7]</sup>

Teknologi SDR diimplementasikan di beberapa fungsi pada sistem radio, seperti modulasi/demodulasi, pengolahan sinyal, pemrograman dan link-layer protocol pada software. Hal ini sangat membantu pada saat mendesain ulang sistem software radio dimana parameter-parameternya sering diubah-ubah untuk mendapatkan kualitas yang sesuai dengan yang diharapkan. Pada sistem radio yang menggunakan full hardware, ini akan susah dilakukan karena parameter-parameter yang digunakan sudah fix, dan jika ingin mengubah suatu parameter, maka hardware-nya juga harus diganti. Sistem radio yang dibangun menggunakan teknologi SDR, dapat dikembangkan untuk berbagai aplikasi yang menggunakan link-layer yang berbeda protocol dan teknik modulasi/demodulasi.

##### **2.1.1. RTL-SDR (RTL2832U)**

RTL-SDR (RTL2832U) atau lebih dikenal dengan RTL dongle merupakan salah satu perangkat keras yang berfungsi sebagai pendukung SDR, namun hanya berperan sebagai *reciever*. Berikut ini adalah penampakan RTL SDR dongle beserta dengan antena bawaannya.



**Gambar 2.1** RTL-SDR (RTL2832U)

(Sumber: Pribadi)

Gambar di atas adalah penampakan RTL SDR dongle beserta dengan antenna bawaannya. Secara teknis spesifikasi dari RTL SDR dongle yang standar adalah sebagai berikut:

- Jenis konektor ke antenna adalah MCX female pada SDR dan MCX male pada antenna.
- Antar muka IC adalah Realtek RTL2832U
- Tuner IC adalah Rafael Micro R820T2 (yang lebih baru, ada juga yang masih memakai R820T)
- Interface USB 2.0 standar
- Rentang frekuensi adalah 25 - 1700 Mhz
- Panjang antenna 10.5 cm

Untuk disisi Sofwarenya yang bisa dipakai adalah sebagai berikut:

- SDR# ataupun HDSDR di sistem operasi Windows 7/8/10
- Gnu Radio di sistem operasi Linux
- GQRX di Mac OS
- SDRTouch pada sistem operasi Android di smartphone ataupun tablet

Sementara itu penggunaan atau aplikasi RTL SDR diantaranya adalah:

- Radio scanner dengan rentang frekuensi 25-1700 Mhz
- Radar pesawat ADS-B

- Tracking kapal AIS
- Trunking radio
- Satelit cuaca NOAA
- Astronomi radio
- DII <sup>[5]</sup>

## **1.2. Pengimplementasian RTL-SDR sebagai FM Radio Digital pada PC**

Pada pembahasan mengenai Pengimplementasian RTL-SDR sebagai FM Radio Digital pada PC, diperlukan berbagai aspek pembahasan penting yang perlu diangkat sebelum mampu menyajikan FM radio digital pada PC. Perlu dipahami FM Radio Digital yang dimaksudkan disini diartikan tidak diperlukanya lagi perangkat keras sebagaimana halnya radio analog, seperti mixer, filter, amplifier, modulator/demodulator dan detector. Segala perangkat keras itu telah digantikan dengan perangkat lunak yang memiliki fungsi yang serupa dengannya. Pengimplementasian RTL-SDR ini diperlukan pemahaman terlebih dahulu mengenai beberapa hal yang terlibat seperti berikut;

### **1.2.1. Radio**

Radio adalah teknologi yang digunakan untuk pengiriman sinyal dengan cara modulasi dan radiasi elektromagnetik (gelombang elektromagnetik). Gelombang ini melintas dan merambat lewat udara dan bisa juga merambat lewat ruang angkasa yang hampa udara, karena gelombang ini tidak memerlukan medium pengangkut (seperti molekul udara). <sup>[1]</sup>

#### **1.2.1.1. Sejarah Radio**

Radio adalah salah satu jenis media massa satu arah yang berperan untuk menyampaikan pesan (berita, informasi dan hiburan) kepada masyarakat dengan jangkauan luas. Radio telah menjalani proses perkembangan yang cukup lama

sebelum menjadi media komunikasi massa seperti saat ini. Berkat ketekunan tiga orang cendekiawan, diantaranya seorang ahli teori ilmu alam yang bernama James Maxwell berhasil menemukan rumus yang diduga dapat mewujudkan gelombang elektromagnetis, yaitu gelombang yang digunakan untuk gelombang radio dan televisi (1865).

Berdasarkan teorinya bahwa gerakan magnetis dapat mengarungi ruang angkasa dengan kecepatan hampir sama dengan kecepatan cahaya (186.000 mil/detik). Teori Maxwell ini dibuktikan oleh Heinrich Hertz pada tahun 1884. Tetapi baru digunakan untuk tujuan praktis oleh Guglielmo Marconi, dimana Marconi telah dapat mengirimkan tanda-tanda tanpa kawat melintasi samudra Atlantik.

Perkembangan radio sebagai media massa lalu berkembang di beberapa negara. Diawali di Amerika Serikat (AS) dengan pengembangan penemuan Marconi oleh Dr. Lee De Forest pada tahun 1906, karena itu pula ia dijuluki “The Father of radio”. Sejak saat itu radio di AS mulai mengalami perkembangan yang pesat. Pada bulan Maret 1923 telah berdiri 556 stasiun radio. Baru pada tahun 1926 berdirilah NBC (National Broadcasting Radio) sebagai badan siaran radio yang luas dan besar, lalu muncul pesaingnya yaitu CBS (Columbia Broadcast System).

Sejak saat itu juga radio terus berkembang di beberapa negara seperti Inggris, Perancis, Uni Sovyet, Jepang dan RRC. Selain mengalami perkembangan, radio juga telah memasuki tahap penyempurnaan. Prof. E H Armstrong dari Universitas Columbia pada tahun 1933 memperkenalkan sistem Frequency Modulation (FM) sebagai penyempurnaan dari Amplitudo Modulation (AM). Keuntungan FM dari AM. [8]

#### **1.2.1.2. Macam-macam jenis Radio**

Seiring perkembangannya radio memiliki berbagai macam jenis yang bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menggunakannya. Berikut ini beberapa jenis radio yang digunakan saat ini:

### 1) Radio AM

Radio AM (modulasi amplitudo) bekerja dengan prinsip memodulasikan gelombang radio dan gelombang audio. Kedua gelombang ini sama-sama memiliki amplitudo yang konstan. Namun proses modulasi ini kemudian mengubah amplitudo gelombang penghantar (radio) sesuai dengan amplitudo gelombang audio.

### 2) Radio FM

Radio FM (modulasi frekuensi) bekerja dengan prinsip yang serupa dengan radio AM, yaitu dengan memodulasi gelombang radio (penghantar) dengan gelombang audio. Hanya saja, pada radio FM proses modulasi ini menyebabkan perubahan pada frekuensi.

### 3) Radio internet

Penemuan internet mulai mengubah transmisi sinyal analog yang digunakan oleh radio konvensional. Radio internet (dikenal juga sebagai web radio, radio streaming dan e-radio) bekerja dengan cara mentransmisikan gelombang suara lewat internet. Prinsip kerjanya hampir sama dengan radio konvensional yang gelombang pendek (short wave), yaitu dengan menggunakan medium streaming berupa gelombang yang kontinu. Sistem kerja ini memungkinkan siaran radio terdengar ke seluruh dunia asalkan pendengar memiliki perangkat internet.

Itulah sebabnya banyak kaum ekspatriat yang menggunakan radio internet untuk mengobanti rasa kangen pada negara asalnya. Di Indonesia, umumnya radio internet dikolaborasikan dengan sistem radio analog oleh stasiun radio teresterial untuk memperluas jangkauan siarannya.

### 4) Radio satelit

Radio satelit mentransmisikan gelombang audio menggunakan sinyal digital. Berbeda dengan sinyal analog yang menggunakan gelombang kontinu, gelombang suara ditransmisikan melalui sinyal digital yang terdiri

atas kode-kode biner 0 dan 1. Sinyal ini ditransmisikan ke daerah jangkauan yang jauh lebih luas karena menggunakan satelit. Hanya saja siaran radio hanya dapat diterima oleh perangkat khusus yang bisa menerjemahkan sinyal terenkripsi.

Siaran radio satelit juga hanya bisa diterima di tempat terbuka dimana antena pada pesawat radio memiliki garis pandang dengan satelit pemancar. Radio satelit hanya bisa bekerja yang tidak memiliki penghalang besar seperti terowongan atau gedung. Oleh karena itu perangkat radio satelit banyak dipromosikan untuk radio mobil. Untuk mendapat transmisi siaran yang baik, perlu dibuat stasiun repeater seperti di Amerika agar kualitas layanan prima.

#### 5) Radio berdefinisi tinggi (HD Radio)

Radio yang dikenal juga sebagai radio digital ini bekerja dengan menggabungkan sistem analog dan digital sekaligus. Dengan begitu memungkinkan dua stasiun digital dan analog berbagi frekuensi yang sama. Efisiensi ini membuat banyak konten bisa disiarkan pada posisi yang sama. Kualitas suara yang dihasilkan HD radio sama jernihnya dengan radio satelit, tetapi layanan yang ditawarkan gratis. <sup>[2]</sup>

#### 2.2.2. Radio Momea Palembang 104.2 FM



**Gambar 2.2** Kantor pemancar Radio Momea Palembang

*(Sumber: Pribadi)*

Momea FM merupakan stasiun radio yang akan menjadi subjek pengamatan, karena di nilai memiliki pemancar yang baik dan memiliki informasi yang di butuhkan bagi pembuatan laporan akhir ini. Momea FM berdiri sejak tahun 1993 berdiri sendiri dengan nama Momea Fm dan beroperasi di bawah manajemen PT.

Radio Motivasi Menebar Aktivitas (juga mengelola i-Radio, Cosmopolitan Radio, Cosmopolitan, Cosmogirl, Spice!), bersama dengan afiliasinya Momea Fm Palembang.

Segmentasi usia pendengarnya adalah usia 15 hingga 25 tahun (laki-laki dan perempuan) dengan status ekonomi sosial A, B. Kampanye yang gencar dilakukan bermoto "Brings out the coolness and goodness in you" (tunjukkan kehebatan dan kebaikanmu). Kampanye ini dimaksudkan untuk mengajak anak-anak remaja agar memiliki kehidupan yang ceria dan dinamis, dan juga nilai-nilai sosial dalam kehidupan mereka sehingga pendengar dapat membuat suatu perbedaan yang bersifat positif.

Adapun spesifikasi dari pemancar yang ada pada kantor ini adalah, memiliki 6 antena dengan jenis omnidirectional, memiliki kabel jenis coaxial 7/8 sebagai media pengirim sinyal ke antena, pemancar ini bergerak pada daya 1.2K Watt sampai dengan 2K Watt dengan bantuan dari amplifier. Menurut keterangan dari teknisi yang bekerja distasiun radio Momea, dengan spesiikasi tersebut pemancar radio Momea Palembang mampu memancarkan siaran dengan jarak terjauh 50 km dari sumber tower pemancar. <sup>[15]</sup>

### 2.2.3. Kualitas Sinyal FM Radio Digital

Pada saat pengamatan penulis telah mengklasifikasikan kualitas sinyal berdasarkan data yang ditemukan saat pengamatan di lapangan, sehingga didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 2.1** Klasifikasi kualitas sinyal berdasarkan data yang ditemukan

SNR (dB)	Kualitas Sinyal yang di Dapat
0-6.9	Buruk
7-10.9	Cukup
11-19.9	Baik
20-28.9	Bagus
>29.0	Sangat Baik

Dari tabel di atas dapat kita ketahui bahwa saat SNR 0-6.9 dB kita hampir atau sama sekali tidak dapat mendengar keluaran sinyal suara dari frekuensi yang kita tuju, adapun pada SNR 7-10.9 dB Suara dapat terdengar namun masih memiliki noise yang masi sangat terengar bersamaan dengan sinyal informasi yang di siarkan. Pada SNR 11-19.9 dB sinyal yang diterima telah lebih terdengar dan noise menghilang bersamaan dengan naiknya SNR ketika siaran berlangsung. Sedangkan saat 20-28.9 dB noise sudah tidak terdengar lagi dan kualitas sinyalpun makin meningkat dengan meningkatnya SNR yang diterima. Jika SNR sudah diatas 29.0 dB, maka sinyal yang diterima akan memiliki kualitas yang sangat baik dan tidak lagi memiliki noise yang dapat terdengar ataupun terlihat pada saat pengamatan dilakukan.

#### **2.2.4. Metode Pengamatan Radio FM Digital pada PC**

Pengamatan yang dilakukan akan berdasarkan pada aspek-aspek yang dapat mempengaruhi penerimaan sinyal radio FM, dan bagaimana cara mengatur SDR *sharp* agar mampu menerima sinyal radio FM dengan baik serta meminimalisir gangguan yang terjadi saat penerimaan. Untuk dapat mengatasi gangguan tentu kita perlu mengetahui lebih dahulu mengenai beberapa jenis gangguan yang biasa terjadi pada saat penerimaan sinyal gelombang radio, seperti berikut:

a. Reflection (Pantulan)

Pantulan terjadi bila gelombang radio tersimpul pada bidang permukaan datar, yang menyebabkan sudut masuk gelombang akan sama dengan sudut dari pantulan. Contohnya adalah terjadi pada: besi, aluminium, cermin, atap baja dan elevator dengan lapisan aluminium.

b. Refraction (Pembiasan)

Terjadi jika sinyal RF menumbuk permukaan dengan kepadatan (density) yang berbeda. Contohnya terjadi pada tembok, kayu, plastik, kaca tembus pandang dan air.

c. Diffraction (Perubahan Arah)

Pembelokan gelombang karena melewati suatu celah kecil atau ujung sebuah penghalang disebut difraksi. Contohnya terjadi pada celah dua gedung tinggi atau ujung dari lorong perkantoran.

d. Scattering (Penyebaran)

Terjadi jika sinyal RF menumbuk permukaan yang tidak rata. Contohnya terjadi pada kaca bergelombang, daun di pohon dan bukit.

e. Absorption (Penyerapan)

Pada saat gelombang elektromagnetik menabrak sesuatu material, biasanya gelombang akan menjadi lemah atau teredam. Banyak daya yang hilang akan sangat tergantung pada frekuensi yang digunakan dan tentunya material yang ditabrak. Gangguan ini biasanya terjadi saat hujan karena beberapa jenis gelombang sangat terganggu dengan material seperti air atau kaca.

f. Interferensi

gangguan dari sumber radio frekuensi seperti dari kanal tetangga, yang menyebabkan gangguan pada gelombang yang terbentuk sehingga didapati suara yang tidak jelas sebagai outputnya.

g. Jarak jangkauan

Sinyal yang dipancarkan dari pemancar tentu memiliki kekuatan radiasi yang bersesuaian dengan daya yang dikeluarkan oleh si pemancar maka sinyal akan semakin hilang apabila si penerima makin jauh dari si pemancar.

Untuk mendapatkan data yang bervariasi serta membuat analisa yang mampu membantu banyak penyelesaian masalah yang terjadi pada penerimaan gelombang radio, dengan begitu pengamatan akan dilakukan dengan cara menerima sinyal dari lokasi yang memiliki variasi seperti; diatas gedung, didalam gedung, lapangan parkir bawah tanah, penerimaan sinyal secara langsung dari pemancar, dan dari jarak dimana radiasi radio FM yang dipakai tidak dapat diterima. Variasi ini diperlukan agar didapati data yang valid, sehingga mampu di jadikan tolak ukur dari kinerja RTL-SDR Dongle sebagai radio digital pada *Personal Computer* (PC).<sup>[4]</sup>

### 1.3. Pengimplementasian RTL-SDR sebagai Mobile Radar ADS-B

Pada pembahasan ini perlu disampaikan bahwa yang dimaksudkan dengan pengimplementasian RTL-SDR sebagai Mobile Radar ADS-B pada android disini, adalah pengguna RTL-SDR mampu melihat pergerakan pesawat melalui *smartphone*, dengan cara meghubungkan keduanya. Pengimplementasian ini melibatkan beberapa aspek sebagai berikut.

#### 2.3.1. Android

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Pada saat perilis perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail Services (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution (OHD). Android sendiri memiliki banyak versi yang terus menerus diperbarui.<sup>[13]</sup>

#### 1.3.1.1. Perkembangan Android

##### Android versi 1.0 (Astro)

Pertama kali dirilis pada 23 Spetember 2008. Sebenarnya Android versi pertama ini akan dinamai dengan nama "Astro" tapi karena alasan hak cipta

dan trademark nama "Astro" tidak jadi disematkan pada versi pertama dari OS Android ini. HTC Dream adalah ponsel pertama yang menggunakan OS ini. Berikut penampakan HTC Dream. Pada android versi pertama ini sudah mulai diperkenalkan Android Market, tempat untuk mendownload berbagai macam aplikasi dan update untuk Android. Kemudian terdapat fitur syneronisasi dengan berbagai layanan Google lainnya seperti Google Contact, Calender, Maps, Talk, dan lainnya.

### **Android versi 1.1 (Bender)**

Android memang diluncurkan pertama kali pada tahun 2007, namun sistem operasi ini mulai dirilis dan diterapkan ke berbagai gadget pada tanggal 9 Maret 2009 silam. Android versi 1.1 merupakan Android awal yang dimana versi ini baru memberikan sentuhan dibeberapa aplikasinya seperti sistem antar muka bagi pengguna (user interface) yang lebih baik, serta beberapa aplikasi yang lain. Versi Android kedua ini juga mengalami masalah penamaan yang sama dengan versi pertamanya. Pada awalnya Android ini akan diberi nama "Bender" akan tetapi karena alasan melanggar trademark, nama "Bender" tidak jadi disematkan pada versi Android ini. Awalnya versi OS Android ini dirilis untuk perangkat T- Mobile G1 saja. Versi ini merupakan update untuk memperbaiki beberapa bugs, mengganti API dan menambahkan beberapa fitur

### **Android versi 1.5 (Cupcake)**

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

**Android versi 1.6 (Donut)**

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 diintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak; teknologi text to change speech (tidak tersedia pada semua ponsel; pengadaan resolusi VWGA.

**Android versi 2.0/2.1 (Eclair)**

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 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1.

Untuk bergerak cepat dalam persaingan perangkat generasi berikut, Google melakukan investasi dengan mengadakan kompetisi aplikasi mobile terbaik (killer apps - aplikasi unggulan). Kompetisi ini berhadiah \$25,000 bagi setiap pengembang aplikasi terpilih. Kompetisi diadakan selama dua tahap yang tiap tahapnya dipilih 50 aplikasi terbaik.

Dengan semakin berkembangnya dan semakin bertambahnya jumlah handset Android, semakin banyak pihak ketiga yang berminat untuk menyalurkan aplikasi mereka kepada sistem operasi Android. Aplikasi terkenal yang diubah ke dalam sistem operasi Android adalah Shazam, Backgrounds, dan WeatherBug. Sistem operasi Android dalam situs Internet juga dianggap penting untuk menciptakan aplikasi Android asli, contohnya oleh MySpace dan Facebook.

### **Android versi 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)**

Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (Froyo) diluncurkan. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, 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.

### **Android versi 2.3 (Gingerbread)**

Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (Gingerbread) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

### **Android versi 3.0/3.1 (Honeycomb)**

Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan Honeycomb adalah Motorola Xoom. Perangkat tablet dengan platform Android 3.0 akan segera hadir di Indonesia. Perangkat tersebut bernama Eee Pad Transformer produksi dari Asus. Rencana masuk pasar Indonesia pada Mei 2011.

### **Android versi 4.0 (ICS :Ice Cream Sandwich)**

Diumumkan pada tanggal 19 Oktober 2011, membawa fitur Honeycomb untuk smartphone dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci

dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC.

#### **Android versi 4.1.2 (Jelly bean)**

Android versi Jelly Bean ini dirilis pada 27 Juni 2014 lewat konferensi I/O Google. Jelly Bean menjadi versi Android yang mendapatkan banyak update, tercatat 2 kali sudah mendapatkan update di Jelly Bean yakni versi 4.1.2 dimana berbeda dibandingkan versi sebelumnya adalah segi User Interface yang lebih elegan seta penambahan fitur Google Search.

#### **Android versi 4.4.2 (KitKat)**

Kehadiran android kitkat merupakan peluncuran produk OS anyar yang diluncurkan pada 4 september 2013, sebelumnya banyak kabar beredar jikalau android akan meluncurkan OS baru yang bernama *Android Key Lime Pie* namun setelah di analalisa tidak sesuai dengan ejaan orang umum, sehingga namanya diganti dengan OS Android KitKat yang sebagian besar orang sudah familiar dengan itu seperti yang dilangsing BBC dalam wawancaranya dengan *John Lagerling* selaku perwakilan dari google.

#### **Android versi 5.0 (Lolipop)**

Android Lolipop adalah Android versi terbaru yang diluncurkan Google pada tahun 2014. Versi Lollipop pertama kali ditanamkan di Smartphone Google Nexus 6. Pembaruan yang mencolok pada Lollipop tampak dari sisi desainnya yang diperhalus dan disesuaikan dengan zaman. Selain itu, fitur-fitur yang sudah hadir pada Android sebelumnya ditingkatkan. Inovasi kurang terasa pada versi ini. Satu- satunya yang lumayan baru adalah dukungan untuk gambar berformat RAW. Format itu memungkinkan para ilustrator, fotografer atau graphic designer untuk menyimpan file dengan ukuran besar agar bisa di edit tanpa mengurangi kualitas.

### **Android versi 6.0 (Marshmallow)**

Rilis Terbaru Android 6.0 Bernama Marshmallow | Pasti sobat sudah pada tahu nih OS Smartphone terlaris jaman ini selalu menghadirkan nama nama unik setiap versi yang dirilisnya untuk versi lengkap dari awal sudah pernah saya bahas di Urutan Nama Nama Versi Android Dari. Banyak yang mengira bahwa versi android seteleah versi 5.0 Lollipop adalah Milkshake, namun google membantah akan dugaan itu.

Google secara resmi mengeluarkan Android versi 6.0 yang diberi nama yaitu Marshmallow. Selain itu Android Marshmallow juga mendapatkan fitur fitur terbarunya.

### **Android versi 7.0 (Nougat)**

Nougat adalah versi Android termutakhir yang baru diperkenalkan pada ajang kumpul developer Google I/O, pertengahan 2016 ini. Setelah beberapa lamanya, Google menghadirkan OS Nougat secara resmi untuk publik. Pembaruan yang paling mendasar pada versi Nougat adalah kehadiran Google Assistant yang menggantikan Google Now. Asisten tersebut lebih bisa diandalkan untuk menjalankan berbagai fungsi.

Fitur-fitur baru lainnya mencakup layar split-screen saat dipakai multitasking, serta fitur Doze yang telah dikenalkan sebelum di versi Android Marshmallow namun telah ditingkatkan. Android versi 7.0 atau Nougat juga memiliki dukungan terhadap platform virtual reality terbaru Google.

### **Android versi 8.0 (Oreo)**

untuk pengguna android sekarang lagi booming booming nya nih tentang OS terbaru, ya itu adalah OS android versi 8.0 atau yang sering disebut sebagai Android O atau Android Oreo. Versi android ini resmi diperkenalkan oleh Google pada tanggal 22 Agustus 2017 yang lalu dan juga sudah secara resmi bisa diluncurkan langsung ke lapangan, tapi sebelum diresmikan versi

android ini oleh google, nama “Oreo” tersebut sudah terendus sejak Android O pertama kali diperkenalkan di ajang Google I/O 2017 pada Mei 2017 lalu.

### **Android versi 9.0 (Pie)**

Merupakan pembaruan selanjutnya dari Android 8.1 "Oreo" yang merupakan pembaruan versi ke 9. untuk versi pengembangan nya pertama kali dirilis pada Maret 2018 dan dirilis ke publik pada 6 Agustus 2018. Final beta Android P dirilis pada 25 Juli 2018. Android "P" secara resmi dirilis ke publik pada 6 Agustus 2018 dengan nama "Android 9 Pie" dan pada awalnya tersedia untuk perangkat Google Pixel dan Essential Phone. Sony Xperia XZ3 adalah perangkat pertama dengan Android Pie yang sudah diinstal sebelumnya.<sup>[16]</sup>

### **2.3.2. Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B)**

*Automatic Dependent Surveillance-Broadcast* (ADS-B) merupakan teknik surveilans untuk pengendalian lalu lintas udara dan aplikasi yang terkait dengan penerbangan. Sistem *Automatic Dependent Surveillance-Broadcast* merupakan sebuah teknologi pengamatan menggunakan sistem navigasi satelit global dimana setiap pesawat lewat transponder yang dimiliki secara otomatis memancarkan setiap 0,5 detik informasi ketinggian, posisi, kecepatan, arah, dan informasi lainnya secara berkala ke stasiun darat dan pesawat lainnya dengan peralatan ADS-B.<sup>[10]</sup>

Selanjutnya informasi tersebut dikirimkan ke stasiun darat atau biasa disebut ADS-B out dimana outputnya dapat dilihat pada display ATC untuk digunakan oleh ATC dalam memonitoring pesawat terbang. Informasi tersebut juga dapat dipancarkan untuk pesawat yang dilengkapi ADS-B dan akan terlihat dalam cockpit traffic display. Inilah yang disebut sebagai ADS-B In. Sebagai tambahan, stasiun darat ADS-B dapat memberikan informasi tambahan lainnya seperti kondisi cuaca dan informasi ruang udara lewat link yang ada. Coverage maksimum dari ADS-B adalah 200 NM (370 Km).

Alasan mendasar yang membuat ADS-B bisa disebut pengganti radar ataupun radar satelit adalah karena, mempunyai fungsi dasar yang sama seperti radar yaitu untuk mengamati objek berupa pesawat terbang. Dimana pada prosesnya, pesawat terbang tidak hanya menjadi objek namun juga sebagai pengirim informasi. Beberapa manfaat dari sistem ini, yaitu :

1. Kemampuan untuk mendeteksi pesawat pada area tertentu yang tidak terjangkau oleh radar.
2. Pesawat terbang akan memiliki kemampuan *traffic awareness* yang akurat.
3. Mengurangi biaya infrastruktur yang dibutuhkan untuk mengoperasikan Sistem Airspace Nasional

ADS-B disini juga merupakan sumber informasi bagi *Software Defined Radio* (SDR) yang akan kita gunakan, sehingga kita harus mengatur bebrapa *hardware* dan *software* agar mampu menerima sinyal yang menyediakan informasi lokasi keberadaan pesawat yang sedang mengudara.<sup>[9][3][12]</sup>

### **2.3.3. Metode Pengamatan Mobile Radar ADS-B Pada Android**

Metode pengamatan yang dilakukan terhadap RTL-SDR Sebagai *Mobile Radar ADS-B Pada Perangkat Android*, akan sangat berbeda dengan yang dilakukan pada pengamatan RTL-SDR Sebagai Radio Digital, karena yang akan diamati pada rancang bangun ini hanya sekedar pengambilann data di bandara. Data yang didapat akan dijadikan sebagai pembahasan yang akan di bahas secara deskriptif, yaitu tekhnik analisis yang dipakai untuk menganalisis data dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data-data yang sudah dikumpulkan seadanya, berdasarkan yang di dapat saat observasi dilapangan. Dari data tersebut kita mampu mengetahui kinerja RTL-SDR Sebagai *Mobile Radar ADS-B*.<sup>[11][14]</sup>