

BAB 2

Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang paling terbaru terkait dengan bidang ini adalah dari Jain dkk. (2017) yang mengusulkan sebuah framework forensik yang terdiri atas 12 fase untuk membantu pendekatan sistematis untuk penyelidikan UAV. Pada penelitian ini lima UAV yang cukup populer di pasaran salah satunya adalah DJI dan parrot, diperiksa secara mendetail untuk mengidentifikasi dan memahami relevansi berbagai komponen. Untuk memvalidasi framework mereka, berbagai percobaan dilakukan seperti menambah atau menghapus komponen tertentu, memodifikasi setiap UAV. Kegiatan ini akan membantu dalam menentukan apakah framework yang diusulkan sudah mencakup semua komponen yang ada di dalam UAV. Dalam kesimpulan mereka Jain et al. sama sekali tidak melakukan analisis forensik dari lima UAV yang mereka periksa, mereka menciptakan sebuah framework yang berguna untuk membantu para investigator dalam tahap pemeriksaan dan analisis UAV.

Penelitian selanjutnya adalah dari Clark et al. (2017) yang mempresentasikan sebuah analisis komprehensif pertama dari DJI Phantom 4 standard. Mereka juga mengembangkan sebuah alat yang bernama Drone Open source Parser (DROP). UAV diterbangkan di dua lokasi yang berbeda. Proses akuisisi data kemudian dibagi kedalam 3 bagian yaitu UAV, controller dan mobile device itu sendiri. Clark et al. juga mengidentifikasi dua file yang menarik yaitu file .txt yang dibuat oleh aplikasi DJI GO dan file dengan ekstensi .dat yang dibuat oleh UAV. Setelah men-*decrypt* dan men-*decode* file-file ini didapatkan informasi penebangan terkait dengan lokasi GPS, koneksi Wi-Fi, motor, gimbal, remote control dan berbagai informasi lainnya yang berhasil di ekstraksi. Setelah dianalisis dan di olah file tadi menjadi lebih mudah untuk dipahami. Clark et al. mengembangkan suatu tool yang bernama DROP yang mereka gunakan untuk Meng-ekstraksi data, mereka menyatakan bahwa menyalakan UAV dapat mempengaruhi integritas pada data yang disimpan pada penyimpanan internal nya. Setiap kali UAV diaktifkan, file dat baru akan tercipta. Mereka juga memperhatikan bahwa jika SD card berada pada atau mendekati kapasitas penuh, menyalakan UAV akan membuat menghapus data yang lama dan data tersebut tidak dapat dipulihkan. Clark et al. menyimpulkan bahwa meskipun studi mereka memberikan titik awal yang baik untuk analisis forensik UAV, lebih banyak pekerjaan diperlukan untuk mencakup spektrum luas dari UAV yang tersedia untuk konsumen saat ini.

Penelitian selanjutnya oleh (Septyan, Riyadi, & luthfi, 2017), pada penelitian ini mendemonstrasikan tentang eksplorasi terhadap bukti digital yang berupa log GPS yang didapatkan dari perangkat drone beserta controller nya. Dan menjelaskan bagaimana proses pengambilan data pada perangkat beserta controller. Menggunakan metode static untuk mengumpulkan informasi yang berpotensi sebagai barang bukti digital pada perangkat drone beserta controller.

Dan penelitian terakhir oleh Horsman. Pada penelitian ini dia mempresentasikan analisis forensik dari parrot Bebop. Ini adalah satu-satunya UAV yang mirip dengan Parrot AR drone 2.0. Horsman berusaha untuk mengatasi empat tantangan utama dalam analisis forensik UAV yang dihadapi oleh penyidik. Investigasi dibagi kedalam dua bagian yaitu: investigasi terhadap UAV dan investigasi terhadap controller. Data penerbangan diambil dari UAV dalam bentuk file .pud. file .pud baru dibuat setiap sesi antara UAV dan pengontrol dibuat. Serangkaian metadata di temukan di awal setiap file .pud. metadata ini berisi data penerbangan termasuk tanggal dan waktu penerbangan, nomor seri UAV, model pengontrol penerbangan, dan aplikasi pengontrol penerbangan. Gambar yang diambil oleh kamera internal UAV diidentifikasi. Foto ayang ada masih mempertahankan data EXIF termasuk koordinat bujur dan lintang tempat pengambilan gambar. Menetapkan kepemilikan hanya mungkin bila UAV dan pengontrol disita dengan mengidentifikasi nomor seri.

Paparan singkat dari penelitian diatas dapat diuraikan ke dalam tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 literature review

No	Nama	Judul	Uraian singkat	Hasil
1	Jain, U., Roger, M. and Matson (2017)	Drone forensics Framework: sensor and data identification and verification	Mengusulkan sebuah framework digital forensik untuk UAV, yang terdiri atas 12 fase, framework ini diujikan pada 5 UAV	Menciptakan sebuah framework untuk investigasi UAV
2	Clark D., Meffert, C., Baggili, I. and Breitnger.F. (2017)	DROP (Drone Open source Parser) your drone: Forensics analisys of the DJI Phantom III	Phantom III menyimpan 2 jenis file log. Salah satu file dibuat lewat app DJI GO, sedangkan file log lainnya disimpan di internal UAV. Mereka mencoba untuk menghubungkan kedua file dan mencoba mencari kecocokkannya	Menciptakan suatu tool yang bernama DROP, untuk menganalisa data penerbangan yang berupa file. dat
3	S. E Prasetya, I, Riadi, and A. Lutfi (2017)	Forensics analisys of unmanned aerial vehicles to obtain GPS log data as digital evidence	Menjelaskan bagaimana proses untuk mendapatkan barang bukti digital berupa log GPS, file dengan ekstensi .DAT	Mendapatkan barang bukti digital yang berupa log GPS, dan mempresentasikan nya kedalam visual yang mudah dipahami penegak hukum
4	Horsman, G. (2016)	Unmanned aerial vehicles: a preliminary analisys of forensics challenges	Secara garis besar penelitian ini membahas tantangan dalam investigasi UAV, dan penanganan awal ketika barang bukti ditemukan	Menemukan 4 fase utama dari investigasi forensik UAV yaitu: proses akuisisi data, pembentukan data penerbangan, kepemilikan data, koneksi antar perangkat
5	Nishar, Abdul Richards, Steve Breen, Dan Robertson, John Breen, Barbara 2016	Thermal infrared imaging of geothermal environments and by an unmanned aerial vehicle (UAV): A case study of the Wairakei – Tauhara geothermal field, Taupo, New Zeland	Paper ini mendemonstrasikan kegunaan dari UAV untuk memetakan karakteristik fisik dan biologi dari suatu habitat	Demonstrasi dari penggunaan UAV untuk menangkap data thermal. Menggunakan FLIR Tau 320 yang terpasang pada 320 QX2 quadcopter untuk menangkap gambar geothermal

Tabel 2.1 literature review (lanjutan)

No	Nama	Judul	Uraian singkat	Hasil
6	Kerns, Andrew J Shepard, Daniel P Bhatti, Jahshan A Humphreys, Todd E 2014	Unmanned Aircraft Capture and Control Via GPS Spoofing	Teori dan praktik dari UAV spoofing, ditangkap dan dikontrol menggunakan sinyal GPS	Tes lapangan menunjukkan bahwa serangan GPS spoofing terhadap UAV masih aman dan layak secara teknis. Demonstrasi dari paper ini adalah bukti dari konsep untuk kasus yang sederhana dalam serangan GPS spoofing dengan target mobile
8	Roeloffs, Mark Kechadi, M- tahr 2014	Forensic Investigation of Tomtom Application on Android Mobile devices	Paper ini menjelaskan proses forensik akuisisi dan analisis dari aplikasi android TomTom.	Dengan menggunakan UFED PA, file system di decode dalam tree views, ini memungkinkan untuk membaca semua file di dalam perangkat mobile dan melihat apa yang ada di dalamnya.
9	Sukriadi dan Yudi Prayudi 2014	Analisis Bukti Digital Global Positioning System (GPS) Pada Smartphone Android	Melakukan eksplorasi bukti digital GPS melalui beberapa tahapan.	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran teknis akuisisi bukti digital GPS pada smartphone android. • Memberikan pengetahuan tentang penerapan framework untuk investigasi dan analisis bukti digital GPS pada smartphone android, • Memberikan gambaran teknis analisis bukti digital GPS pada smartphone android. • Memberikan pilihan framework untuk melakukan akuisisi dan analisis bukti digital GPS pada smartphone android.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penelitian ini akan lebih banyak mengarah ke GPS, Mobile dan *Storage Forensic* dengan objek penelitian dua buah UAV. Paparan singkat mengenai penelitian ini seperti yang tertulis pada table dibawah ini:

Tabel 2.2 penelitian yang diusulkan

Judul	Uraian singkat masalah penelitian	Solusi	Hasil yang diharapkan
	Melakukan eksplorasi terhadap barang bukti digital yang bisa di dapatkan dari kedua perangkat UAV beserta <i>controller</i> nya dan bagaimana proses pengambilan data pada perangkat dan <i>controller</i> nya	Penggunaan metode static dan lice forensics untuk mengumpulkan data /informasi yang berpotensi sebagai bukti digital pada perangkat dan <i>controller</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan informasi kepada penyidik sebagai First responder • Menyajikan informasi yang terdapat pada perangkat UAV dan <i>controller</i> yang memungkinkan untuk digunakan sebagai barang bukti digital. • Memberikan gambaran tahapan proses investigasi forensik pada perangkat UAV. • Memberikan data sheet dalam dunia digital forensik

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Digital Forensic Investigation

Investigasi forensik digital didefinisikan sebagai "proses mengidentifikasi, melestarikan, menganalisis dan menyajikan bukti digital dengan cara yang dapat diterima secara hukum" (McKemmish, 1999). Investigasi forensik digital adalah istilah umum yang digunakan untuk mencakup semua perangkat digital yang dapat disimpan. Bidang serupa mencakup penyelidikan forensik komputer dan investigasi forensik seluler. Istilah-istilah ini digunakan untuk mendefinisikan cabang-cabang spesifik penyelidikan forensik digital. Adalah peran penyelidik digital untuk memeriksa, mengidentifikasi, dan menganalisis data pada perangkat digital untuk membantu penyelidikan. Menurut Locard's Exchange Principle ketika dua objek bersentuhan satu sama lain, jejak bukti selalu tertinggal. Prinsip yang sama dapat diterapkan untuk penyelidikan forensik digital di mana jejak data digital dapat dipulihkan pada perangkat, bahkan ketika penjahat percaya bahwa data telah dihapus (Arnes, 2018).

2.2.1.1 Forensics Soundness

Data elektronik mempunyai sifat yang sangat tidak stabil. Ada banyak sekali pantangan dan tantangan untuk mendapatkan salinan data elektronik yang tepat tanpa mengubah apa pun dalam proses. Data harus diperoleh, dianalisis, dan dilaporkan dengan cara yang dapat diterima di Pengadilan Hukum. McKemmish (1999) mengusulkan empat prinsip utama untuk menjamin kesehatan forensik.

Yang pertama adalah "Penanganan Minimal yang Asli". Seorang penyelidik harus menjaga aplikasi proses komputer ke data asli se minimal mungkin untuk meminimalkan kemungkinan data diubah. Idealnya, data digital harus digandakan. Ini harus dilakukan sedemikian rupa, menggunakan alat forensik, sehingga duplikatnya merupakan salinan asli dari yang asli.

Yang kedua adalah "Akun untuk Perubahan Apa Pun". Selama pemeriksaan, mungkin perlu agar dokumen asli atau duplikatnya diubah. Jika ini masalahnya, penyelidik harus memahami sifat perubahan itu, dan mengapa ini terjadi. Ini harus sepenuhnya didokumentasikan.

Yang ketiga adalah "Mematuhi Aturan Pembuktian". Salah satu yang mendasar adalah untuk memastikan bahwa penerapan alat dan teknik tidak mengurangi penerimaan produk akhir. Jenis alat dan teknik yang digunakan, dan cara penerapannya harus relevan.

Aturan terakhir adalah "Jangan Melebihi Pengetahuan Anda". Seorang simpatisan hendaknya tidak melakukan pemeriksaan yang melampaui tingkat pengetahuan dan keterampilan mereka saat ini.

2.2.1.2 *Hashing Algorithm*

Message Digest 5 (MD5) adalah algoritma heksadesimal 128-bit yang dapat diterapkan pada data, termasuk file dan perangkat. Tujuan MD5 adalah untuk menentukan integritas data file atau perangkat (Bunting, 2008). Ketika Hard Disk Drive (HDD) dicitrakan secara forensik, nilai MD5 dihasilkan. Nilai ini dihasilkan lagi ketika data digital duplikat diproses. Jika kedua nilai sama persis, maka penyidik dapat memverifikasi integritas gambar duplikat terhadap bukti asli. Namun, jika MD5 berbeda dihasilkan, maka data gambar duplikat berbeda dengan HDD asli.

Kemungkinan dua nilai MD5 persis sama untuk dua jenis data yang berbeda sangat tidak mungkin. Sebagai hasilnya, ini adalah metode verifikasi dan penghormatan data yang umum digunakan.

2.2.2 **Forensic Methodology**

Untuk memastikan keabsahan forensik, seorang penyidik harus mengikuti proses, atau metodologi, yang dapat diandalkan, berulang dan didokumentasikan. Ada beberapa metodologi forensik yang tersedia. Beberapa metodologi telah direvisi dan diperbarui untuk menyesuaikan dengan teknologi yang terus berubah.

2.2.2.1 *McKemmish*

Salah satu metodologi forensik paling awal dikemukakan oleh McKemmish (1999). Metodologi forensik ini mencakup empat elemen kunci. Bagan metode ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Forensic Methodology Proposed by McKemmish (1999).

Identifikasi mengacu pada proses untuk mengetahui bukti apa yang ada, di mana dan bagaimana ia disimpan sangat penting untuk menentukan proses mana yang akan digunakan. Penyidik harus dapat mengidentifikasi jenis informasi yang disimpan dalam suatu perangkat dan format di mana ia disimpan sehingga teknologi yang tepat dapat digunakannya.

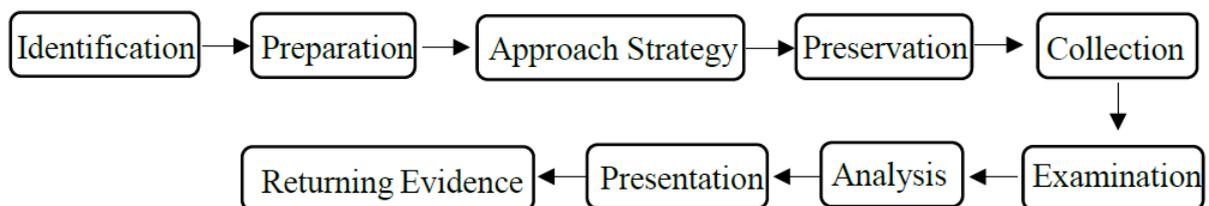
Preservasi adalah langkah yang kedua dalam metode ini. Pemeriksaan dan perolehan data elektronik harus dilakukan dengan cara yang paling tidak mengganggu untuk menghindari data yang diubah. Dalam keadaan di mana perubahan bukti elektronik tidak dapat dihindari, penyidik harus dapat menjelaskan data apa yang telah berubah dan mengapa. Setiap perubahan pada data elektronik harus diperhitungkan dan dibenarkan.

Analisis dianggap sebagai elemen utama dari komputasi forensik. Setelah diperoleh dari perangkat, bukti digital akan membutuhkan pemrosesan. Pemrosesan memungkinkan bukti digital untuk diekstraksi dalam format yang dapat dibaca oleh penyidik sehingga bukti dapat ditafsirkan.

Akhirnya, presentasi mengacu pada bukti yang disajikan di Pengadilan. Ini biasanya dalam bentuk laporan yang akan menjelaskan semua temuan dan bagaimana atau mengapa mereka relevan dengan penyelidikan.

2.2.2.2 *Abstract Digital Forensics Model*

Reith, Carr dan Gunsch (2002) menyajikan Model Forensik Digital Abstrak. Metodologi ini diinspirasi oleh model Digital Forensic Research Workshop yang awalnya diusulkan oleh Palmer (2001), dan metodologi forensik sebelumnya. Ada sembilan elemen kunci. Ini ditunjukkan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Abstract Digital Forensics Model (Reith, Carr and Gunsch, 2002).

Identifikasi mengacu pada mengenali insiden dan menentukan jenisnya. Reith et al. mengakui bahwa ini tidak eksplisit dalam bidang forensik, tetapi dapat berdampak pada langkah-langkah yang lain.

Persiapan mengacu pada proses mempersiapkan alat dan teknik yang diperlukan. Surat perintah pencarian mungkin diperlukan dalam beberapa kasus.

Strategi Pendekatan mengacu pada proses merumuskan pendekatan untuk mengumpulkan data. Dalam hal ini, dampak pada korban dan teknologi yang dimaksud harus dipertimbangkan. Tujuannya adalah untuk memaksimalkan pengumpulan bukti sambil meminimalkan dampak pada korban.

Preservasi adalah salah satu tahapan terpenting. Ini mengacu pada proses mengisolasi, mengamankan dan menjaga keadaan bukti, baik fisik maupun digital. Ini termasuk melindungi perangkat elektronik dari potensi ancaman eksternal, seperti interferensi elektromagnetik.

Pengumpulan melibatkan perekaman adegan menggunakan prosedur standar. Seorang simpatisan dapat membuat catatan terperinci atau mengambil foto pemandangan untuk merujuk kembali nanti.

Pemeriksaan adalah proses melakukan pencarian bukti sistematis yang mendalam. Penyelidik harus mengidentifikasi bukti yang terkait dengan dugaan kejahatan. Semua temuan harus dicatat secara detail.

Analisis melibatkan menentukan signifikansi data yang ditemukan. Ini melibatkan merekonstruksi fragmen data dan menarik kesimpulan berdasarkan temuan ini.

Presentasi mengacu pada proses merangkum temuan dan memberikan penjelasan tentang bagaimana dan mengapa simpatisan telah mencapai kesimpulan. Ini harus ditulis dalam istilah orang awam.

Yang terakhir, Mengembalikan Bukti melibatkan memastikan bahwa setiap properti fisik atau digital dikembalikan. Reith et al. menyadari bahwa fase ini jarang dibahas dalam banyak metodologi yang lain.

Mempertahankan keabsahan forensik selama investigasi sangat penting. Sebagian besar situasi memungkinkan salinan duplikat dari data asli dapat dicapai. Namun, sebagaimana dibahas, ada situasi di mana ini tidak mungkin. Forensik Soundness harus tetap dipertahankan dengan dokumentasi terperinci tentang bagaimana dan mengapa data diubah.

2.2.3 *Unmanned Aerial Vehicles*

Pesawat tanpa awak (*Unmanned Aerial Vehicles*) adalah sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri. Pesawat tanpa awak adalah drone target, pesawat tanpa awak yang digunakan sebagai sasaran tembak. Perkembangan control otomatis membuat pesawat sasaran tembak yang sederhana mampu berubah menjadi pesawat tanpa awak yang kompleks dan rumit. Kontrol pesawat tanpa awak ada dua variasi utama, variasi pertama yaitu control melalui pengendalian jarak jauh dan variasi kedua adalah pesawat terbang secara mandiri berdasarkan program yang dimasukkan kedalam pesawat sebelum terbang. Saat ini pesawat tanpa awak (*Unmanned Aerial Vehicles*) mampu melakukan misi pengintaian dan penyerangan, saat ini pesawat tanpa awak juga semakin banyak digunakan untuk keperluan sipil (non militer) seperti pemadam kebakaran, keamanan

non militer, atau pemeriksaan jalur pemipaan, fotografi, hobi dan lain-lain. Pesawat tanpa awak sering melakukan tugas yang dianggap terlalu kotor dan berbahaya untuk pesawat berawak.

2.2.4 Phantom 4 Adv

Versi Advance ini pertama kali diperkenalkan pada bulan April tahun lalu. Tujuannya hanya saja, memperluas pasar pengguna Phantom 4 yang semula hanya dari kalangan profesional saja. Seperti yang diketahui, fitur hingga harga yang ditawarkan pada Phantom 4 tersebut menjadikan drone satu ini seakan ditujukan untuk para film maker.

Seri Advance dari Phantom 4 memang hingga kini masih belum banyak di lirik. Terutama karena DJI memiliki beberapa seri lain yang dianggap sedikit lebih baik dengan harga jauh lebih terjangkau. Katakan saja DJI Mavic Pro yang dihargai antara \$749 hingga \$999, dengan ukuran lebih kecil pula. Meskipun tentu saja, foldable AUV memiliki pasar yang berbeda dengan seri drone AUV seperti DJI Phantom 4 ini.

Versi Advance dari seri drone ini mengusung kamera yang lebih baik dengan resolusi lebih besar. Kamera yang di bekalkan memiliki ukuran 1 inci dengan resolusi sensor 20 MP. Kamera yang digunakan sama dengan Phantom 4 Pro, yang di banderol dengan harga lebih mahal. Fitur pada mode camera ini terdapat kemampuan merekam video 4K hingga 60 fps (frame per second). Selain itu, terdapat 2 pilihan rekam footage, yaitu 60 FPS H.264 4K footage dan 30 FPS H.265 4K footage. Keduanya dengan resolusi 100 Mbps.

Fitur kamera memang menjadi salah satu unggulan dari DJI Phantom 4 seri Advance. Tak hanya dibandingkan dengan kamera pada versi base, namun bahkan pada versi Advance +. Hanya saja kedua seri tersebut memang lebih unggul dari segi flight mode serta daya tahan aircraft yang lebih baik.

Dari keunggulan kamera serta harga yang lebih terjangkau ini, sudah jelas DJI sengaja menyasar pasar film maker yang membutuhkan hasil footage dengan kualitas terbaik ala Phantom 4. Namun dalam waktu terbang yang lebih singkat serta medan yang tak begitu berat.

Phantom 4 versi Advance memiliki waktu terbang yang terbatas. Bila seri lain dari Phantom 4 memiliki flight time lebih dari 30 menit, maka versi advance ini hanya mampu terbang selama 30 menit saja. Selain itu, kapasitas penyimpanan pun terbatas pada 128 GB microSD. Kapasitas yang tentunya minim bila mempertimbangkan waktu terbang serta kualitas video footage yang mampu diambil oleh kamera di drone AUV ini.

Satu lagi, remote control pada seri Advance tidak terdapat layar. DJI memperbaiki kekurangan ini pada seri berikutnya, Advance+ yang dibekali dengan remote kontrol dengan

display layar 5.5-inch 1080 piksel. Meskipun sayangnya lagi, Advance+ memiliki fitur kamera lebih kecil serta harga yang justru lebih mahal dari pada seri base.

Seperti yang dikatakan di awal, Phantom 4 Advance memang ditujukan untuk kalangan profesional dengan kebutuhan yang spesifik pada kamera. Mulai dari daya tahan, hingga mode terbang dan kapasitas penyimpanan pada aircraft ini tak se unggul “saudara”-nya yang lain. Namun tetap, Advance 4 Advance menjadi alternatif pilihan dengan harga lebih terjangkau.

2.2.5 Parrot AR Drone

Parrot AR Drone adalah sebuah helicopter berbaling-baling empat yang dikendalikan oleh sebuah perangkat berbasis android maupun IOS. Ketika perangkat ini dinyalakan ia akan me broadcast sebuah sinyal wi-fi dimana smartphone anda akan terhubung dengannya. Tadi ada satu aplikasi gratis yang bisa diunduh melalui Appstore yaitu Free Flight.

Perangkat ini memiliki dua buah kamera depan dan bawah. Kamera depan menggunakan resolusi yang lebih tinggi yaitu 640x480 (VGA), cukup jelas dalam memperlihatkan pemandangan yang dilihat oleh AR Drone. Kamera bawahnya hanya 176x144 pixel, tetapi juga digunakan untuk pengukuran ketinggian secara internal oleh AR Drone sendiri. Pengendaliannya termasuk sederhana, walau agak janggal bila anda tidak terbiasa. Ada dua tombol analog di layar yang bisa digunakan untuk pengarahannya, dan pengaturan elevasi/ketinggian. Selain 2 kontrol analog ini, disediakan juga pengaturan tingkat lanjut dari perangkat, yaitu seberapa cepat elevasi nya, seberapa jauh perputaran sumbu nya, sampai hal-hal sensitivitas kendali, dan SSID yang di broadcast olehnya.

Di bagian atas ada tombol Emergency, yang berfungsi untuk memutuskan hubungan radio apabila AR Drone berada di tempat yang berbahaya atau kita ingin memindahkan kendali. Ketika kendali dihentikan AR Drone tidak serta-merta jatuh ke tanah, melainkan turun secara perlahan-lahan, memperlambat putaran rotor dan berhenti seaman mungkin.

Ada beberapa jenis shell/kerangka luar dari AR Drone yang bisa digunakan pada berbagai situasi dan kondisi. Tentu saja menerbangkannya di dalam ruangan dan diluar ruangan membutuhkan shell yang berbeda, karena rentan terhadap rintangan maupun arus udara yang kencang. Shell dan rangka AR Drone terbuat dari material jenis EPP (Expanded Poly Propolene) yang sangat ringan dan sering digunakan pada pesawat aircraft. Keandalannya dalam bermanuver cukup bagus, dan bisa menahan benturan ringan pada bodi perangkat. Shell bisa diganti apabila dibutuhkan atau terjadi kecelakaan, dengan cara memesannya secara langsung ke took.

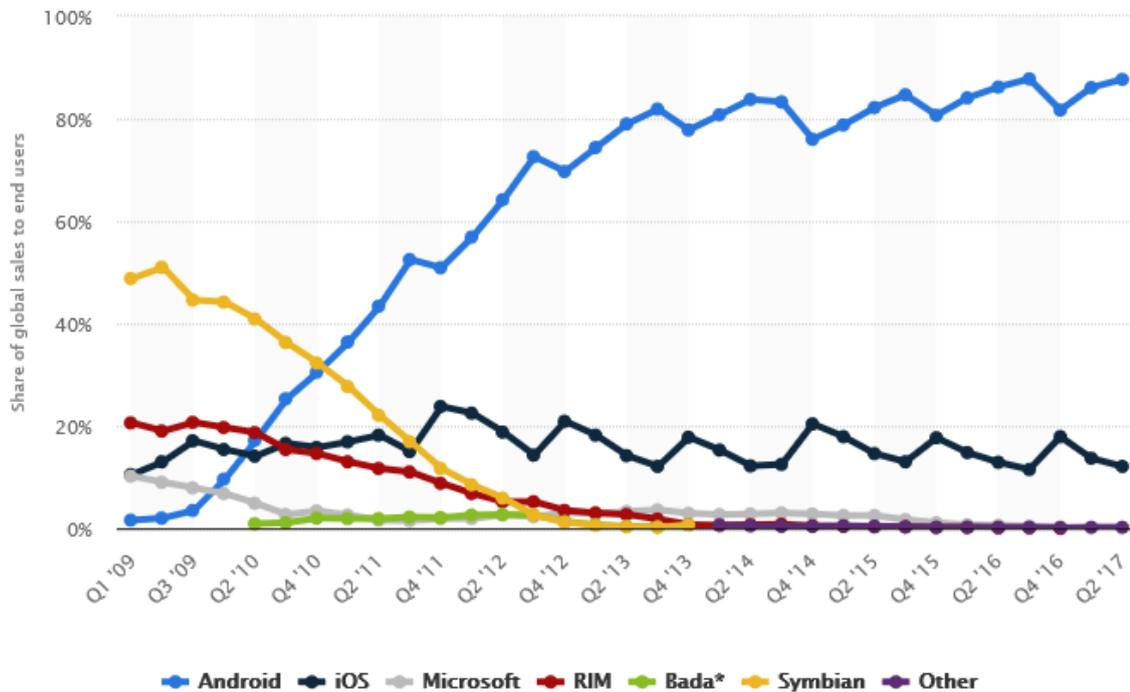
Baterai internal yang ada pada AR Drone bisa bertahan sampai kurang lebih 12 menit, setelah itu harus di recharge ulang. Secara keseluruhan AR Drone adalah perangkat yang unik dan keren. Tidak bisa sepenuhnya dikategorikan sebagai mainan, karena fungsinya yang cukup beragam.

2.2.6 UAV Forensics

Ketika insiden terkait UAV terus meningkat, menjadi semakin penting untuk memahami bagaimana UAV beroperasi, data apa yang disimpan, dan bagaimana data ini berharga dalam investigasi. Penting untuk memahami berbagai OS yang dapat dioperasikan oleh UAV karena masing-masing dapat menghadirkan tantangan tersendiri. Beberapa penelitian telah dilakukan yang meneliti dan menganalisis model dan produsen UAV lainnya. Studi-studi ini menyoroti beberapa tantangan yang dihadapi para penyelidik forensik digital dalam hal analisis forensik UAV.

2.2.7 Mobile Controller

Penggunaan perangkat ponsel telah mengalami peningkatan yang cukup signifikan selama kurun 20 tahun terakhir. Perangkat ponsel sebelumnya dibatasi hanya untuk melakukan fitur-fitur dasar seperti menerima dan membuat panggilan. Perangkat yang lebih baru yang sering disebut sebagai “smartphone” menyediakan fungsionalitas dan fitur tambahan seperti *browsing* internet, foto dan video, GPS dan masih banyak lagi. Perangkat smartphone pada dasarnya telah menjadi versi ringkas dari komputer pribadi (pc) yang dulu populer akan kemampuan kinerjanya yang sangat tinggi, fungsionalitas yang multi-tasking. Akibatnya smartphone kini telah menjadi salah satu bagian dari kehidupan kita sehari-hari. Menurut Statista (2016) ada 1,57 miliar pengguna smartphone di dunia pada tahun 2014. Angka ini diproyeksikan akan meningkat menjadi 2,87 miliar pada tahun 2020. OS seluler modern berusaha untuk menggabungkan fitur-fitur perangkat ponsel dengan PC Symbian, OS seluler yang dikembangkan oleh Nokia, adalah OS seluler populer pertama di dunia yang menyumbang 48,8% dari pasar OS seluler global pada tahun 2009. Pada tahun yang sama, Research in Motion (RIM) Blackberry mengikuti di belakang akuntansi sebesar 20,6% dari pasar. Meskipun awal dan sukses awal jelas, baik Symbian dan RIM telah diusir dari pasar saat ini. Google Android telah terus meningkat sejak 2009 dan saat ini OS Mobile paling populer di dunia menyumbang 87,7% dari pasar. IOS Apple mengikuti akuntansi untuk 12,1% dari pasar (Statista, 2017) pada Gambar 7.



Gambar 2.3 Pangsa Pasar Global Mobile OS 2009-2017 (Statista, 2017).

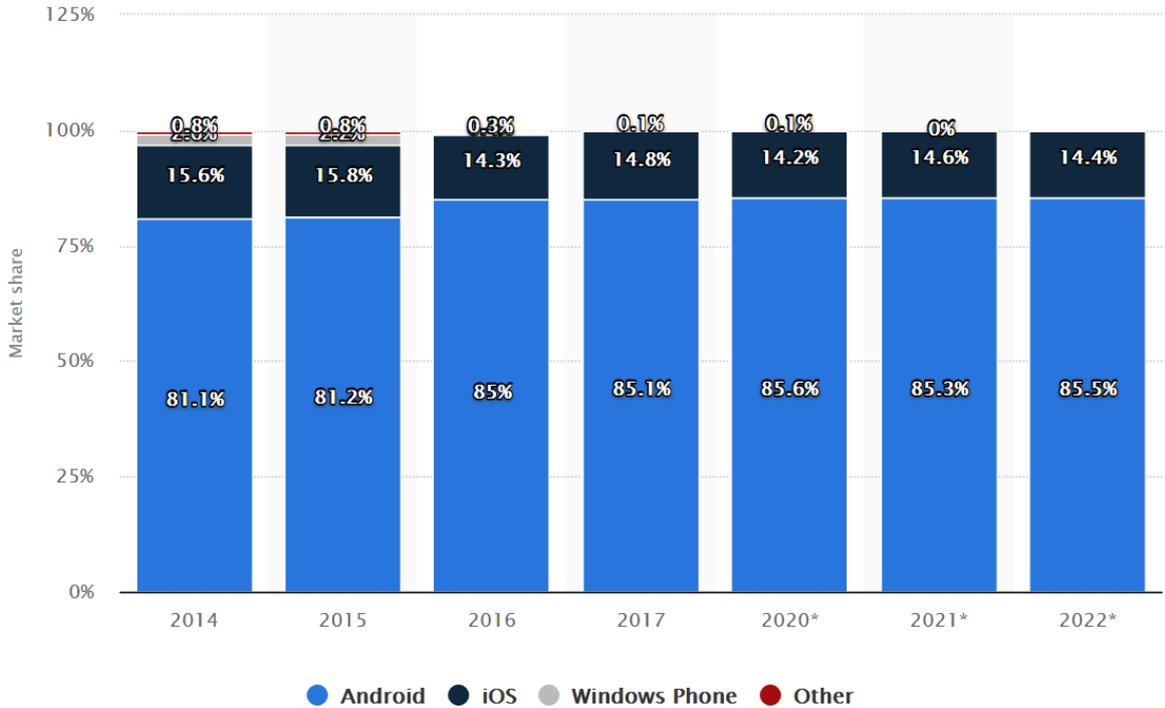
2.2.8 Mobile Forensics

Sebagaimana yang telah dibahas pada bagian sebelumnya, istilah dalam penyelidikan digital forensik dapat memiliki banyak cabang yang terkait dengan bidang ini. Mobil forensik adalah salah satu cabang dari forensika digital yang berkaitan dengan akuisisi dan analisis terkait bukti digital dari perangkat ponsel (Tamma dan tindall, 2015). Ketika seorang individu memiliki ketergantungan pada penggunaan perangkat ponsel untuk keperluan sehari-hari, maka jejak informasi digital akan terus berkembang. Ada banyak sekali data yang sangat relevan secara forensik pada perangkat ponsel yang dapat diekstraksi oleh investigator digital, termasuk riwayat panggilan, histori internet, sms, mms, gambar, video, data log aplikasi dan masih banyak lagi lainnya.

2.2.9 Android

Android adalah salah platform perangkat seluler open source yang dikembangkan diatas kernel linux 2.6. android pada awalnya dikembangkan pada tahun 2003 oleh android Inc. Google membeli android Inc pada tahun 2005. T-mobile G1 atau yang lebih familier dengan nama produk HTC Dream dirilis pada tahun 2008. Ini adalah ponsel pertama yang menjalankan Android versi 1.0 (Hoog, 2011).

Android saat ini merupakan OS seluler yang paling populer di dunia saat ini yang menyumbang 87,7% dari pasar. Pada tahun 2009, 6,8 juta smartphone android terjual. Pada tahun 2015 angka ini telah meningkat menjadi lebih dari 1,16 miliar (Statista 2017).



Gambar 2.4 Pangsa Pasar Smart OS Worldwide 2014-2021 (Statista, 2017).