

# SMART DRONE AREA UNTUK KEBAKARAN HUTAN DI KALIMANTAN TENGAH DENGAN METODE PROTOTYPE

Citra Amalia<sup>1</sup>, Ika Safitri Windiarti<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Universitas Muhammadiyah Palangkaraya  
Jl. RTA. Milono KM 1.5 Palangkaraya Kalimantan Tengah  
Email : citra.chicit@gmail.com

## **ABSTRAK**

Hutan di Kalimantan Tengah memiliki kondisi tanah gambut. Kondisi tanah yang gambut sangat berbahaya jika terjadi kebakaran karena api dapat menyebar dibawah tanah. Seringkali disaat musim kemarau atau kering terjadi kebakaran hutan. Hal ini selalu menjadi permasalahan tahunan yang dialami oleh provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian ini akan memberikan gambaran penggunaan drone pintar untuk menangani kasus KARHUTLA (Kebakaran Hutan dan Lahan) yang terjadi di Kalimantan Tengah. Adanya drone pintar ini berfungsi untuk mempermudah petugas pemadam kebakaran dalam mengamati dan mengawasi hutan dipalangkaraya ketika sedang memasuki musim kemarau. Prototype ini menggunakan AI dan metode pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan pengguna dan drone saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem, interaksi yang diberikan akan digunakan untuk pengembangan lebih lanjut. Penelitian ini berdasarkan Prototyping Methodology yang menggunakan feedback dari pengguna untuk terus mengembangkan program/software kedalam drone pintar. Penelitian ini pun juga memberikan kontribusi kepada pemerintah dalam menangani kebakaran hutan.

**Kata kunci: Hutan, Prototype, Smartdrone, Kebakaran.**

## **ABSTRACT**

*Forests in Central Kalimantan have peat soil conditions. Peat soil conditions are very dangerous if there is a fire because the fire can spread underground. Often during the dry or dry season there is a forest. This has always been an annual problem experienced by the province of Central Kalimantan. This research will provide an overview of the use of smart drones to deal with cases of KARHUTLA (Forest and Land Fires) that occur in Central Kalimantan. The existence of this smart drone serves to make it easier for firefighters to observe and watch the forest is paved when entering the dry season. This prototype uses AI and software development methods that allow users and drones to interact with each other during the system creation process, the given interaction will be used for further development. This research is based on prototyping methodology that uses feedback from users to continue to develop programs / software into smart drones. This research also contributes to the government in dealing with forest fires.*

**Keywords: Forest, Prototype, Smartdrone, Fire.**

## **Pendahuluan**

Berdasarkan dari data Posko Satgas Karhutla Provinsi Kalimantan Tengah, awal Januari hingga 14 September 2019, luas lahan yang terbakar sekitar 7.944 hektar. Kebakaran hutan semula dianggap secara alami yang disebabkan oleh musim kemarau tetapi kemungkinan manusia ikut berperan dalam kebakaran tersebut. Tahun ini, ada sekitar 200 kasus penegakan hukum telah dilakukan dengan 48 tersangka (Marie Y. , 2019). Dampak langsung dari kebakaran hutan tersebut salah satunya adalah pencemaran udara yang menyebabkan masyarakat terkena infeksi saluran pernafasan. Para pemadam kebakaran berupaya memadamkan api dengan menggunakan alat pemadam seadanya dengan jangkauan yang pendek. Ketidaktahuan dan kurangnya informasi mengenai teknologi menyebabkan masyarakat menjadi

tertinggal hal itulah yang menyebabkan masyarakat jadi tidak maju akan teknologi. Teknologi informasi dan komunikasi semakin berkembang, salah satunya teknologi maju tersebut adalah Smart Drone yang mampu terbang bisa mencapai 1 hektar lahan. Luasnya lahan yang terbakar membuat petugas KARHUTLA dan pemadam kesulitan untuk menjangkau lokasi, sehingga memudahkan api cepat menyebar.

Dengan menggunakan Drone, pekerjaan survei lokasi lahan yang terbakar dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Drone ini mampu terbang tinggi dan jauh sesuai dengan keinginan pengguna. Smart drone ini awalnya diciptakan untuk mensurvei apa saja melalui udara dengan dilengkapi kamera dan GPS, tapi tentu saja zaman sudah semakin canggih. Dan hadirlah Smart Drone yang mampu

menyiram lahan seluas 1 hektar lebih. Drone ini tentu saja dilengkapi dengan kamera, GPS, SONAR, dan penampungan air dengan beban 15 kg (mr-endre, 2018). Hadirnya drone ini berfungsi untuk membantu petugas pemadam kebakaran dalam menangani pemadaman kebakaran hutan yang sulit dijangkau.

Dengan metode prototyping ini akan menghasilkan prototype sistem model interface, untuk mendekati pengguna dengan prototype, keduanya harus ada kerja sama dan pemahaman yang baik agar dapat melakukan apa yang diinginkan. Selain itu, Smart Drone ini berfungsi dalam pengawasan penyebaran api sekaligus dapat mengetahui penyebab dari kebakaran tersebut. Tidak hanya itu drone ini mampu membaca medan dibawah nya dengan real time. Luasnya lahan terbakar dan cepatnya penyebaran api membuat petugas kelelahan dan sulit memadamkan api dengan cepat, dengan adanya Smart Drone Area ini mampu membantu petugas dalam memadamkan api selama 24 jam yang menggunakan remote control atau manual dan sangat tanggap darurat apabila terjadi kebakaran dengan melakukan penyemprotan air melalui udara. Tentu saja smart drone area ini sangat efektif dan efisien dalam membantu pekerja pemadam dan karhutla.

Prototyping ini sebenarnya membuat pengembangan sistem menjadi lebih mudah dan cepat terutama kepada keinginan pengguna. Sehingga kekurangan dan kelebihan yang ada di prototype langsung dapat diketahui oleh pengguna tersebut. Sama halnya dengan prototype smart drone area ini yang mampu menangani, mengawasi dan menjaga area lahan agar tetap bersih dari kobaran api. Awalnya pengguna juga harus memahami sistem kerja prototype smart drone area ini dengan menggunakan remote control dan melakukan beberapa uji coba agar dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan dari prototype smart drone area tersebut. Apa bila, prototype yang diciptakan masih kurang sempurna untuk digunakan, maka prototype smart drone tersebut harus diperbaharui lagi.

Prototype smart drone area ini mampu membantu petugas karhutla dalam melakukan penyiraman pemadaman api melalui udara. Dan dapat menjangkau daerah/area yang sulit dipadamkan. Smart drone ini tentu saja dapat mencegah luasnya kebakaran. Dengan penampungan air 15 kg smart drone ini mampu terbang dalam waktu 1 jam dengan luas lahan 5 hektar (kencana, 2019). prototype dan smart drone mampu berinteraksi secara interface dan saling memahami kebutuhan masing-masing agar teknologi tersebut bisa bekerja dengan efektif dan efisien.

## Literatur Review

Berdasarkan penelitian dari david r cheriton dengan judul Internet Of Drones menggunakan proses mengekstrak konsep - konsep kunci dari tiga jaringan skala besar yang ada , yaitu jaringan kontrol lalu lintas udara, jaringan seluler, dan Internet, dan mengeksplorasi koneksi ke arsitektur baru kami untuk manajemen lalu lintas drone untuk mengontrol jaringan berlapis yang dirancang untuk mengkoordinasi dengan mengakses pesawat yang tak berawak. Penelitian ini menggunakan metode air traffic control (ATC) dengan step 1 memanfaatkan wilayah udara dan menjaga tabrakan navigasi. Step 2 yaitu memiliki jaringan seluler yang terhubung ke entitas sentral yang disebut Mobile Telecommunications Switching. Step 3 adalah tugas routing yang dilakukan kedua jaringan. Lalu langkah selanjutnya adalah wilayah udara LAPIS, Node to node layer, dan keamanan. (cheriton, 2016).

Berdasarkan penelitian chun fui lieu dengan judul Recent Developments in Aerial Robotics: A Survey and Prototypes Overview menggunakan proses Unmanned aerial vehicle (UAV). Unmanned aerial vehicle (UAV) adalah pesawat terbang yang dapat melakukan misi penerbangan secara mandiri tanpa pilot manusia dipesawat. Atau dapat dioperasikan melalui pesawat oleh pilot dari stasiun darat. Unmanned aerial vehicle (UAV) tingkat otonomi bervariasi tetapi sering memiliki otonomi dasar fitur seperti "self-leveling" menggunakan unit inertial measurement unit (IMU), "posisi-memegang" menggunakan sistem satelit navigasi global (GNSS) sensor, dan "-memegang ketinggian" menggunakan barometer atau sensor jarak. Tergantung pada prinsip terbang, Unmanned aerial vehicle (UAV) dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis. Penelitian ini menggunakan metode unmanned aircraft system (UAS) yaitu sistem udara tak berawak dengan step 1 menggunakan unit pengukuran inersia. Step 2 menentukan sensor dan algoritma perencanaan jalan yang lebih baik (otonom UAV). Step 3 kontrol stabilisasi dan perencanaan gerak. (chun fui lieu)

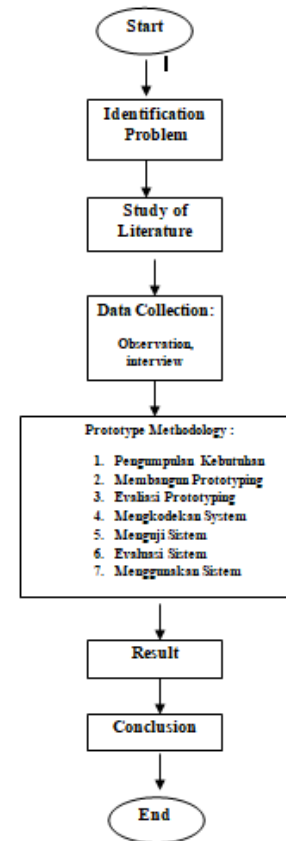
Berdasarkan penelitian Burchan Aydin dengan judul Use of Fire-Extinguishing Balls for a Conceptual System of Drone-Assisted Wildfire Fighting menggunakan proses unmanned aircraft system (UAS). Penginderaan jauh berbasis UAS dengan visi komputer adalah alternatif cepat, mobile, dan berbiaya rendah atau melengkapi teknologi penginderaan tradisional; sistem berbasis darat, kendaraan udara berawak, dan sistem berbasis satelit. Gambar yang diambil dari satelit tidak cukup untuk membuat efektif misi pemadam kebakaran karena resolusi temporal dan spasial yang rendah, dan ketidak efektifan dalam area berpenduduk. Penelitian ilmiah ini tentang penggunaan drone telah dilakukan dari perspektif teknis dan nonteknis dalam dekade terakhir. Aspek nonteknis didasarkan terutama pada pemahaman sikap

masyarakat terhadap drone. Step 1 menggunakan UAS untuk pencitraan api dimulai dengan menggunakan sensor inframerah (kamera) mendeteksi radiasi yang dipancarkan oleh api. Step 2 menentukan kamera visual untuk mendeteksi asap yang dihasilkan oleh api dalam kondisi siang hari. Step 3 penggunaan perangkat pendeteksi cahaya dan jangkauan (LIDAR) untuk mengidentifikasi konsentrasi partikel asap api. Langkah selanjutnya dalam karya ilmiah ini adalah Mempresentasikan sistem UAS heterogen yang digabungkan dengan kamera inframerah dan visual untuk mengurangi jumlah api palsu alarm dengan menggunakan teknik fusi data. (Burchan Aydin, 2019)

Berdasarkan penelitian Jinling Wang dengan judul INTEGRATION OF GPS/INS/VISION SENSORS TO NAVIGATE UNMANNED AERIAL VEHICLES menggunakan proses GPS dalam Unmanned aerial vehicle (UAV). Saat sinyal GPS tersedia, pengukuran GPS digunakan untuk memperbarui status kesalahan dalam dua filter Kalman, di untuk memperkirakan sensor INS, LRF dan kesalahan pemodelan aliran optik, dan menyediakan solusi navigasi yang berlebihan. Dengan pengukuran yang diperbaiki dari sistem penglihatan, pergerakan relatif UAV relatif terhadap tanah kemudian diperkirakan terus menerus, bahkan selama penyumbatan sinyal GPS. Penelitian ini menggunakan metode GPS pada drone Dengan pengukuran yang diperbaiki dari sistem penglihatan, pergerakan relatif UAV relatif terhadap tanah kemudian diperkirakan terus menerus, bahkan selama penyumbatan sinyal GPS. Step 1 menawarkan akurasi yang relatif konsisten jika sinyal GPS yang cukup dapat dilacak. Step 2 menambah lokasi tengara ke peta dan memperkirakan posisi drone dengan pengamatan berturut-turut. Step 3 menyediakan solusi hemat biaya dan kuat untuk navigasi. Lalu, langkah selanjutnya adalah Kedua desain penyaringan Kalman independen untuk semua sensor onboard, UAV memiliki keuntungan signifikan karena ada solusi navigasi yang berlebihan untuk menjamin keandalan operasi. (Jinling Wang, 2008)

### Metode Penelitian

Berikut merupakan metodologi penelitian prototype smarth drone area di Kalimantan Tengah:



Gambar 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari alur penelitian:

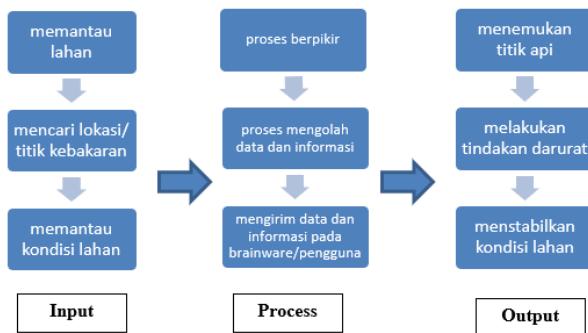
1. Identification problem  
Identifikasi masalah merupakan langkah awal yang penting dalam proses penelitian. Ketika peneliti menangkap fenomena yang berpotensi untuk diteliti, langkah selanjutnya yang mendesak adalah mengidentifikasi masalah dari fenomena yang diamati tersebut. (Sociologis, 2018)
2. Study of literature  
Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian. (fatin, 2017)
3. Data collection  
Data yang kami dapatkan berdasarkan dari observasi. Pengertian observasi secara umum adalah suatu aktivitas yang dilakukan guna mengetahui sesuatu dari sebuah fenomena yang berdasarkan pengetahuan serta gagasan. (romadecade, t.thn.)
4. Prototype method

- a. Pengumpulan kebutuhan  
Langkah pertama kali yang harus dilakukan dalam tahapan metode prototype adalah mengidentifikasi seluruh perangkat dan permasalahan. Tahapan metode prototype yang sangat penting adalah analisis dan identifikasi kebutuhan garis besar dari system. Setelah itu akan diketahui langkah apa dan permasalahan yang akan di buat dan di pecahkan. Pengumpulan kebutuhan sangat penting dalam proses ini.
- b. Membangun prototype  
Langkah selanjutnya adalah langkah metode prototype membangun prototipe yang berfokus pada penyajian pelanggan. Misalkan membuat input dan output hasil system. Sementara hanya prototype saja dulu selanjutnya akan tidak lanjut yang harus di kerjakan.
- c. Evaluasi prototype  
Sebelum melangkah ke langkah selanjutnya, ini bersifat wajib yaitu memeriksa langkah 1, dan Karena ini adalah penentu keberhasilan dan proses yang sangat penting. Ketika langkah 1, dan 2 ada yang kurang atau salah kedepannya akan sulit sekali melanjutkan langkah selanjutnya.
- d. Mengkodekan system  
Sebelum pengkodean atau biasanya kita sebut proses coding, perlu kita ketahui terlebih dahulu pengkodean menggunakan Bahasa pemrograman. Proses ini sangat sulit, karena mengaplikasikan kebutuhan dalam bentuk kode program.
- e. Menguji system  
Setelah pengkodean atau pengkodean tentunya akan di testing. Banyak sekali cara untuk testing, misalkan menggunakan white box atau black box. Menggunakan white box berarti menguji codingan sedangkan black box menguji fungsi-fungsi tampilan apakah sudah benar dengan aplikasinya atau tidak.
- f. Evaluasi Sistem  
Mengevaluasi dari semua langkah yang pernah di lakukan. Sudah sesuai dengan kebutuhan atau belum. Jika belum atau masih ada revisi maka dapat mengulangi dan kembali di tahap 1 dan 2.
- g. Menggunakan system  
System sudah selesai dan siap di serahkan kepada pelanggan, dan jangan lupa untuk maintenance agar system terjaga dan berfungsi sebagai mana mestinya.

## Hasil Dan Pembahasan

1. Identification Problem  
Mengidentifikasi masalah dalam studi kasus dan mencari solusi yang tepat untuk memecahkan masalah didalam studi kasus yaitu dengan menggunakan metode prototype dalam memecahkan masalah untuk diterapkan pada smart drone area untuk hutan di kalimantan tengah.
2. Study Literature  
Dalam penelitian ini mencari referensi teori yang terkait dengan topic pembahasan mengenai pemilihan dan pengambilan keputusan menggunakan metode Smart Drone Area pada kebaran hutan gambut yang ada di Palangkaraya, kalimantan tengah.
3. Data Collection  
Data yang kami dapatkan berdasarkan observasi yang dilakukan pada lahan hutan gambut di jalan lintas kota mahir mahar, Palangkaraya Kalimantan Tengah.
4. Prototype Methodology
  - a. Pengumpulan kebutuhan  
Pengumpulan kebutuhan ini sendiri terbagi menjadi beberapa pembahasan, yang merupakan pembahasan mengenai perangkat keras, perangkat lunak dan permasalahan yang terjadi.
    1. Perangkat keras  
Perangkat keras yang kami gunakan dalam penelitian ini adalah;
      - a. Drone
      - b. Remote control
      - c. Antena
      - d. Monitor
      - e. Container air
    2. Perangkat lunak
      - a. Wifi
      - b. GPS
      - c. Sensor
    3. Permasalahan  
Permasalahan yang terjadi dikalimantan tengah khususnya pada lahan hutan gambut dari tahun ketahun adalah;
      - a. Musim kemarau panjang  
Termasuk pengaruh global warming
      - b. Kondisi tanah gambut yang mempersulit/memperlambat pemadaman proses pemadaman
      - c. Jauhnya jangkauan titik api

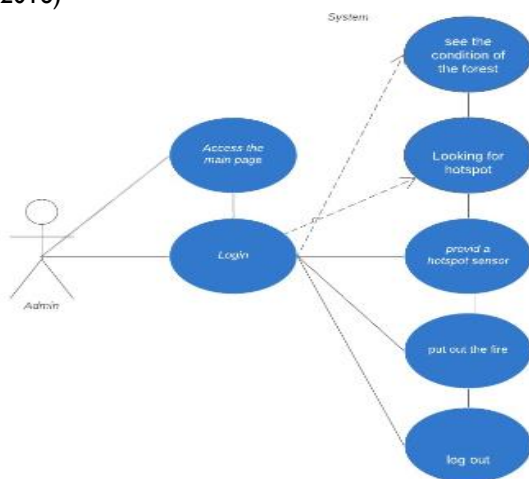
- d. Kurangnya teknologi dan peralatan yang memadai dalam penanganan kasus karhutla Lamanya proses informasi yang diketahui ketika karhutla terjadi.
- b. Membangun prototype
  - 1. Membangun prototype ada input dan output dalam program pada drone yaitu:



Gambar 2. Prototype

2. Use case

Use Case merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah software atau sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan, Use Case menjelaskan interaksi yang terjadi antara 'aktor' — inisiator dari interaksi sistem itu sendiri dengan sistem yang ada, sebuah Use Case direpresentasikan dengan urutan langkah yang sederhana. (wicaksana, 2016)



Gambar 3. Use case system

Adapun dibawah ini beberapa penjelasan mengenai alur usecase pada smart drone area;

- a. Mengakses tampilan utama

Pengguna smart drone pengguna mampu mengakses tampilan utama yang ada pada aplikasi dan dapat mengendalikan apa saja yang diinginkan pengguna sesuai kebutuhan smart drone tersebut. Dengan adanya akses tampilan utama pengguna mampu memahami dengan mudah fitur-fitur aplikasi yang dibutuhkan untuk mengontrol smart drone tersebut.

- b. Login

Login disebut juga “logon” atau “sign in” adalah istilah dalam hal keamanan, yakni berupa proses pintu masuk bagi pengguna untuk mengakses sistem. Login dimaksudkan untuk mengatur proses identifikasi. (purwito, 2017)

Pengguna tentu saja harus melakukan login dahulu untuk dapat menggunakan dan mengakses sistem drone tersebut.

- c. Melihat kondisi hutan

Setelah pengguna mampu login dan dapat mengakses halaman utama tentu saja pengguna sudah bisa menggunakan drone untuk melihat kondisi hutan sesuai dengan program. Dan pengguna mampu mengontrol drone tersebut melalui remote control.

- d. Mencari titik api

Setelah pengguna berhasil mengontrol drone melihat kondisi hutan, pengguna akan mengakses halaman utama yang ada pada aplikasi drone untuk mengaktifkan sensor pencarian titik api yang ada pada hutan.

- e. Memberikan sensor titik api

Ketika drone berhasil menemukan titik api, drone akan segera memberikan informasi cepat tanggap pada pengguna melalui sensor yang sudah dipasang diremote control bahwa drone sudah berhasil menemukan titik api.

- f. Pemadaman api

Setelah pengguna mendapatkan pemberitahuan sensor titik api melalui drone, pengguna dapat melakukan pemadaman dititik-titik api yang ditemukan. Pemadaman tersebut dilakukan oleh pengguna melalui drone yang sudah dilengkapi dengan tampungan air sebanyak 15Kg.

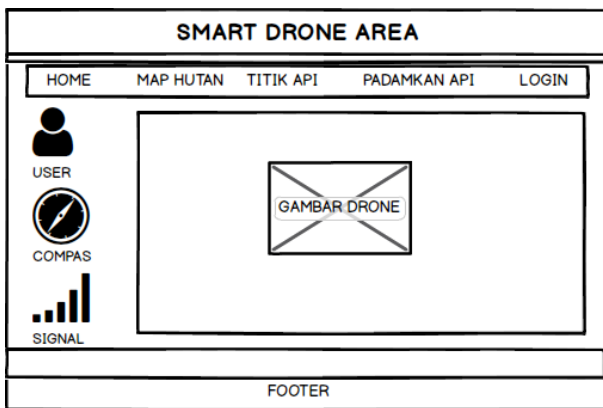
- g. Keluar

Logout adalah istilah dalam hal keamanan pada aplikasi, yakni proses keluar guna memutus akses ke sistem aplikasi maupun layanan tertentu. Tidak semua proses logout dibuat dengan mengeklik tombol logout. Setelah operasi pemadaman dan pencarian titik api pada hutan selesai, pengguna bisa langsung mengistirahatkan drone dan mengeluarkan akses pada aplikasi tersebut. (purwito, 2017)

3. Interface

Pengertian antarmuka ( interface) adalah salah satu layanan yang disediakan sistem operasi sebagai sarana interaksi antara pengguna dengan sistem operasi. Antarmuka adalah komponen sistem operasi yang bersentuhan langsung dengan pengguna. Terdapat dua jenis antarmuka, yaitu Command Line Interface(CLI) dan Graphical User Interface(GUI). (tirzarest, 2013). Pengertian User Interface merupakan serangkaian tampilan grafis yang dapat dimengerti oleh pengguna komputer dan diprogram sedemikian rupa sehingga dapat terbaca oleh sistem operasi komputer dan beroperasi sebagaimana mestinya. Oleh karena itu, User Interface yang baik mampu memberikan pengalaman interaksi yang dapat dimengerti dengan mudah oleh penggunanya (user friendly). Untuk memudahkan, User Interface terdiri dari menu layar dan ikon, keyboard shortcuts, mouse dan pergerakan gestur, command language. Termasuk juga diantaranya komponen fisik untuk memasukan informasi. (octosa, 2017). Dalam interface ini ada beberapa tampilan yang disusun untuk tampilan tatap muka pengguna pada Prototype Smart Drone area, yaitu;

I. Tampilan menu awal



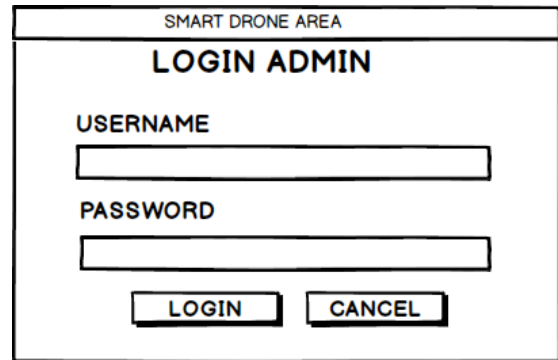
Gambar 4. UI Dashboard

Tampilan menu ini sudah dilengkapi dengan beberapa menu yang dibutuhkan oleh pengguna dimana menu ini memiliki fungsi dan tujuan yang berbeda. Adapun menu-menu tersebut terdiri dari;

- a. Home
- b. Map hutan

- c. Titik api
- d. Padamkan
- e. Login

2. Login

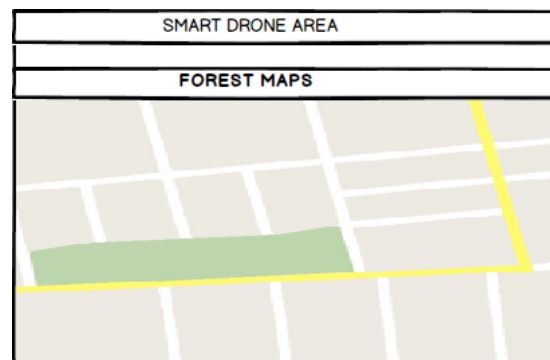


Gambar 5. UI Login ADMIN

Untuk dapat menggunakan Smarth Drone Area ini, pengguna harus masuk terlebih dahulu pada perangkat pengaman yang sudah disiapkan. Adapun yang harus pengguna lakukan adalah;

- a. Username
- b. Password

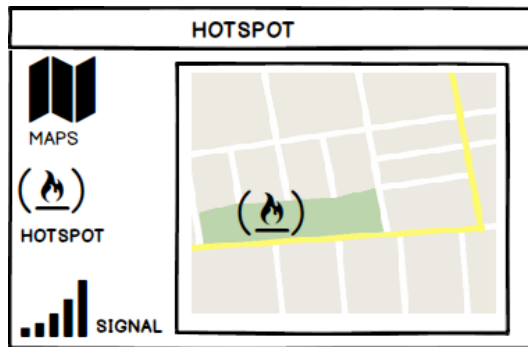
3. Map hutan



Gambar 6. UI Forest Map

Admin (pengguna) mampu mengontrol drone yang sudah dilengkapi dengan GPS dan SONAR, untuk mengawasi hutan selama 24 jam yang sudah dilengkapi dengan jaringan internet dan betrai yang sudah dicharger penuh dari pengguna agar memudahkan dalam pencarian sensor titik api yang ada pada hutan.

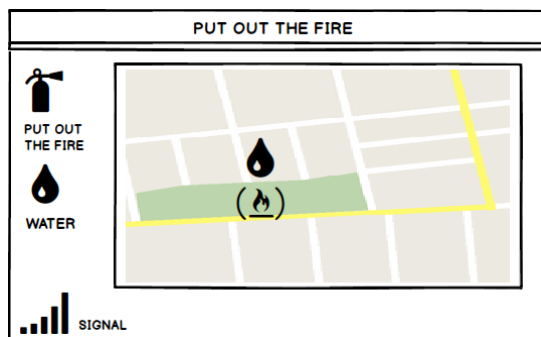
## 4. Penemuan titik api



Gambar 7. UI menemukan titik api

Setelah drone bekerja melakukan pencaharian titik api dan berhasil menemukan titik api tersebut. Maka, smart drone ini akan memberikan sensor buatan cepat tanggap darurat kepada pengguna.

## 5. Pemadaman api



Gambar 8. UI Map melakukan Pemadaman Api

Setelah smart drone sudah menemukan sensor dan memberikan tanggap darurat kepada admin. Admin akan langsung melakukan pemadaman api pada drone yang sudah dilengkapi dengan fitur-fitur pemadaman cepat tanggap. Didalam drone itu sendiri sudah dilengkapi dengan penampungan air sebanyak 15 kg yang mampu memadamkan api sebanyak 1 hektar dalam waktu kurang lebih 10 menit.

## c. Evaluasi Prototype

Penelitian dalam pengumpulan kebutuhan dan membangun prototype sudah berhasil dan sukses dalam pengecekan evaluasi. Evaluasi prototype dilakukan pada sistem yang dibangun untuk smart

drone area yang difungsikan untuk membantu pemadaman dan pengawasan pada api yang ada dilahan palangkaraya, kalimantan tengah.

## d. Mengkodekan system

Setelah perancangan sistem selesai, selanjutnya tahapan mengkodekan sistem. Sistem dalam penelitian smart drone area ini ada dua bahasa pemrograman yang digunakan. Yaitu menggunakan bahasa pemrograman C++ dan Java. Bahasa Pemrograman C++ adalah bahasa Pemrograman Komputer Tingkat Tinggi (High Level Language), tapi C++ juga dimungkinkan untuk menulis Bahasa Pemrograman Tingkat Rendah (Low Level Language) di dalam pengkodekan. (belajarcpp, 2018) sedangkan java adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang berorientasi objek dan program java tersusun dari bagian yang disebut kelas. (saputra, 2019) sistem yang dibangun menggunakan metode prototype dikodekan menjadi bahasa pemrograman sehingga dapat memplementasikan dalam penelitian ini.

## e. Menguji system

Penelitian ini telah sukses dalam pengujian menggunakan white box dan black box. White box testing adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara procedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Sedangkan Black box testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. (arifyanto, 2018)

## f. Evaluasi system

Teknik evaluasi merupakan teknik yang digunakan untuk menguji kegunaan (usability) dan fungsi (functionality) dari sitem antarmuka. Sedangkan system dalam penelitian ini sudah sesuai dengan kebutuhan pelanggan dalam perancangan interface pada smart drone area. (budiawan, 2019)

## g. Menggunakan system

System sudah selesai dan siap diserahkan kepada pelanggan dalam pengumpulan kebutuhan dan membangun prototype pada smart drone yang akan dikembangkan. Sytem ini digunakan oleh pihak pengguna. Dan pengguna yang dimaksud adalah admin.

## Simpulan Dan Saran

### Kesimpulan

Hasil penelitian dalam prototype smarth drone ini merupakan salah satu kemajuan teknologi yang dapat membantu petugas karhutla dalam melakukan penyiraman pemadaman api melalui udara. Dan dapat menjangkau daerah/area yang sulit dipadamkan. Penelitian ini tentu saja sudah diaplikasikan lengkap dengan bahasa program sederhana yaitu bahasa C++ dan java. Di smart drone ini pun juga sudah dilengkapi dengan input dan output yang sederhana dan lengkap sehingga membuat pengguna menjadi mudah dalam mengendalikan smart drone tersebut.

Pada umumnya teori yang kami gunakan sama dengan Jinling Wang dengan judul INTEGRATION OF GPS/INS/VISION SENSORS TO NAVIGATE UNMANNED AERIAL VEHICLES menggunakan proses GPS dalam Unmanned aerial vehicle (UAV). study literature yang kami teliti dan pelajari menggunakan proses Smart technology Unmanned aerial vehicale (UAV), dimana kami menggabungkan segala kekurangan menjadi sebuah kelebihan dalam smarth drone ini. Seperti, penambahan fitur titik sensor dalam kamera dan memberikan informasi cepat tanggap ketika adanya muncul titik api melalui pengawasan pengguna dimana pengguna sudah memiliki monitor yang terhubung dengan drone. Drone ini juga sudah mampu beradaptasi dengan mandiri dalam Artificial Intelligence yang sempurna diperangkat keras yaitu penampungan air sebanyak 15 kg dalam drone tersebut.

### Pustaka Acuan

#### Jurnal/Prosiding/Disertasi/Tesis/Skripsi

- arifyanto, r. (2018, maret 31). Pengertian, Perbedaan White Box Dan Black Box Testing dan Contoh. Retrieved desember 9, 2019, from [www.rivayiarifanto.blogspot.com](http://rivayiarifanto.blogspot.com/):  
<http://rivayiarifanto.blogspot.com/>
- belajarcpp. (2018, januari 22). Pengenalan Bahasa Pemrograman C++. Retrieved desember 9, 2019, from [belajarcpp.com](https://www.belajarcpp.com/tutorial/cpp/pengenalan-cpp/):  
<https://www.belajarcpp.com/tutorial/cpp/pengenalan-cpp/>
- budiawan, w. (2019, februari 13). evaluasi sistem. Retrieved desember 9, 2019, from [www.wiwikbudiawan.wordpress.com](https://wiwikbudiawan.wordpress.com/2009/02/13/teknik-evaluasi-sistem/):  
<https://wiwikbudiawan.wordpress.com/2009/02/13/teknik-evaluasi-sistem/>
- Burchan Aydin, E. S. (2019). Use of Fire-Extinguishing Balls for a Conceptual System of Drone-Assisted Wildfire Fighting . III(2-5).

- cheriton, d. r. (2016). internet of drones. IV(2).
- chun fui lie, D. D. (n.d.). Recent Developments in Aerial Robotics: A Survey and Prototypes Overview .
- fatim, n. (2017, september 26). Pengertian Studi Literatur. Retrieved desember 9, 2019, from [www.seputarpengertian.blogspot.com](http://seputarpengertian.blogspot.com/2017/09/pengertian-studi-literatur.html):  
<http://seputarpengertian.blogspot.com/2017/09/pengertian-studi-literatur.html>
- Jinling Wang, M. G. (2008). INTEGRATION OF GPS/INS/VISION SENSORS TO NAVIGATE UNMANNED AERIAL VEHICLES. XXXVII.
- kencana, d. (2019, oktober 28). Petani Pakai Drone HOPE Semprot Pupuk dan Obat Hama Dari Udara. Retrieved desember 9, 2019, from [www.jateng.idntimes.com](https://jateng.idntimes.com/tech/trend/dhana-kencana-1/petani-pakai-drone-hope-semprot-pupuk-dan-obat-hama-dari-udara/full):  
<https://jateng.idntimes.com/tech/trend/dhana-kencana-1/petani-pakai-drone-hope-semprot-pupuk-dan-obat-hama-dari-udara/full>
- Marie, Y. (2019, september 16). Asap Pekat Berbahaya Terus Selimuti Palangkaraya. Retrieved desember 9, 2019, from [www.mongabay.co.id](https://www.mongabay.co.id/2019/09/16/asap-peat-berbahaya-terus-selimuti-palangkaraya/):  
<https://www.mongabay.co.id/2019/09/16/asap-peat-berbahaya-terus-selimuti-palangkaraya/>
- mr-endre. (2018, mei 18). Inilah penyebab pertanian di Indonesia menjadi Modern dengan Hadirnya Agricultural Drone. Retrieved desember 9, 2019, from [www.buaya instrument.com](http://buaya-instrument.com/blog-buaya-instrument/Pertanian-Modern-di-Indonesia-dengan-Hadirnya-Drone%20-agricultural):  
<http://buaya-instrument.com/blog-buaya-instrument/Pertanian-Modern-di-Indonesia-dengan-Hadirnya-Drone%20-agricultural>
- octosa. (2017, juni 9). APA ITU USER INTERFACE? SIMAK PENGERTIAN LENGKAPNYA! Retrieved desember 9, 2019, from [www.idseducation.com](https://idseducation.com/articles/apa-itu-user-interface/):  
<https://idseducation.com/articles/apa-itu-user-interface/>
- purwito, j. (2017, november 21). Yuk Lebih Mengenal Apa Itu LOGIN dan LOGOUT. Retrieved desember 9, 2019, from [www.blog.compro.id](https://blog.compro.id/2017/11/yuk-lebih-mengenal-apa-itu-login-dan-logout/):  
<https://blog.compro.id/2017/11/yuk-lebih-mengenal-apa-itu-login-dan-logout/>
- romadecade. (n.d.). pengertian observasi. Retrieved desember 9, 2019, from [www.romadecade.org](https://www.romadecade.org/pengertian-observasi/#!):  
<https://www.romadecade.org/pengertian-observasi/#!>
- saputra, d. i. (2019, oktober 13). bahasa pemograman java. Retrieved desember 9, 2019, from [www.didiindra.wordpress.com](https://didiindra.wordpress.com/tag/pengertian-java/):  
<https://didiindra.wordpress.com/tag/pengertian-java/>
- Sosiologis. (2018, juni 17). Identifikasi Masalah: Pengertian dan Contohnya. Retrieved desember 9, 2019, from [www.sosiologis.com](http://sosiologis.com/identifikasi-masalah):  
<http://sosiologis.com/identifikasi-masalah>
- tirzarest. (2013, november 13). INTERFACE DAN CONTOH TEKNOLOGI INTERFACE TELEMATIKA. Retrieved desember 9, 2019, from [www.tirzarest.wordpress.com](http://www.tirzarest.wordpress.com):



---

<https://tirzarest.wordpress.com/2013/11/13/interface-dan-contoh-teknologi-interface-telematika/>  
wicaksana, a. (2016, april 1). pengertian use case.  
Retrieved desember 9, 2019, from  
[www.medium.com](http://www.medium.com):

<https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>