

## **SISTEM REAKSI CEPAT SATGAS DESA DALAM PELAPORAN KEBAKARAN LAHAN DAN HUTAN BERBASIS ANDROID**

**Arief Susanto**

Program Studi Teknik Informatika , Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus  
Gondangmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59352  
Email: ariefpjl@gmail.com

### **Abstrak**

*Antisipasi kebakaran hutan dan lahan dengan menggunakan dukungan system informasi berbasis Android, diharapkan peran serta masyarakat dapat ikut ambil bagian secara langsung dalam proses penanganan dan penyampaian informasi baik di tingkat pemerintahan Kabupaten, Provinsi dan Pusat Jakarta. Adanya keterlibatan langsung dari masyarakat, diharapkan keberadaan titik api dari system satelit nasa akan langsung dilakukan verifikasi secara cepat dan tepat dalam pemberian data. Sehingga informasi yang diterima di tingkat pemerintahan yang lebih tinggi dapat langsung tersaji tanpa prosedur dan birokrasi yang berbelit. Tujuan dari pemberdayaan masyarakat yang ditunjuk sebagai petugas desa ini adalah melakukan pengecekan secara langsung dari informasi data satelit akan keberadaan titik api. Hal ini dimungkinkan adanya data yang tidak tersaji oleh system satelit tetapi di lapangan terjadi adanya kebakaran. Disisi lain, juga masih dimungkinkan adanya data dari system satelit yang ternyata adalah data palsu.*

*Selain tugas tersebut, petugas desa juga dibekali dengan fungsi layanan informasi untuk melakukan update data proses pemadaman dan mengubah informasi status menjadi padam. Dengan adanya keterlibatan ini, pola pengambilan keputusan yang akan disajikan oleh pemerintah dalam hal ini, ditjen kementerian LHK dan level kementerian akan mampu diambil secara langsung dengan cepat dan tepat. Demikian kiranya hasil kinerja kami dalam melakukan studi kelayakan untuk mendukung pemerintah dalam melakukan pencegahan kebakaran hutan di tahun-tahun mendatang.*

*Kata kunci: satgas desa, GIS, kebakaran lahan & hutan, satelite*

### **1. PENDAHULUAN**

Indonesia telah menjadi sorotan public dalam 2 dekade terakhir yang disebabkan oleh kebakaran lahan dan hutan. Beberapa media dan informasi dunia maya menayangkan ribuan kejadian kebakaran beserta dampak yang ditimbulkan di berbagai sudut pandang. Pemerintah dalam penanganan ini telah menghabiskan milyaran anggaran baik penanganan langsung maupun bantuan ke masyarakat. Disisi lain, Peraturan perundangan juga telah disusun guna mengantisipasi permasalahan yang ada dan menjadi tolak ukur utama dalam penanganan tersebut. Tetapi peraturan tersebut belum dapat menyentuh langsung baik pencegahan melakukan antisipasi kebakaran hutan yang ada. Beberapa perusahaan yang telah masuk dalam daftar penanganan, serasa tidak mampu mengantisipasi dampak yang ditimbulkan baik di dalam negeri maupun luar negeri.

Aspek dampak dari terjadinya kebakaran hutan dan lahan selain memberikan pengaruh pada kesehatan masyarakat, juga perekonomian menjadi terpuruk dan tingkat kepercayaan investor asing menjadi berkurang. Berikut beberapa aspek dalam tulisan [http://blhkotabengkulu.web.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=159:kebakaran-hutan](http://blhkotabengkulu.web.id/index.php?option=com_content&view=article&id=159:kebakaran-hutan)

1. Dampak Terhadap Sosial, Budaya dan Ekonomi
  - a. Hilangnya sejumlah mata pencaharian masyarakat di dan sekitar hutan.
  - b. Terganggunya aktivitas sehari-hari, terganggunya kesehatan
  - c. Peningkatan jumlah Hama dan Produktivitas menurun
2. Dampak Terhadap Ekologis dan Kerusakan Lingkungan
  - a. Hilangnya sejumlah spesies, Ancaman erosi
  - b. Perubahan fungsi pemanfaatan dan peruntukan lahan
  - c. Sedimentasi di aliran sungai, Penurunan kualitas air dan Terganggunya ekosistem terumbu karang serta Menurunnya devisa negara
3. Dampak Terhadap Hubungan Antar negara

#### 4. Dampak terhadap Perhubungan dan Pariwisata

Dalam menghadapi terjadinya kebakaran di musim kemarau mendatang, sudah selayaknya pemerintah membangun suatu bentuk solusi alternatif guna penanganan kebakaran lahan dan hutan yang sering terjadi. Alternatif penanganan yang akan diusulkan adalah dengan melibatkan peran serta dari masyarakat dan satuan tugas ( satgas ) desa dalam penyampaian informasi dan monitoring terjadinya titik-titik api di lingkungan masing-masing.

Untuk dapat menyampaikan informasi secara langsung, perlu dibangun adanya aplikasi berbasis android dengan asumsi bahwa penggunaan media informasi berbasis android telah merambah ke seluruh penjuru masyarakat di Indonesia. Basis aplikasi android dengan database yang terpusat langsung di lingkungan kementerian LHK diharapkan akan mampu melakukan monitoring secara langsung, cepat dan tepat dengan dukungan data dari satelit.

## 2. METODOLOGI

Pendekatan yang digunakan dalam metode penelitian ini yaitu dengan melakukan pengumpulan data penelitian. Dalam metode penelitian ini menggunakan cara-cara yang sesuai dengan alur dan sistematika tertentu untuk mengetahui apa saja yang harus di data dari perusahaan terkait. Dengan demikian pengaruh unsur-unsur subyektif dapat dihindarkan. Penelitian adalah kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan, sedangkan pengembangan adalah proses atau cara yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk menjadi baik atau sempurna.

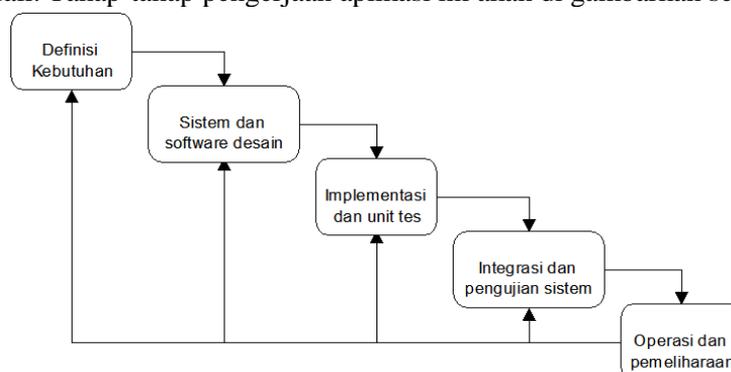
### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Pada proses pengumpulan data yang dibutuhkan untuk membuat program, serta analisa atau pengamatan data yang sudah terkumpul. Untuk menunjang kualitas data di butuhkan data primer dan data sekunder. Untuk mendapatkan data yang benar-benar akurat, relevan, valid maka penulis mengumpulkan sumber data dengan cara :

- Wawancara** dengan cara bertanya langsung kepada Direktorat Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan, Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Pusat Jakarta.
- Studi Literatur** meliputi pengumpulan data pustaka dari buku dokumentasi, dari internet, diklat, dan sumber informasi lain, misalnya alamat dari jurnal yang ada di internet, definisi analisis kebutuhan berdasarkan penelitian yang sesuai dengan tema dan judul permasalahan.
- Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan secara langsung, supaya dalam memasukan data sesuai dengan kondisi lapangan.
- Dokumentasi meliputi pengumpulan data-data seperti data kebakaran dari Direktorat Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan, Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Pusat Jakarta, serta link data dari <http://sipongi.menlhk.go.id/opsroom> dan dari satelit Nassa dan satelit Virs

### 2.2. Metode Pengerjaan

Metodologi penelitian dapat diartikan ilmu yang dilewati untuk mencapai pemahaman tertentu. Dalam Sammerville Ian, 2009, pembuatan aplikasi ini metodologi yang di gunakan adalah metodologi waterfall. Tahap-tahap pengerjaan aplikasi ini akan di gambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Metodologi Waterfall

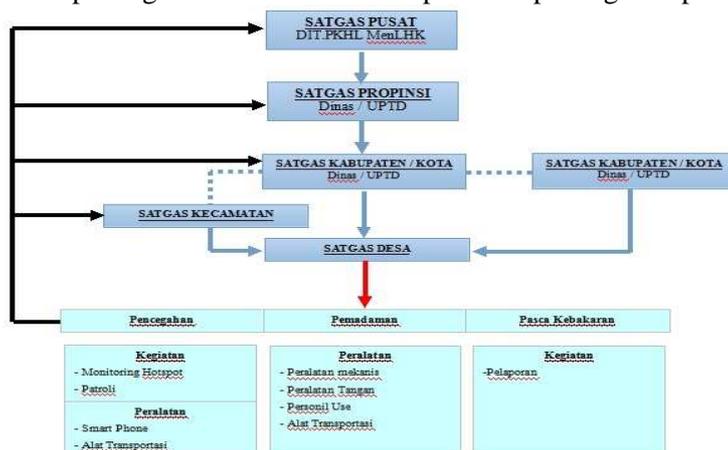
1. *Definisi Kebutuhan.* Pada tahap ini mengamati dan mencari informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi dengan cara wawancara, observasi, dan pengumpulan data.
2. *System and Software Desain.* Dari hasil pengamatan yang dilakukan, akan dirancang dan di implementasikan pada aplikasi “Sistem reaksi cepat Satgas Desadalam pelaporan kebakaran hutan dan lahan”.
3. *Implementation and Unit Testing.* Pada tahap ini, desain perangkat lunak direalisasikan sebagai seperangkat program atau unit program. Unit pengujian melibatkan memverifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.
4. *Integration and System Testing.* Pada tahap ini aplikasi di uji dengan menggunakan *black box testing*.
5. *Operation and Maintenance.* Operasi dan pemeliharaan meskipun tidak selalu dilakukan, tapi tahap ini merupakan tahap terpanjang. Pada tahap pemeliharaan ini melibatkan mengoreksi kesalahan yang tidak ditemukan pada awal tahap ini dan meningkatkan implementasi unit sistem dan meningkatkan pelayanan sistem sebagai kebutuhan baru yang akan ditemukan.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk dapat mengikutsertakan keterlibatan masyarakat desa dalam membantu penanganan kebakaran hutan dan lahan, diperlukan adanya dukungan informasi dari satelit secara langsung, sehingga titik-titik api yang terjadi dapat langsung dipantau oleh masyarakat dan secara cepat untuk dapat dilakukan tindakan pemadaman.

Ketersediaan informasi ini juga menuntut sarana dan prasarana sebagai berikut :

1. Standar operasional penanganan dan struktur alur prosedur penanganan pelaporan dan tindakan



Gambar 2. alur prosedur penanganan kebakaran satgas desa

Satgas Pusat yang berisikan DIT PKHL MenLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) membawahi Satgas Propinsi dalam hal ini Dinas dan UPTD terkait di tingkat propinsi. Satgas Propinsi membawahi Dinas dan UPTD di tingkat kabupaten kota yang langsung berkoordinasi dengan satgas desa dan peran serta dari satgas di tingkat kecamatan. Proses koordinasi terbagi menjadi 3 yaitu 1. Pencegahan yang meliputi kegiatan monitoring hotspot dan patroli serta penggunaan peralatan Smart Phone dan alat transport, 2. Pemadaman dengan penggunaan peralatan mekanis, peralatan tangan, Personal use dan alat transport serta Pasca Kebakaran yang mencakup kegiatan pelaporan.

2. Sistem informasi dan peralatan komunikasi secara langsung

Kebutuhan sarana teknologi informasi secara cepat bagi satgas desa untuk dapat memantau letak titik api dari satelit serta melaporkan kegiatan di tingkat satgas desa kepada pemerintah. Untuk itu Satgas desa perlu dibekali dengan :

- a) smart phone
  - b) sistem informasi yang mampu menyajikan data satelit secara langsung adanya titik api.
3. Monitoring pelaporan langsung yang diterima pemerintah serta pengamatan tindakan yang belum tertangani untuk dapat dikoordinasikan secara langsung ke masyarakat dan pemerintah daerah dari hasil rekapitulasi data satelit dan data tindakan masyarakat.

### 3.1. Metode Pelaksanaan Keterlibatan Satgas Desa

Agar tercapai kegiatan pelaksanaan pencegahan dan penanganan dini kebakaran hutan dan lahan, peran masyarakat di tingkat pemerintahan terendah yaitu desa merupakan alternatif terbaik dan tercepat dalam memberikan dampak langsung baik dari pemantauan, pelaksanaan pemadaman dan pemberian informasi kepada pemerintah.

Sistem koordinasi dari Satgas Pusat kepada satgas provinsi, satgas kabupaten dalam hal ini UPTD dan dinas terkait diharapkan untuk dapat memberikan koordinasi di tingkat kecamatan dan tingkat desa dalam hal Pencegahan, Proses pemadaman dan Penanganan Pasca Kebakaran secara langsung. Proses pencegahan, masyarakat dan team terkait memerlukan adanya sajian informasi monitoring hotspot pada pelaksanaan patroli, peralatan transportasi dan komunikasi. Keterbatasan sarana komunikasi dan informasi yang selama ini berlangsung, masih tergolong sarana komunikasi umum berupa handphone standart dan belum termanfaatkan secara optimal dengan penggunaan sistem informasi terkait yang mampu memberikan koneksi data informasi hotspot. Hal ini merupakan kendala utama dalam sistem jalur komando pemberian informasi dan perintah kerja.

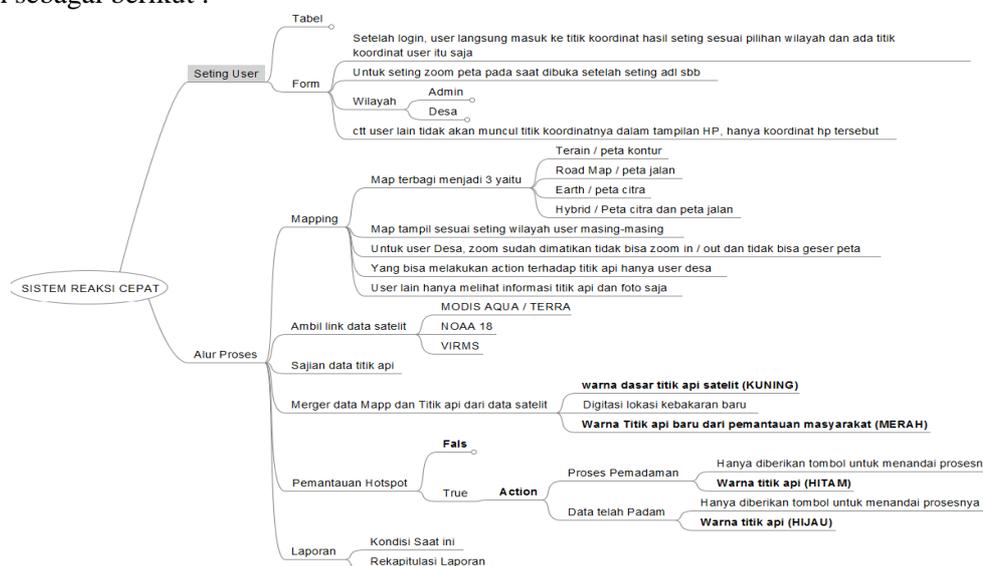
Untuk dapat mengoptimalkan jalur koordinasi dan perintah kerja ini, penggunaan sarana komunikasi HP perlu ditambahkan dengan sajian informasi hotspot secara langsung dari satelit dengan koneksi internet serta agar secara langsung masyarakat dapat melaporkan hasil pelaksanaan pencegahan, proses pemadaman dan pasca kebakaran kepada pemerintah dan sebaliknya.

Dari uraian ini maka sangatlah penting diadakannya pemenuhan sarana dan prasarana komunikasi serta informasi dengan pembangunan sistem informasi, dalam bentuk sajian aplikasi titik hotspot dari satelit dan proses penanganan kebakaran dalam bentuk database dan tersimpan dalam server data, sehingga kebutuhan data dan informasi dapat tercipta secara cepat dan tepat. Untuk dapat memberikan sajian sistem informasi terpadu ini diperlukan adanya rancang bangun sistem informasi dari proses alur sampai dengan desain data, desain tampilan input dan output serta gambaran implementasi.

### 3.2. Perancangan Desain Sistem

#### 3.2.1 Gambaran Alur Sistem

Gambaran alur sistem yang akan dibangun dalam proses HP penanganan satgas desa mencakup kegiatan sebagai berikut :



Gb 3. alur sistem reaksi cepat

Alur dari sistem yang akan dibangun terbagi menjadi 2 kelompok utama yaitu :

#### 1. Seting user

Seting user memuat tabel user yang berisi No HP sebagai Key, nama user. Di dalam proses form, saat aplikasi dijalankan untuk pendeklarasian admin user menggunakan nomor 001 proses seting ini hanya dilakukan sekali setelah apk dipasang dalam HP.

Sedangkan untuk seting user satgas desa, proses seting awal selain memasukkan no hp dan nama user, sistem akan menyimpan titik koordinat HP guna penentuan letak lokasi awal user

bertugas, berbeda dengan admin yang nantinya akan menampilkan peta seluruh indonesia, seting satgas desa hanya mendeklarasikan tampilan peta dengan acuan titik koordinat dan nilai zooming peta di kunci pada besaran 15-16 agar cakupan lokasi sbg tanggung jawab hanya di sekitar desa satgas tersebut bertugas.

**2. Alur proses**

APK memuat 3 kelompok utama feature sistem aplikasi yaitu :

a. Peta

Peta berisi pilihan peta dasar dengan resolusi terkecil adalah 1 : 2000. Cakupan peta berdasarkan wilayah Indonesia yaitu pada koordinat 6°LU – 11°08'LS dan dari 95°BB – 141°45'BT. Tampilan peta mencakup Peta Hybrid (peta citra dan peta jalan), Road Map (peta jalan), Satelit (peta citra), dan Terrain (peta kontur bumi)

b. Proses

Proses terbagi menjadi penampilan legend data titik api dari satelit VIIRS, dan Satelit Modis serta data api baru. Untuk penggunaan peta satelit, data diambil dari link situs terkait dengan pengambilan data per 24 jam atau per 48 jam dan dimasukkan dalam database yang akan digunakan sebagai server data aplikasi.

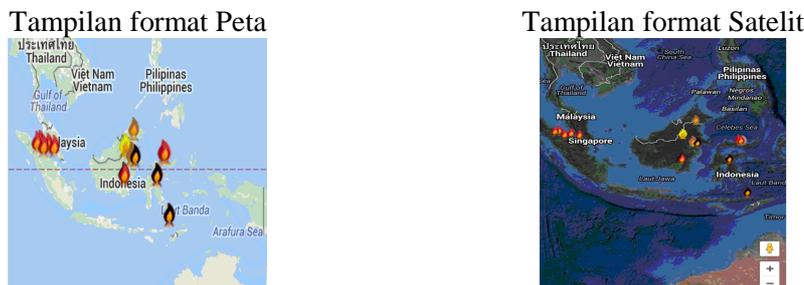
c. Laporan

Laporan terbagi menjadi 2 yaitu laporan kondisi saat ini dan rekap data proses penanganan satgas desa

**3.2.2 Desain**

Desain Input sistem dalam format android adalah Bagian atas layar akan memuat informasi bertuliskan “SISTEM REAKSI CEPAT PETUGAS SATGAS DESA” kemudian tombol Home, tombol refresh dan menu popup. Didalam layar peta memuat beberapa tombol petunjuk yaitu :

Peta | Satelit dimana merupakan tombol untuk memilih tampilan format peta sebagaimana gambar dibawah :



Gambar 4. Format tampilan peta

Dalam tampilan diatas, format peta memuat gambar peta indonesia yang memuat peta jalan, sedangkan satelit memuat gambar satelit yang jika di perbesar akan menampilkan tampilan data peta dari google map sampai dengan resolusi 1 : 2000.

Tombol berikutnya adalah

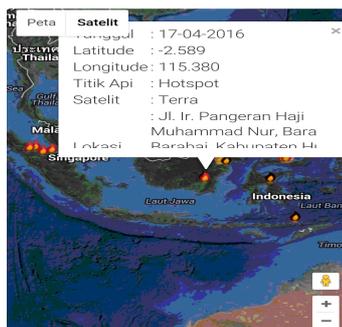
-  untuk menentukan posisi letak koordinat petugas pemegang HP
- +** Tanda + untuk memperbesar layar peta
- Tanda - untuk memperkecil layar peta

Sedangkan untuk membedakan warna titik dan keterangan titik api adalah :



Gambar 5. Legenda titik api

Sajian informasi titik api dilakukan dengan klik / pemilihan titik api sehingga akan tampil informasi sebagaimana gambar dibawah :



Gambar 6. informasi titik api

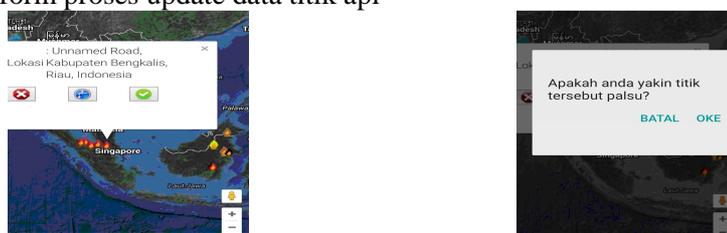
Informasi yang disajikan memuat :

- Tanggal update data,
- Latitude dan longitude letak lokasi api,
- Titik api serta satelit yang digunakan (Aqua / Terra / VIIRS),
- lokasi keberadaan titik api yang memuat Nama jalan, nama desa, nama kecamatan, nama kabupaten dan nama propinsi,
- Keterangan proses penanganan yang memuat data pengelolaan pemadaman
- Dan memuat data user yang berperan melakukan update data

Berikutnya untuk melakukan proses pada titik peta dilakukan klik 2 kali sehingga akan tampil identitas lokasi peta dan tombol proses. Identitas lokasi berfungsi agar petugas hanya melakukan proses pada wilayah kerja masing-masing, sehingga jika muncul bukan lokasi, maka petugas tidak berwenang melakukan update data. Untuk melakukan update data sebagaimana form dibawah ada 3 kelompok proses yaitu :

-  tombol untuk mengupdate data titik api palsu
-  tombol untuk mengupdate titik api dalam proses pemadaman
-  tombol untuk mengupdate titik api telah padam.

Berikut gambar form proses update data titik api

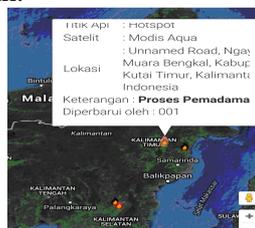


Gambar 7. Update data kebakaran

Hasil jika titik api ternyata palsu maka pada bagian informasi akan muncul sebagaimana gambar dibawah bagian A, sedangkan jika proses update user memilih proses pemadaman, maka informasi titik api sebagaimana tampilan pada gambar B dibawah.

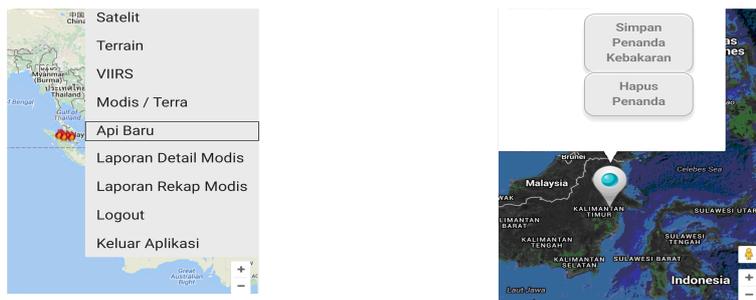


Gambar A, informasi api palsu



Gambar B, informasi data telah diupdate

Selanjutnya untuk menentukan titik api baru dari hasil pengamatan petugas lapangan, dimana didalam hasil data pemantauan peta satelit tidak ditemukan adanya titik api tetapi hasil lapangan diperoleh data titik api adalah dengan memilih menu Api Baru sbb :



Gambar 8. Api baru

Setelah memilih menu API baru, user melakukan klik 2 x (doble klik pada lokasi yang dipilih sehingga muncul form pada gambar diatas sebelah kanan. Lanjutkan dengan memilih salah satu dari tombol kotak yang ada yaitu simpan penanda kebakaran atau hapus penanda.

Jika dipilih hapus penanda, maka sistem akan membatalkan proses penyimpanan data, sedangkan jika dipilih Simpan Penanda Kebakaran maka proses pemilihan tombol ini akan menyebabkan informasi koordinat dan lokasi titik api, serta nama user akan disimpan dalam database, dan tombol balon akan berubah menjadi titik dengan warna kuning. Berikut urutan proses yang terjadi jika dipilih tombol simpan penanda kebakaran :



Gambar 9. Informasi api baru

Pada bagian gambar diatas, akan muncul setelah dipilih tombol Simpan Penanda Kebakaran dan hasil data akan tampak sebagaimana gambar berupa tanggal transaksi / update data, koordinat titik api, informasi titik api dan lokasi serta keterangan berisi Titik Api Baru, dan memuat data user yang melakukan update data.

Laporan aplikasi termuat dalam menu laporan yang berisi laporan detail dan laporan rekap hasil dari proses penanganan data titik api oleh petugas satgas desa, sebagai berikut :

**KONDISI SAAT INI**  
Tanggal 17/4/2016

No	Hotspot	Jumlah	Jml Penanganan Pemdaman			
			Proses	Padam	Belum Tertangani	Palsu
1	Modis	15	5	3	4	3
2	Vim	25	10	2	11	1
3	Api Baru	3	3	0	0	0

Gambar 10. data report Kondisi saat ini

Rekapitulasi  
Tgl Awal 17/4/2016  
Tgl Akhir 17/4/2016

No	Tanggal	Lat	Long	Sumber	Lokasi	User		Jml Penanganan Pemdaman				
						No HP	Nama	Proses	Padam	Belum Tertangani	Palsu	

Gambar 11. format data report rekapitulasi data

### 3.2.3 Link Data

Link untuk mengambil data dari satelit menggunakan satelit NASA dengan mengambil data MODIS baik Aqua atau Terra dengan url <https://earthdata.nasa.gov/earth-observation-data/near-real-time/firms/active-fire-data>

Sedangkan untuk link data viirs diambil dengan url : <http://viirsfire.geog.umd.edu/> Pengambilan data dilakukan dengan sistem 24 jam terakhir dan diposting ke dalam database server.

## 4. KESIMPULAN

### 4.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perancangan, serta implementasi dan pembahasan pada bab sebelumnya dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Menghasilkan sistem informasi geografis titik api dengan MAP API V3.
2. Dalam aplikasi memuat data titik api yang diambil dari satelit nasa dan viir mampu disajikan dan diupdate 24 jam sekali.
3. Satgas desa dapat memantau dan melakukan monitoring keberadaan titik api disekitar wilayahnya dan langsung melakukan update data lewat android.
4. Pemerintah dapat melakukan monitoring dan evaluasi serta menindaklanjuti dengan kebijakan yang ada dengan dasar informasi dari data admin yang disajikan.

### 4.2. Saran

Meskipun rancang bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lahan Pertanian dan Komoditi Hasil Panen Kabupaten Kudus telah berhasil dilaksanakan, sistem ini masih dapat berkembang lagi untuk menjadi sistem yang lebih baik dan kompleks.

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebagai berikut :

1. Dalam penelitian ini, link data titik api pada aplikasi dapat ditambahkan dengan data-data dari Satelit Lapan yang ada di Indonesia
2. Perlu adanya sosialisasi dan promosi ke satgas desa di seluruh indonesia dalam penggunaan aplikasi ini dan instansi terkait.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Uraian topik kami berikan atas dukungan dan suport data dari :

1. Bapak Ir. Raffles B. Panjaitan, M.Sc Direktur Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Pusat Jakarta.
2. Bapak Ir. Agus Haryanta, M.Sc, selaku Kasubid Tenaga dan Sarana Prasarana Direktorat Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan, Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Pusat Jakarta.
3. Bapak Roni W. Wibowo selaku staf pelaksana lapangan Direktorat Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan, Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Pusat Jakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

Gunawan, Budi. 2011. *"Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Analisa Potensi Sumber Daya Lahan Pertanian di Kabupaten Kudus"*. *Jurnal Sains dan Teknologi* Volume 4, Nomer 2, hal. 122-132.

[http://blhkotabengkulu.web.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=159:kebakaran-hutan](http://blhkotabengkulu.web.id/index.php?option=com_content&view=article&id=159:kebakaran-hutan)

<http://www.slideshare.net/petabumi/modul-pelatihan-pengendalian-kebakaran-hutan-dan-lahan-berbasis-masyarakat>

<http://sipongi.menlhk.go.id/opsroom>

[https://books.google.co.id/books?id=Ji2R4TMX4R4C&pg=PR1&lpg=PR1&dq=buku+kebakaran+hu+tan+dan+lahan&source=bl&ots=hK1bhXlinu&sig=kmQJN8n540LYDgLFrFXaV0Ndm8k&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwioxc\\_syOTOAhXGL48KHQSgA6oQ6AEIYjAN#v=onepage&q=buku%20kebakaran%20hu%20tan%20dan%20lahan&f=false](https://books.google.co.id/books?id=Ji2R4TMX4R4C&pg=PR1&lpg=PR1&dq=buku+kebakaran+hu+tan+dan+lahan&source=bl&ots=hK1bhXlinu&sig=kmQJN8n540LYDgLFrFXaV0Ndm8k&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwioxc_syOTOAhXGL48KHQSgA6oQ6AEIYjAN#v=onepage&q=buku%20kebakaran%20hu%20tan%20dan%20lahan&f=false)

<https://belajarkoding.net/belajar-pemrograman-android-tutorial-membuat-aplikasi-android-sederhana/>

<https://developers.google.com/maps/>

<http://teknorial.com/tutorial-pemrograman-android-studio-bahasa-indonesia/>

Sammerville Ian, 2009. *Software engineering*, ebook. ISBN 10: 0-13-703515-2