

Rancang Bangun Perangkat Telemetry Sebagai Deteksi Dini Kebakaran Hutan Di Desa Dayun Kabupaten Siak

Diki Arisandi¹, Amir Syamsuadi², Tengku Fahrul Gafar³, Seri Hartati⁴, Muhammad Fajar Anugerah⁵

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Abdurrah.

^{2,3,4,5} Program Studi Ilmu Pemerintahan, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Abdurrah.

Jalan Riau Ujung No.73, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau

E-mail : diki@univrab.ac.id¹, amir.syamsuadi@univrab.ac.id², gaffar@univrab.ac.id³, seri.hartati@univrab.ac.id⁴, fajar.anugerah@univrab.ac.id⁵

ABSTRAK

Kebakaran hutan di Provinsi Riau berasal dari area yang terbakar didaerah lahan gambut. Desa Dayun sebagai salah satu daerah yang dikelilingi gambut merupakan wilayah yang paling terdampak dari kebakaran dan asap. Untuk mengantisipasi kebakaran yang terus terulang, tim pengabdian merancang perangkat telemetry yang berbasis *Internet of Things* (IoT). Kegiatan dimulai dengan wawancara kepada pihak yang berwenang dan dilanjutkan dengan pemetaan lokasi untuk mengetahui jarak dari titik api ke pusat informasi di Desa. Perangkat yang dirancang menggunakan sensor kelembaban tanah, sensor suhu, dan sensor asap yang dihubungkan ke perangkat radio yang berfungsi mengirim informasi terkait kelembaban tanah, suhu, dan keberadaan asap secara berkala melalui koneksi internet. Diharapkan perangkat yang diimplementasikan dapat menjadi deteksi dini dan pengambilan keputusan sebelum terjadinya kebakaran berdasarkan informasi yang dihasilkan dari perangkat telemetry.

Kata kunci : Telemetry, *Internet of Things*, Sensor, Kebakaran, Asap, Desa Dayun

ABSTRACT

The Forest wildfire of Riau Province came from the burned-out area in the peatland. Dayun, as one of the villages in Riau surrounded by peat, is the area most affected by fire and smoke. As the anticipation of repeated wildfire, the team designed an Internet of Things (IoT) telemetry device. As the initiation, we interviewed the authorities and continued mapping the location to calculate the distance from the hotspot to the information center in the village. The IoT is designed using a soil moisture sensor, temperature sensor, and smoke sensor that connected to a radio device to send information which are related to soil moisture, temperature, and the presence of smoke periodically through an internet connection. It is hoped that the IoT can be early detection and decision-making before the peatland initiate to fire based on information generated from telemetry devices.

Keyword : Telemetry, *Internet of Things*, Sensor, Wildfire, Smoke, Dayun.

1. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan, kebakaran vegetasi, atau kebakaran semak, adalah sebuah kebakaran yang terjadi di alam liar, tetapi juga dapat memusnahkan rumah-rumah dan lahan pertanian disekitarnya. Penyebab umum termasuk petir, kecerobohan manusia,

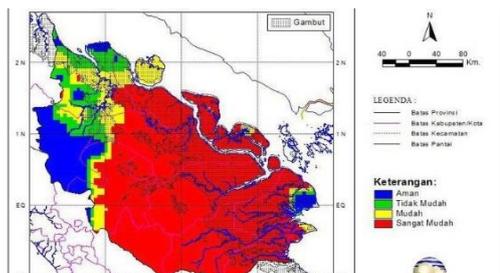
dan pembakaran (Cahyono *et al.*, 2015). Di Kabupaten Siak, bencana asap yang disebabkan dari kebakaran hutan kerap terjadi tiap tahun. Karena hal ini lah, kabupaten Siak termasuk dalam penyumbang asap terbesar terbanyak kedua berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Riau (Nasution, Mubarak and Zulkifli, 2013).

Ada beberapa hal yang mendasari mengapa kerap terjadi kebakaran hutan dan mengapa Siak menjadi tempat penyumbang asap. Berdasarkan data yang didapat dari pemerintah Kabupaten Siak merupakan daerah dengan 70% lebih lahan gambut yang banyak terdapat di Desa Dayun serta memiliki kandungan minyak bumi (Meiwanda, 2016). Hal ini dapat dilihat dengan adanya sumur minyak yang dikelola BOB (Badan Operasi Bersama) antara PT. Bumi siak pusako dan Pertamina hulu (Novianty *et al.*, 2020).

2. PERMASALAHAN

Sebesar 70% dari 8.275 km² total luas kabupaten Siak adalah lahan gambut. Pada dasarnya, gambut merupakan lahan yang subur (Prayitno, Prisha and Herlina, 2012) karena merupakan jenis tanah yang terbentuk dari air dan tumpukan sisa tanaman yang membusuk, oleh sebab itu, kandungan bahan organiknya tinggi (Hartatik, Subiksa and Dariah, 2011).

Banyak lahan gambut didaerah Siak yang sudah beralih fungsi menjadi lahan sawit, dan ada pula yang kini kondisinya terbengkalai. Tanaman sawit mempunyai daya serap tinggi terhadap air sehingga menyebabkan tanah menjadi kering, terlebih lagi jika pada masa re-planting (Lubis and Agus Widanarko, 2011). Begitu pula tanah lahan gambut yang berada dalam kondisi terbengkalai, pada saat ini tanahnya dalam kondisi kering. Kondisi kering inilah yang menyebabkan lahan menjadi rentan terbakar pada tiap tahun di setiap musim kemarau. Terlihat pada gambar 1, berdasarkan data dari BMKG bahwa kabupaten Siak (merah dan berbintik) termasuk daerah dengan jumlah titik panas terbanyak (BMKG, 2019).



Gambar 1. Kondisi Titik Panas Di Kabupaten Siak

Tidak hanya karena kondisi lahan saja, beberapa penyebab kebakaran lahan yang lain diantaranya yaitu tingginya animo masyarakat untuk berkebun sawit, masih minimnya kesadaran masyarakat akan dampak bahaya kebakaran hutan dan lahan, serta masih lemahnya penegakan hukum terhadap para pelaku pembakaran hutan dan lahan (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Siak, 2014).

Dengan banyaknya faktor penyebab kebakaran dan luasnya hamparan wilayah kabupaten Siak, BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) merasa disulitkan dalam upaya penanggulangan bencana kebakaran lahan ini. Berdasarkan penuturan dari BPDB, jarak terdekat dari dinas Pemadam setempat maupun BPBD menuju lahan yang terbakar di Desa Dayun paling cepat ditempuh dalam waktu tiga puluh menit. Selain itu, sering kali BPBD tidak mendapatkan informasi yang *up to date* terkait kebakaran lahan sehingga kebakaran lahan yang terjadi sudah meluas ketika BPBD berusaha memadamkan api.

Berdasarkan kondisi yang telah dijelaskan pada uraian sebelumnya, perlu adanya upaya peningkatan kewaspadaan terhadap bencana kebakaran (Syamsuadi *et al.*, 2020), khususnya sistem peringatan dini berbentuk perangkat telemetri yang berbasis IoT (Lapanporo, 2011) yang dipasang pada lahan yang punya potensi terbakar. Hal ini dimaksud agar BPBD mendapatkan peringatan dini ketika suatu lahan punya potensi akan terbakar, sehingga penanganan dapat dilakukan lebih awal dan resiko meluasnya kebakaran bisa lebih diminimalisir.

3. METODOLOGI

Kegiatan pengabdian ini terdiri dari beberapa tahap diantaranya adalah:

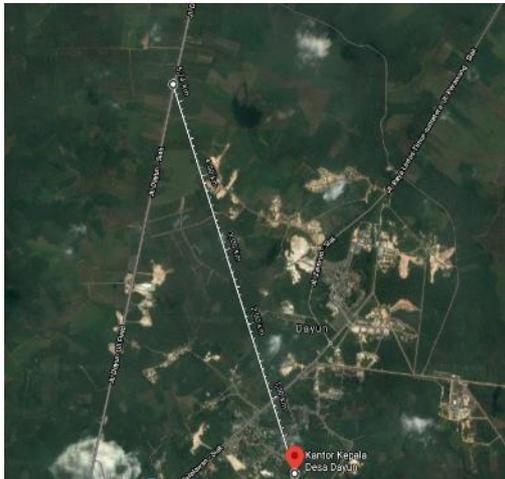
1. Wawancara

Kegiatan wawancara ditujukan kepada pihak yang berwenang dan mengetahui terkait kebakaran lahan yang ada di Kabupaten Siak. Beberapa pihak yang diwawancarai yaitu BPBD sebagai pihak yang mengkoordinir penanggulangan bencana, Damkar selaku pihak yang bertugas sebagai pemadam api dilapangan, dan juga MPA (Masyarakat Peduli Api) sebagai

elemen penduduk setempat yang membantu tugas pemantauan titik api dan pemadaman api.

2. Survey lapangan

Kegiatan berikutnya dilanjutkan dengan pemetaan lokasi untuk mengetahui jarak dari titik api ke pusat informasi di Desa. Kantor desa dipilih menjadi *information room* dikarenakan kedekatan dengan posisi lahan, sehingga pemantauan bisa lebih cepat dan koordinasi dengan pihak BPBD dapat terkoordinasi dengan baik. Sebagai contoh hasil pemetaan lokasi antara lokasi kebakaran dan pusat informasi Desa dapat dilihat pada gambar 2 berikut:

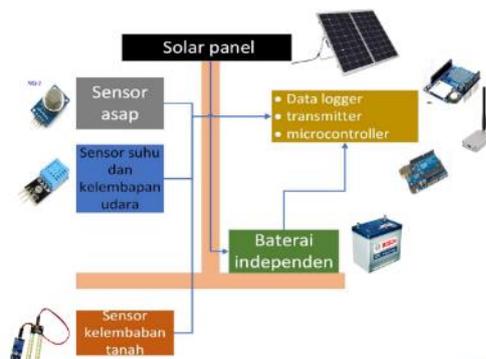


Gambar 2. Hasil Pemetaan Dari Salah Satu Lahan Gambut Ke Kantor Desa

3. Desain sistem deteksi dini

Perangkat yang akan di implementasikan pada pengabdian ini menggunakan bantuan sensor yang akan mencatat dan melaporkan keadaan disekitar. Sensor yang dipasang pada perangkat adalah sensor asap, sensor kelembapan tanah, dan sensor kelembapan udara. Sensor asap bekerja untuk mendeteksi asap yang muncul dari kebakaran lahan maupun kebakaran tanah gambut (Setiawan and Yanto, 2018), sensor kelembapan tanah ditanam kedalam tanah gambut untuk mengamati keadaan intensitas air di dalam tanah (*moisture*) (Prihutami, Gusmayani and Pramulya, 2019), dan sensor kelembapan udara membantu dalam proses pengukuran atau

pendefinisian yang suatu kelembapan uap air yang terkandung dalam udara (Wiyardani and Mistialustina, 2020). Ketiga sensor ini ditenagai oleh daya dari panel surya dan baterai independen. Selain itu, data yang dihasilkan dari ketiga sensor akan diolah mikrokontroler dan data logger yang nantinya dikirimkan ke *base station* yang ada di kantor Desa Dayun. Topologi perangkat yang dibuat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Topologi Perangkat Deteksi Dini Kebakaran Hutan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Dayun sebagai daerah yang memiliki hamparan lahan gambut yang luas dan riwayat kebakaran hutan, masih menyisakan bekas kebakaran pada lahan yang dikunjungi tim pengabdian ketika melakukan survey lapangan dan wawancara dengan pihak terkait. Lahan yang dipilih untuk peletakan perangkat berada pada lahan yang memiliki riwayat terbakar pada 2017 hingga 2019. Jarak tempuh dari kantor Desa Dayun menuju lahan yaitu lima belas menit dan 30 menit dari kantor BPBD dengan menggunakan kendaraan darat.



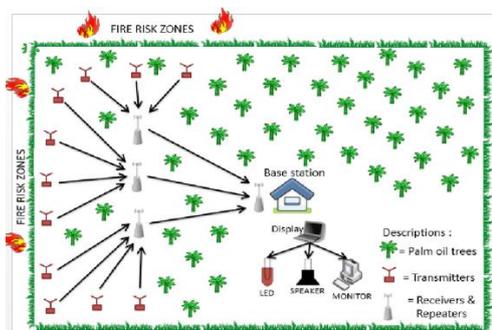
Gambar 4. Kondisi Lahan Gambut Pasca Terbakar

Agar perangkat yang telah dirancang dapat bekerja secara maksimal, perangkat disebar ke beberapa titik disekitar lokasi. Perangkat diletakkan pada titik yang tersebar agar menjangkau daerah lahan gambut secara luas.



Gambar 5. Perangkat yang Dirancang

Dalam hal ini, *transmitter* mengirimkan informasi secara berkala ke *base station* dikantor Desa Dayun melalui *receiver* dan *repeater*. Informasi yang muncul dikantor desa berupa *running text* yang dipasang pada papan LED, keadaan lahan berdasarkan intensitas kelembapan tanah dan udara, serta eksistensi asap disekitar lokasi lahan. Karena perangkat yang dipasang terkoneksi dengan internet, perangkat desa dapat memantau histori keadaan disekitar lahan dan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan apabila kondisi lahan gambut sudah tidak lagi lembap / kering dan mulai mengeluarkan asap.



Gambar 5. Gambaran Sebaran Perangkat dan Alur Kerja

Perangkat yang diletakkan pada lahan diuji coba selama 3 bulan pada musim kemarau, yaitu pada Mei hingga Juli 2020 sesuai perkiraan informasi dari BMKG. Hasil pengujian berkisar pada anomali asap pada lahan, rerata cuaca per minggu (dalam derajat

celcius) dan rerata kelembapan tanah perminggu. Berikut data dari sensor yang dikirim melalui *transmitter*.

Tabel 1. Data Dari Transmitter Per Minggu

Bulan	Laporan yang dihasilkan	Minggu			
		1	2	3	4
Mei 2020	Sensor Asap	x	x	x	x
	Sensor Suhu dan kelembapan udara	26	28	28	27
	Sensor Kelembapan tanah	Basah	basah	basah	basah
Juni 2020	Sensor Asap	x	x	v	x
	Sensor Suhu dan kelembapan udara	28	27	30	29
	Sensor Kelembapan tanah	lembap	lembap	kering	kering
Juli 2020	Sensor Asap	x	v	v	x
	Sensor Suhu dan kelembapan udara	29	31	31	30
	Sensor Kelembapan tanah	kering	kering	kering	lembap

Dari data yang dihasilkan oleh perangkat, terlihat ada beberapa anomali yang terekam seperti asap dan tanah yang kering. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat telemetri bekerja secara optimal dan memberikan hasil yang dapat dijadikan informasi oleh BPBD Kabupaten Siak. Hingga akhir pengujian dilaksanakan, belum ada bencana kebakaran yang terjadi karena anomali asap yang terekam langsung ditindaklanjuti oleh BPBD Kabupaten Siak melalui Damkar dan MPA.

5. KESIMPULAN

Daerah Dayun yang merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Siak yang berada dilahan gambut dan memiliki riwayat rawan terbakar. Tim pengabdian yang bekerja sama dengan BPBD Kabupaten Siak melakukan pemasangan dan uji coba perangkat telemetri yang berbasis IOT. Perangkat yang dipasang bertujuan untuk mencegah terjadinya bencana kebakaran berdasarkan anomali yang terjadi disekitar lahan seperti asap, kelembapan udara, dan kelembapan tanah. Perangkat yang diuji berhasil merekam aktivitas disekitar

lokasi dan dapat mencegah terjadinya bencana kebakaran.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Siak (2014) *Buku Profil Daerah Kabupaten Siak Tahun 2013*.

BMKG (2019) *Fire Weather Index, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika*. Available at: <https://www.bmkg.go.id/cuaca/kebakaran-hutan.bmkg?index=fwi&wil=indonesia&day=obs> (Accessed: 19 June 2019).

Cahyono, A. S. *et al.* (2015) 'FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBAKARAN HUTAN DI INDONESIA DAN IMPLIKASI KEBIJAKANNYA', *Jurnal Sylva Lestari*, 3(1), pp. 103–112.

Hartatik, W., Subiksa, I. G. M. and Dariah, A. (2011) 'Sifat kimia dan fisik tanah gambut', *Pada: Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah, p. 45.

Lapanporo, B. P. (2011) 'Prototipe Sistem Telemetri Berbasis Sensor Suhu dan Sensor Asap untuk Pemantau Kebakaran Lahan', *Positron*, 1(1), pp. 43–49. doi: 10.26418/positron.v1i1.1570.

Lubis, R. E. and Agus Widanarko, S. P. (2011) *Buku pintar kelapa sawit*. AgroMedia.

Meiwanda, G. (2016) 'Kapabilitas Pemerintah Daerah Provinsi Riau: Hambatan dan Tantangan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan', *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*, 19(3), p. 251. doi: 10.22146/jsp.15686.

Nasution, A., Mubarak, M. and Zulkifli, Z. (2013) 'Studi Emisi Co 2 Akibat Kebakaran Hutan Di Provinsi Riau (Studi Kasus Di Kabupaten Siak)', *Bumi Lestari Journal of Environment*, 13(1), pp. 27–36.

Novianty, R. *et al.* (2020) 'Bakteri Indigen Pendegradasi Hidrokarbon Minyak Bumi', *Jurnal Teknik Kimia USU*, 09(1), pp. 34–40.

Prayitno, J., Prisha, R. and Herlina, S. (2012) 'Formulasi konsorsium mikroba asal pertambangan minyak siak riau yang efektif dalam mendegradasi senyawa hidrokarbon', *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 13(2), pp. 123–130.

Prihutami, M. D., Gusmayani, E. and Pramulya, M. (2019) 'Fluks co 2 di lahan kelapa sawit dan hubungannya dengan faktor

lingkungan pada siang hari co 2 flux from oil palm and relationship with environmental factors on daytime', *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*, 1(1), pp. 57–67.

Setiawan, A. and Yanto, B. (2018) 'Prototype Sistem Deteksi Dini Kebakaran Hutan (Sd2kh) dengan Sensormatik', in *PROSIDING SEMINAR NASIONAL SISFOTEK*. Padang: IAII, pp. 4–5.

Syamsuadi, A. *et al.* (2020) 'Peningkatan Kewaspadaan Bencana Asap Di Kecamatan Dayun Kabupaten Siak', *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), pp. 48–51.

Wiyardani, W. and Mistialustina, H. (2020) 'APLIKASI PENAMPIL DATA HASIL MONITORING SUHU DAN', *Jurnal Infotronik*, 5(1), pp. 24–36. doi: 10.32897/infotronik.2020.5.1.4.