

# **BAB I. PENDAHULUAN**

## **I.1. LATAR BELAKANG**

Setiap tahun jutaan orang di Asia Tenggara menderita akibat polusi asap yang menyesakkan. Polusi asap menjadi penyebab dari sepertiga dari kerugian ekonomi total akibat kebakaran hutan pada tahun 1997/98 yang mencapai 800 juta US\$. Secara politis, polusi asap lintas-batas yang merugikan negara-negara tetangga telah menjadi isu yang sangat kontroversial. Data-data dan penelitian yang baru menunjukkan bahwa 60% dari polusi asap di Indonesia, termasuk emisi karbon, berasal dari kebakaran di lahan-lahan gambut yang menutupi hanya 10-14% dari daratan Indonesia.

Gambut yang terbentuk terdiri dari berbagai bahan organik tanaman yang membusuk dan terdekomposisi pada berbagai tingkatan. Dalam kondisi alami yang tidak terganggu, lahan-lahan gambut mempunyai fungsi-fungsi ekologi yang penting; mengatur air di dalam dan di permukaan tanah. Dengan sifat-sifatnya yang seperti spon, gambut dapat menyerap air yang berlebihan, yang kemudian secara kontinyu dilepas perlahan-lahan. Hal ini menyebabkan air akan tetap mengalir secara konsisten dan karena itu menghindari terjadinya banjir dan juga kekeringan. Lahan-lahan gambut merupakan areal 'penyimpan' karbon yang sangat penting. Mereka hanya menutupi sekitar 3% dari luas bumi, namun mengandung 20-35% dari semua karbon yang tersimpan di permukaan bumi. Lahan-lahan gambut tropik, seperti di Asia Tenggara, mempunyai kapasitas penyimpanan karbon yang sangat tinggi (3-6 kali lebih tinggi daripada lahan-lahan gambut di daerah beriklim sedang). Mereka juga sangat kaya akan keanekaragaman jenis hayati dengan banyak jenis yang unik dan hanya dijumpai di daerah rawa-rawa gambut.

Walaupun tanahnya miskin hara dan sangat sulit digunakan untuk usaha pertanian skala besar, namun semakin banyak kawasan-kawasan gambut yang dibalok dan dikeringkan. Lahan-lahan gambut yang kering secara tidak alami sangat mudah menjadi kering. Kebakaran, baik yang disengaja maupun tidak, akan diikuti dengan kerusakan dan kerugian yang proporsional terhadap kegiatan manusia dan tingkat gangguan yang terjadi. Meningkatnya akses manusia memungkinkan terjadinya kebakaran dan kegiatan pembalakan, yang mengganggu keseimbangan alami dari ekosistem rawa gambut.

Sehubungan dengan hal ini kebakaran di lahan-lahan gambut harus dihindari. Mereka adalah sumber terbesar polusi asap dalam kebakaran-kebakaran hutan dan lahan di Indonesia. Pemadaman kebakaran di areal gambut sangat sulit, mahal dan dapat menyebabkan kerusakan ekologi dalam jangka-panjang. Gambut terbakar diatas dan dibawah permukaan, dan karena itu sulit untuk dipadamkan.

Karena itu, mencegah terbakarnya lahan-lahan gambut tersebut akan sangat mengurangi polusi asap. Pencegahan kebakaran menjadi semakin penting karena pemadaman kebakaran di lahan gambut sangat problematis. Pada saat ini banyak terdapat cara untuk menentukan kebakaran hutan liar seperti penggunaan pesawat tidak berawak (Unmanned or RC Unmanned Flying Vehicles, UFVs) yang dapat memantau ketinggian lahan kebakaran secara periodik dengan ketinggian 500-1000 dan dilengkapi dengan IR-Sensor, Camera (Andrews, 1986). Pesawat ini akan melaporkan pergerakannya dan lokasi kebakaran hutan ke stasiun pengamatan di bumi secara langsung sehingga data yang diberikan real time. Namun demikian metode ini mempunyai kelemahan yaitu harga pesawat yang relatif mahal, memerlukan dukungan yang kompleks dan sulit untuk pengamatan, memerlukan pekerja yang terlatih dalam mengoperasikannya, biaya UFVs untuk mengoperasikan, waktu terbang yang terbatas disebabkan faktor biaya bahan bakar dan operasi.

Metode lain yang ada di Indonesia adalah mempergunakan satelit National Oceanic Atmospheric And Administration (NOAA) milik negara asing dengan berbagai kelebihan yaitu dapat mendeteksi area yang sangat luas dan dilengkapi IR-Sensor pada ketinggian 300km serta data dalam bentuk spesifik karena dilengkapi berbagai sensor seperti Advanced Very High Resolution Radiometer), Sea WIFS (Sea-Viewing Wide Field of view sensor) and HIRS (High Resolution Imaging Spectrometer). Gambar citra satelit tentang kebakaran hutan yang diperoleh badan pengendalian bencana umumnya tidak real time sehingga tidak bisa menentukan lokasi kebakaran pada saat terjadinya sumber api. Disamping itu metode ini memiliki kelemahan yaitu komplikasi oleh terbatasnya satellite spatial resolution, memerlukan ground link equipment yang kompleks, short satellite loiter time (low Earth orbit satellites) dan biaya untuk akuisisi data, personal training dan data analysis (Finney, 1994).

Oleh karena itu pada penelitian ini telah dikembangkan suatu sistem pendeteksi dini kebakaran hutan yang terdiri atas rangkaian sensor suhu NTC yang akan mendeteksi perubahan suhu mendadak di atas suhu lingkungan serta rangkaian telemetry (wireless) mempergunakan Radio-Link pada band ISM yang berfungsi untuk mengirimkan data dari daerah yang diamati dimana sensor ditempatkan, ke stasiun pengendali untuk diambil tindakan lebih lanjut.

## **I.2. PERUMUSAN MASALAH**

Kebakaran hutan adalah sumber terbesar polusi asap di Indonesia dikarenakan pemadaman kebakaran di areal gambut sangat sulit, mahal dan dapat menyebabkan kerusakan ekologi dalam jangka-panjang. Gambut terbakar diatas dan dibawah permukaan, dan karena itu sulit untuk dipadamkan.

Pada penelitian ini akan dilakukan upaya pencegahan dari awal dengan mempergunakan sistem pendeteksi yang mengamati perubahan suhu lingkungan diatas suhu ambang tertentu serta melaporkan data tersebut (telegram) ke stasiun pemantauan untuk dianalisa sehingga posisi sensor yang melaporkan dapat diketahui. Sistem deteksi mempergunakan sensor suhu NTC thermistor merupakan alternatif pengganti penggunaan satelit serta pesawat tidak berawak, dengan harga relatif murah jika dibandingkan kedua sistem serta dapat melaporkan kondisi sekeliling sensor secara real time. Oleh karena topografi dan sulitnya kondisi geografis hutan yang akan diamati maka pada penelitian ini akan diusulkan pengiriman data (telegram) mempergunakan gelombang radio serta penggunaan solar sel sebagai sumber energi sehingga sistem sensor bersifat stand alone sistem yang tidak memerlukan biaya perawatan serta dapat bekerja untuk memantau kebakaran yang ada disekelilingnya.

### **I.3. TUJUAN PENELITIAN**

1. Dihasilkan suatu prototype sistem deteksi kebakaran hutan nirkabel (wireless) berbasis sensor suhu NTC thermistor yang handal dan relatif murah jika dibandingkan metode pemantau kebakaran yang ada saat ini. Prinsip pendeteksian yang dipergunakan adalah dengan mempergunakan prinsip perubahan suhu lingkungan diatas suhu ambang yang ditetapkan.
2. Sensor dapat mengirim data tanpa kabel (nirkabel, wireless) ke stasiun pemantau serta pada stasiun pemantau dapat dikembangkan perangkat lunak untuk mendeteksi adanya api (kebakaran). Untuk mempermudah menentukan posisi titik api, telegram yang dikirim dari sensor akan dipadukan dengan Geographical Information System (GIS) sehingga dihasilkan sistem terintegrasi (perangkat lunak) yang menjadi dasar untuk pengendalian bencana kebakaran hutan yang menjadi panduan bagi institusi berwenang.
3. Publikasi tulisan di seminar dan jurnal ilmiah nasional

### **I.4. TEMPAT PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di beberapa laboratorium yang saling mendukung dari segi peralatan yaitu Lab. Fisika Terapan Jurusan Fisika Fakultas MIPA dan Lab. Mikroprosesor Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Riau. Sementara untuk pengujian alat dilakukan di lapangan terbuka di Kampus Bina Widya, Jl. Prof. Dr. Mughtar Lutfi, Sp. Baru Panam, Pekanbaru