

TERUSAN yang digunakan untuk memendapkan kawasan kering di hutan paya gambut agar tidak mudah terbakar.



Oleh FAIRUZ MOHD. SHAHAR

## IoT atasi kebakaran tanah gambut

**B**ARU-BARU ini, Jabatan Meteorologi meramalkan Malaysia akan mengalami musim kemarau dalam masa terdekat akibat daripada musim Monsun Barat Daya, yang dijangka berterusan hingga pertengahan September.

Jabatan Meteorologi juga meramalkan bahawa seluruh negara akan mengalami taburan hujan yang sedikit, kecuali Sabah.

Sarawak dilaporkan telah mengalami musim kering. Jabatan Bomba dan Penyelamat Miri baru-baru ini menjalankan operasi memadam kebakaran hutan di lima lokasi sekitar bandar tersebut akibat pembakaran terbuka dan cuaca panas.

Setiap kali tibanya musim kemarau, agensi berkaitan seperti Jabatan Bomba dan Penyelamat; Jabatan Alam Sekitar dan Jabatan Perhutanan akan bersiap siaga untuk menghadapi sebarang kemungkinan kes kebakaran hutan.

Hutan paya gambut, khususnya, paling mudah

terbakar dalam cuaca panas kerana ia mengandungi bahan organik yang boleh berubah dan mudah terbakar apabila kering.

Tanah gambut terbentuk daripada sisa-sisa daun dan tumbuhan mati yang terkumpul di dalam takungan air.

Jika seputung rokok terjatuh di atas permukaan tanah gambut, ia boleh menyebabkan kebakaran, bahkan ia boleh menyebabkan api marak dengan begitu cepat dan sukar dipadamkan sehingga satu tahap ia boleh menjadi jerebu.

Salah satu kawasan hutan paya gambut di negara ini, Hutan Simpan Raja Musa (HSRM) di Kuala Selangor, mencatatkan beberapa kes kebakaran. Ia disebabkan oleh beberapa faktor termasuklah antaranya kemarau, pembukaan tanah untuk tujuan pertanian, pencerobohan haram dan kecuaiannya manusia.

Antara kes kebakaran termasuk pada tahun 2011 apabila anggota bomba



ANTENA LoRa dan stesen cuaca dipasang di menara untuk menghantar data paya gambut melalui IoT secara tanpa wayar.

mengambil masa selama tiga hari untuk memadam api yang mengakibatkan 10 hektar (ha) tanah musnah. Pada tahun 2012 pula, kawasan seluas 6,500 ha di HSRM musnah dalam kebakaran.

Beberapa program pencegahan dan pemulihan telah dijalankan oleh pelbagai pihak untuk memastikan kelestarian hutan simpan ini.

Antaranya, penubuhan sebuah sistem ramalan zon merah berdasarkan status cuaca; penanaman semula pokok, rondaan secara kerap dan menyekat saliran air yang dibina oleh syarikat-syarikat perladangan.

Bagi meningkatkan langkah pencegahan, Universiti Putra Malaysia (UPM) bekerjasama dengan pusat penyelidikan dan pembangunan (R&D) MIMOS Berhad untuk membangun sistem amaran awal berasaskan Internet Segala Benda (IoT) bagi mengesan kehadiran haba atau api di HSRM.

Penyelesaian ini menyediakan data masa nyata mengenai suhu, paras air dalam tanah serta sistem pengawasan untuk pemantauan bagi mengelak kejadian kebakaran.

Sebagai peneraju projek, UPM menyumbang kepakarannya dalam bidang komunikasi tanpa wayar dan perhutanan melalui Pusat Kecemerlangan Penyelidikan Rangkaian Tanpa Wayar dan Fotonik (WIPNET) dan Institut Perhutanan Tropika dan Produk Hutan (INTROP).

Penyelidik Fakulti Kejuruteraan UPM, Prof. Dr. Aduwati Sali berkata, projek ini bertujuan melaksanakan inovasi teknologi dan sosial untuk komuniti HSRM dalam melindungi alam sekitar.

Katanya, inovasi teknologi ini bertujuan menyebarkan, menganalisis dan memberi maklumat menggunakan sistem pemantauan hutan gambut berasaskan IoT untuk menghindari kebakaran hutan.

Seperti yang kita tahu, kebakaran hutan yang tidak terkawal boleh menyebabkan jerebu di dalam negara dan juga rentas sempadan.

"Dari segi inovasi sosial, inisiatif ini adalah untuk menjangkau kepada masyarakat setempat terutamanya Sahabat Hutan Gambut Selangor Utara kerana kita mahu mereka terlibat dalam pembangunan dan penggunaan sistem pemantauan berasaskan IoT bagi mengurus tanah gambut.

"Projek ini dapat memberi manfaat kepada masyarakat setempat dan seterusnya dapat diterapkan di kawasan tanah gambut lain di negara ini," katanya.

Projek ini dibiayai oleh Institut Teknologi Maklumat dan Komunikasi Kebangsaan Jepun (NICT) dan ICT Virtual Organisation of Asean Institutes (Asean IVO).

Ia dianjurkan oleh Komuniti Hutan Paya Gambut ASEAN (NAPC) yang turut disertai oleh Brunei dan Indonesia.

Projek ini membolehkan penyambungan sistem pemantauan berasaskan IoT di kawasan hutan paya gambut di negara-negara ASEAN yang terlibat.

Melalui projek ini, komuniti pengurusan hutan dan para penyelidik juga dapat lebih memahami ekosistem hutan paya gambut dengan menganalisis data iklim mikro yang terkumpul.

MIMOS telah memasang beberapa nod penerima (sensor) di salah satu kawasan berisiko tinggi dalam HSRM untuk mengumpul maklumat mengenai keadaan tanah dan sekelilingnya.

Trend pada iklim dan alam sekitar dipantau dengan mengumpul parameter seperti



DR. ADUWATI SALI

suhu udara, kelembapan dan tekanan; tahap pemendakan indeks ultra violet, pencahayaan radiasi, kuasa sinaran suria, arah angin dan kelajuan angin.

Penerima untuk mengesan suhu dan kelembapan tanah juga dipasang bersama piezometer elektronik untuk mengukur paras air dalam tanah gambut.

Selain itu, menara tinjau yang berdekatan telah dilengkapi dengan sejenis peranti yang dipanggil gerbang tanpa wayar untuk mengumpul semua data daripada nod penerima.

Penghantaran maklumat antara nod penerima dan gerbang tersebut menggunakan teknologi LoRa (Long Range). Gerbang itu disambungkan ke internet dan data akan dihantar ke platform MIMOS Internet Services of Things (Mi-MIST).

Mi-MIST adalah sejenis alat tengah (middleware) yang digabungkan dengan perkhidmatan bersepadu untuk menguruskan peranti pintar dan penerima bagi membolehkan aplikasi dalam penyelesaian IoT.

Platform ini mengintegrasikan peranti pintar dengan cara yang



PARA penyelidik UPM dan MIMOS bekerjasama dengan renjer hutan melaksanakan sistem IoT untuk memantau hutan paya gambut bagi mengelak kebakaran hutan.

mudah dan seragam untuk menyediakan perkhidmatan pintar.

Nod penerima yang terletak di atas tanah telah disambungkan ke gerbang di menara tinjau. Data mengenai suhu, kelembapan cuaca, kelembapan tanah dan paras air akan dihantar ke aplikasi mudah alih, melibatkan renjer hutan boleh memantau keadaan melalui papan pemuka (dashboard). Mereka juga boleh melihat parameter ini menerusi komputer pada bila-bila masa dan di mana sahaja.

Sebagai contoh, jika papan pemuka menunjukkan suhu terlalu panas dan paras air jatuh secara drastik, sistem

akan segera memberi amaran bagi memberi laluan kepada manusia untuk campur tangan.

Sistem IoT ini juga mengumpul data mikro iklim di hutan gambut bagi membantu penyelidik dan pihak berkepentingan mencipta pangkalan data yang berguna untuk menjalankan kajian.

Pegawai perhutanan juga boleh membuat pemantauan menerusi kamera pengawasan.

Secara keseluruhannya, sistem IoT bagi mencegah kebakaran hutan ini mempunyai gabungan platform IoT inovasi

Terbuka melalui

Mi-MIST, penerima dan sambungan tanpa wayar bagi menghasilkan penyelesaian yang berguna bertujuan mengatasi masalah kehidupan sebenar.

Platform Mi-MIST juga fleksibel dan digunakan untuk aplikasi dan projek lain seperti pembuatan pintar dan pertanian pintar.

Realitinya, tanah gambut memainkan peranan sangat penting untuk ekosistem dan kehidupan kita.

Tanah gambut bertindak seperti span gergasi yang menyimpan karbon dan bertindak sebagai pemuliharaan biodiversiti, sistem keseimbangan hidrologi, mitigasi banjir serta sumber bekalan air tawar dan produk semula jadi.

Hutan paya gambut juga menjadi habitat kepada haiwan-haiwan terancam seperti beruang matahari (Malayan sun bear), harimau kumbang dan tapir, serta menempatkan pokok-pokok unik seperti ramin melawis (*Gonystylus bancanus*), meranti bakau (*Shorea uliginosa*), jangkang paya (*Xylocopa fusca*) dan geronggang (*Cratogeomys sp.*).

Seperti hutan-hutan lain, hutan paya gambut menyerap karbon dioksida dari atmosfera. Karbon ini akan dikunci dalam tanah, bahkan hutan ini menyimpan lebih banyak karbon berbanding jenis-jenis tumbuhan lain.

Tetapi jika hutan paya gambut diceroboh, dibakar, ditebang dan tanahnya dikeringkan, ia akan melepaskan karbon dioksida yang sangat banyak ke atmosfera dan mengubah ekosistem hutan kita, yang akhirnya menyebabkan pencemaran alam serta kerugian ekonomi dan sosial.



PARA penyelidik dari UPM, MIMOS, jurutera-jurutera Lorant Technologies dan pegawai renjer hutan dari Jabatan Perhutanan Negeri Selangor (JPNS) di hadapan Pusat Kecemerlangan Hutan Paya Gambut Negeri Selangor.