

MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN LAHAN GAMBUT MENGGUNAKAN KONSEP INTERNET OF THINGS (IoT)

Yostisel Oktaria¹⁾, Linna OktavianaSari²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro ²⁾Dosen Teknik Elektro
Laboratorium Telekomunikasi
Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293
Email: yostisel.oktaria@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Internet of Things (IoT) is a new concept compared to cloud computing. Android applications or websites are used to monitor and control a network of electronic circuits and sensors through software designed for special purposes without human intervention to control it. With the development of current technology, environmental monitoring has also used the internet of things, including monitoring peatlands. When entering the dry season, peatlands will be vulnerable to land fires. In this study peatland monitoring with the concept of internet of things will facilitate landowners, landowners or government companies to monitor peatlands. This research will monitor the temperature and humidity above and below the peatlands by using the DHT11 Temperature & Humidity sensor as input, Arduino as a microcontroller, Espressivo Smart Connectivity Platform (ESP) as a WI-FI module to connect Arduino to the internet, internet platform of things using ANTARES to display the results of temperature monitoring and peatland humidity.

Keywords: android, humidity, Internet of Things (IoT), monitoring, temperature

1. Pendahuluan

Di daerah tropis, gambut kebanyakan terjadi di dataran rendah sub-pesisir dan terbentuk dari pohon-pohon hutan hujan dan tanaman tinggi yang terkait. Luas lahan gambut di Indonesia sekitar 14,91 juta ha tersebar di Indonesia Sumatra 6,44 juta ha (43%), di Kalimantan 4,78 juta ha (32%), dan di pulau Papua 3,69 juta ha (25%). Faktor-faktor penting untuk pertanian yang berada di lahan gambut erat kaitannya dengan sifat dan karakter emisi tanah, air, dan gas rumah kaca. Faktor-faktor harus dipertimbangkan dalam mengatur keputusan atau kebijakan dan pemanfaatan untuk pertanian. Pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian di Indonesia memiliki landasan historis yang panjang. (Osaki, 2015)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep baru dibandingkan dengan cloud komputasi. Situs *web* atau aplikasi android digunakan untuk memantau dan mengontrol

jaringan sirkuit elektronik dan sensor melalui perangkat lunak yang dirancang untuk tujuan khusus. *Inthernet of thing* memungkinkan untuk mengontrol sirkuit elektroknik tanpa adanya campur tangan manusia untuk mengontrolnya.

Internet of Things adalah topik yang baru muncul dari segi teknis, sosial, dan ekonomi. Konsumen produk, barang tahan lama, mobil dan truk, komponen industri dan utilitas, sensor, dan lainnya setiap hari objek dikombinasikan dengan konektivitas Internet dan kemampuan analitik data yang kuat dan menjanjikan mengubah cara kita bekerja, hidup, dan bermain. Proyeksi untuk dampak IoT di Internet dan ekonomi adalah menjanjikan untuk ke depannya. (Rose, 2015).

Implementasi IoT menggunakan model komunikasi teknis yang berbeda-beda, masing-masing memiliki karakteristiknya sendiri. Ada empat model komunikasi umum yang dijelaskan oleh the Internet Architecture

meliputi : *Device-to-Device, Device-to-Cloud, Device-to-Gateway, and Back-End Data-Sharing*. Model-model ini menyoroti fleksibilitas dalam cara perangkat IoT dapat terhubung dan memberikan nilai kepada pengguna.

Kebakaran hutan merupakan salah satu bencana yang sangat merugikan. Setiap tahun kerugian yang disebabkan oleh kebakaran tidaklah sedikit, Selain menimbulkan kerugian materi, tidak jarang juga memakan korban jiwa dikarenakan asap yang ditimbulkan oleh kebakaran hutan. Kebakaran biasanya terjadi karena kecelakaan, kemarau ataupun kelalaian manusia. Dalam penanggulangan masalah kebakaran, banyak sekali ditemukan kesulitan-kesulitan, seperti sukarnya ditemukan sumber api secara dini, sehingga api akan terus menjalar ke tempat lain. Hal seperti ini sering ditemukan bila kebakaran terjadi di daerah perhutanan yang jauh dari pemukiman ataupun lahan gambut.

Alih fungsi kawasan hutan termasuk pada lahan gambut untuk pengembangan tanaman industri perkebunan sawit, karet dan sagu masih akan terjadi di Riau pada beberapa tahun kedepan dikarenakan hasil pada tanaman ini yang memiliki hasil yang menjanjikan. Hal ini secara tidak langsung menyebabkan besarnya kandungan karbon pada lahan gambut yang akan terlepas menjadi emisi apabila lahan gambut tersebut dikonversi, didrainase dan mudah terbakar. Meskipun berbagai aturan dan kebijakan telah dikeluarkan untuk mendukung pemanfaatan lahan gambut yang lestari, upaya ini masih belum cukup untuk mencegah terjadinya konversi dan emisi. Untuk itu diperlukan kebijakan dan pengawasan yang lebih intensif.

Penelitian tentang IoT telah banyak diterbitkan melalui jurnal dan skripsi. Pada jurnal *International Journal of Scientific & Engineering Research* yang berjudul *Design of a Home Automation System Using Arduino* oleh Nathan David, jurnal ini menyajikan sistem kontrol rumah dan pemantauan lingkungan yang murah dan fleksibel. Mempekerjakan server *micro-web* tertanam di Arduino, dengan konektivitas IP untuk mengakses dan

mengendalikan perangkat dan peralatan jarak jauh. (David, 2017)

Jurnal *Shahu College of Engineering Aurnagabad, India* oleh *Akshay D. Deshmukh dan Ulhas B. Shinde* membahas tentang sistem pemantauan yang memberikan informasi tentang kondisi lingkungan pada tingkat yang lebih lokal, pelaksanaannya dikategorikan dalam industri, aplikasi rumah dan kantor dan kemajuan teknologi dalam memonitor lingkungan dan membawa ruang lingkup baru dalam pemantauan masalah lingkungan saat ini.

Pada jurnal *Polyana-Svalyava, UKRAINE* yang berjudul *Automated Control System for Arduino and Android Based Intelligent Greenhouse* oleh *Taras Teslyuk et al*, membahas tentang menyajikan struktur sistem kontrol mikrokontroler Arduino dan Rumah kaca berbasis perangkat Android, menggambarkan fitur, mengembangkan perangkat lunak dan model fisik berdasarkan pada Mikrokontroler Arduino. (Teslyuk, 2015)

Pada jurnal IEEE dengan judul *Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols and Applications* oleh *Ala Al-Fuqaha et al*, membahas tentang tentang *Internet of Things* (IoT) dengan penekanan pada teknologi yang memungkinkan protokol dan masalah aplikasi. IoT diaktifkan oleh perkembangan terbaru dalam RFID, sensor cerdas, teknologi komunikasi, dan protokol Internet (Al-Fuqaha, 2015)

Dalam hal ini pencegahan atau deteksi dini yang cepat pada kebakaran hutan harus dilakukan mengingat, dampak yang dihasilkannya yang sangat merugikan bagi semua pihak. Dengan semakin berkembang pesatnya sains dan teknologi maka ini dapat menjadi solusi untuk menanganani kebakaran hutan.

Berdasarkan latar belakang ini, maka pada skripsi akan dirancang, *Prototype Monitoring Kebakaran Lahan Gambut Menggunakan Aplikasi Android* dengan konsep *Internet of Things* (IoT).

2. Landasan Teori ***Internet of Things (IoT)***

Internet of Things adalah langkah evolusioner dari Internet yang menciptakan

seluruh dunia mesin dan manusia terinterkoneksi ke infrastruktur. Ketika internet menjadi publik pada awal 1990-an, gelombang pertama eksploitasi dan penyebarannya adalah berfokus pada dampak terhadap layanan dan aplikasi sehari-hari yang berubah model yang dikenal untuk transaksi keuangan, belanja, makan berita dan berbagi informasi. Semua itu adalah revolusi yang mendigitalkan berbagai layanan yang diketahui, dari perbankan dan belanja ritel untuk komunikasi tatap muka dan pemerintah jasa. Dua dekade pertama revolusi Internet sangat terfokus ke layanan konsumen dan bisnis, tetapi manusia-sentris. Model bisnis baru muncul untuk perbankan, untuk belanja online, komunikasi video, dll. Bagi konsumen, Model bisnis ke bisnis dan cloud telah memengaruhi bisnis secara signifikan, memusnahkan sektor-sektor industri besar yang tidak menyesuaikan dengan kecepatan yang cepat revolusi. Dampaknya pada perekonomian sangat luar biasa. Sekarang, lebih dari beberapa 2 dekade kemudian, kita menyaksikan dan mengalami cara hidup baru karena internet mencapai rumah dan lingkungan kerja kita (Serpanos, 2017)

Mengingat banyaknya pendukung teknologi IoT, tidak ada definisi tunggal yang jelas tentang istilah yang telah muncul, ada beberapa identifikasi kemungkinan:

- Perangkat fisik yang mendukung internet, meskipun banyak perangkat tidak menggunakan Internet Protokol
- Jaringan sensor real-time yang lembut
- Jaringan perangkat embedded yang dinamis dan berevolusi

Aplikasi *Internet of Things* (IoT)

Sistem IoT berguna dalam berbagai aplikasi yaitu :

- *Smart home*
- *Smart infrastructure*
- Keamanan dan pengawasan
- Kesehatan
- Industri dan lain-lain

Aplikasi yang dapat diterapkan pada *Internet of Things* seperti gambar 1.



Gambar 1. Aplikasi yang dapat diterapkan IoT (Khan, 2018)

Arduino Uno

Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino uno seperti gambar 2.



Gambar 2. Mikrokontroler Arduino uno (Allie Electronic, 2018)

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 digital pin *input/output* dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM, 6 *input analog*, sebuah osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *power*, *header ICSP*, dan tombol *reset*. Arduino digunakan untuk membangun berbagai jenis sirkuit elektronik dengan mudah menggunakan kedua fisik papan sirkuit yang dapat diprogram biasanya mikrokontroler dan potongan kode yang berjalan di komputer dengan koneksi USB antara komputer dan Arduino. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam Arduino hanyalah versi sederhana dari C++ yang dapat dengan mudah menggantikan ribuan kabel dengan kata-kata.

(Espressif Smart Connectivity Platform) ESP 8266 WIFI module

Modul WIFI ESP-01 dikembangkan oleh *encapsulates Tensilica L106 integrates industry* mendukung kecepatan clock 80 MHz, 160 MHz, mendukung RTOS, Wi terintegrasi Modul mendukung standar IEEE802.11 tambahan modul ke jaringan perangkat yang ada, atau buat pengontrol jaringan terpisah. ESP8266 adalah SOC nirkabel terintegrasi tinggi, yang dirancang untuk ruang dan *platform* seluler yang dibatasi daya, menyediakan kemampuan untuk menanamkan

Wi aplikasi, dengan biaya rendah, dan kebutuhan ruang minimal.

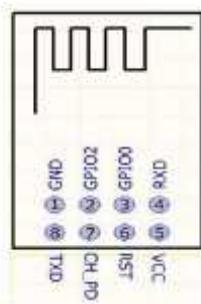
Module WIFI yang digunakan adalah ESP 8266 seperti gambar 3.



Gambar 3. ESP 8266 WIFI module (Shenzhen Anxinke Technology, 2018)

Deskripsi Pin ESP 8266 WIFI Module

Deskripsi pin ESP 8266 dapat dilihat seperti gambar 4.



Gambar 4. Tata letak pin-pin pada ESP8266 (Shenzhen Anxinke Technology, 2018)

DHT11 (*Digital Temperature and Humidity Sensor*)

DHT11 *Temperature & Humidity Sensor* memiliki sensor suhu & kelembaban kompleks dengan output sinyal digital yang dikalibrasi. Dengan menggunakan akuisisi sinyal digital eksklusif teknik dan teknologi penginderaan suhu & kelembaban, memastikan keandalan tinggi dan stabilitas jangka panjang yang sangat baik. Sensor ini termasuk pengukuran kelembaban tipe resistif komponen dan komponen pengukuran suhu NTC, dan menghubungkan ke kinerja tinggi Mikrokontroler 8-bit, menawarkan kualitas yang sangat baik, respon cepat, anti-gangguan kemampuan dan efektivitas biaya.

Sensor DHT11 *Temperature & Humidity Sensor* dapat dilihat seperti gambar 5.



Gambar 5. DHT11 *Temperature & Humidity Sensor* (Mouser electronics, 2018)

RTC DS3231 (*Real Time Clock*)

RTC (*Real Time Clock*) adalah sebuah chip yang dapat dijadikan jam elektronik dan dapat menghitung waktu mulai dari detik hingga tahun secara akurat dan secara berkelanjutan. RTC DS3231 merupakan jenis RTC yang dapat digunakan bersama Arduino dapat dilihat seperti gambar 6.



Gambar 6. RTC DS3231 (*Real Time Clock*)

Module Micro SD

Module micro sd merupakan modul untuk mengakses memori card yang bertipe micro SD untuk pembacaan maupun penulisan data dengan menggunakan sistem antarmuka SPI (*Serial Parallel Interface*) dapat dilihat seperti gambar 7.



Gambar 7. Module Micro SD

ANTARES

Antares merupakan sebuah *platform Internet of Things* yang mendukung berbagai macam perangkat seperti Arduino, ESP, Android, Raspberry Pi dan lain-lain untuk menghubungkan antara *hardware* dan *software* ke internet. Seluruh komunikasi di Antares ditransmisikan di jalur yang telah dienkripsi.

Segalanya diatur agar sangat handal, aman, dan tangguh di atas *Secure Transport Layer*.

Antares mendukung berbagai macam protokol secara *compatible*, yaitu :

1. HTTP adalah protokol yang umum dipakai. Oleh karenanya Antares support HTTP. HTTP dan IoT bagaikan dua hal yang tidak dapat dipisahkan.
2. MQTT adalah protokol yang sangat ringan oleh perangkat IoT. Sehingga dikatakan bahwa MQTT adalah protokol yang diperuntukan untuk IoT. Protokol ini sangat cocok untuk lokasi yang terpencil dan terbatas bandwidth.
3. COAP adalah kependekan dari *The Constrained Application Protocol* (CoAP) yang diperuntukan spesial untuk pertukaran antar node yang memiliki keterbatasan resource dan jaringan, IoT adalah salah satunya.

Android

Android saat ini adalah sistem operasi paling populer di dunia. Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Android berjalan di segala sesuatu mulai dari *smartwatches* hingga *smartphone* HD atau UHD ke tablet, pembaca *e-book*, konsol *game* untuk *smartglasses*, *smartwatches*, dasbor otomatis, televisi interaktif *ultra-high* yang baru (atau set iTV). Bahkan ada lebih banyak jenis perangkat elektronik, seperti yang ditemukan di otomotif, alat-alat rumah, keamanan, robotika, drone, fotografi, industri, dan rumah pasar otomasi, yang mengadopsi OS Android sebagai *platform open source*.

3. Metodologi

Pada perancangan perangkat keras dan perangkat lunak pada *prototype* ini mengambil sumber-sumber literatur dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Pada perancangan ini menggunakan 5 titik alat *prototype* yang akan diletakkan pada lahan gambut seluas ± 1

Ha pada masing-masing titik terdapat mikrokontroler dan pada masing-masing titik akan mengirim semua data suhu dan kelembapan ke *server platform internet of things*. Pada sistem *prototype monitoring* kebakaran lahan gambut menggunakan Aplikasi Android berkonsep *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikroprosesor arduino uno sebagai pengendali dan pengolah data sistem dan wifi modul esp8266 untuk menghubungkan data yang ada pada arduino uno ke internet, sedangkan input pada sistem ini menggunakan DHT11 *Temperature & Humidity Sensor*, pada *prototype* ini menggunakan 2 sensor pada setiap titiknya .

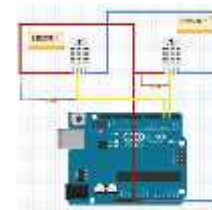
Perancangan

Langkah utama dari alat ini adalah proses perancangan. Pada bagian perancangan berisi tentang perancangan kandang ayam dan perancangan alat pemantauan produksi telur ayam.

Titik 1, Titik 2, Titik 3, Titik 4 dan titik 5 sebagai perangkat pengirim hasil data suhu

Pada titik 1 sampai titik 5 memiliki komponen yang sama yaitu, DHT11 *Temperature & Humidity Sensor*, sebagai masukan berupa data atau berapa keadaan suhu pada lingkungan sekitar dan ESP 8266 sebagai pengirim data ke internet atau ke *server internet of things*

1. DHT11 *Temperature & Humidity Sensor*, sebagai masukan berupa data atau berapa keadaan suhu pada lingkungan sekitar. Pada semua titik ini akan digunakan 2 sensor untuk mengambil data suhu diatas lahan gambut dan di bawah lahan gambut. Sensor ini akan terhubung pada arduino seperti gambar 8.



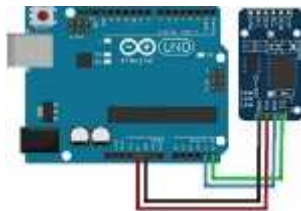
Gambar 8. rangkaian 2 sensor DHT11 dengan arduino uno

Keterangan pin yang terhubung antara arduino dan DHT11 seperti tabel 1.

Tabel 1 keterangan gambar 8 rangkaian 2 sensor DHT11 dengan arduino uno

	Sensor 1	Sensor 1	Arduino Uno
	1	1	5V
Pin	2	2	3 dan 2
	4	4	GND

RTC DS3231 (*Real Time Clock*), berfungsi sebagai jam digital atau untuk mengetahui waktu perubahan suhu pada saat *prototype monitoring* kebakaran lahan gambut mengambil data seperti gambar 9.



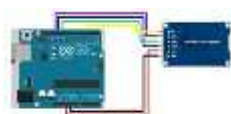
Gambar 9. rangkaian RTC DS3231 dengan arduino uno

Keterangan pin yang terhubung antara arduino dan RTC DS3231 seperti pada tabel 2.

Tabel 2 keterangan gambar 9 rangkaian RTC DS3231 dengan arduino uno

	RTC DS3231	Arduino uno
	SCL	A5
	SDA	A4
Pin	GND	GND
	VCC	5V

3. *Module micro sd card* , berfungsi untuk menyimpan data dari hasil selama melakukan *monitoring* lahan gambut seperti gambar 10.



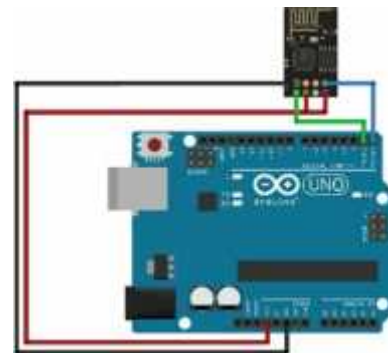
Gambar 10. rangkaian *module micro sd card* dengan arduino uno

Keterangan pin yang terhubung antara arduino dan *module micro sd card* seperti tabel 3.

Tabel 3 keterangan gambar 10 rangkaian *module micro sd card* dengan arduino uno

	Module micro sd card	Arduino uno
	CS	4
	SCK	12
	MOSI	11
Pin	MISO	13
	VCC	5V
	GND	GND

4. ESP8266 (*Espressif Smart Connectivity Platform*), berfungsi untuk menerima data suhu dari semua titik lalu mengirimkannya ke internet seperti gambar 11.



Gambar 11. rangkaian ESP8266 dengan arduino uno

Keterangan pin yang terhubung antara arduino dan ESP8266 seperti tabel 4.

Tabel 4 keterangan gambar rangkaian ESP8266 dengan arduino uno

	ESP8266	Arduino Uno
	RX	1
Pin	TX	2
	GND	GND
	VCC dan CH PD	3.3V

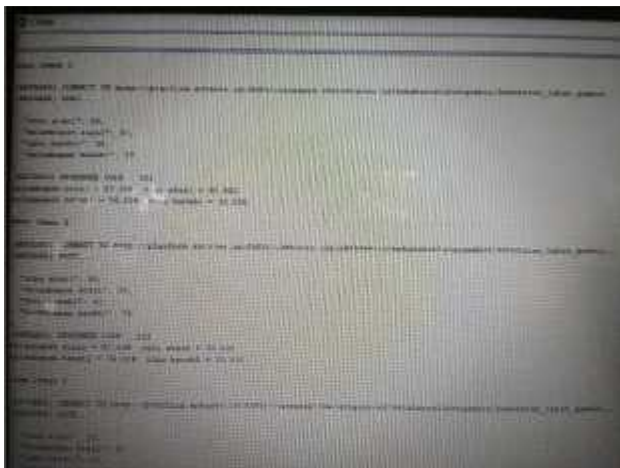
5. *Platform Internet of Things*, merupakan wadah untuk menghubungkan beberapa perangkat keras yang terhubung ke

internet kemudian menghubungkannya keaplikasi android

6. *Smartphone* atau aplikasi Android berguna untuk menampilkan hasil dari monitoring lahan gambut

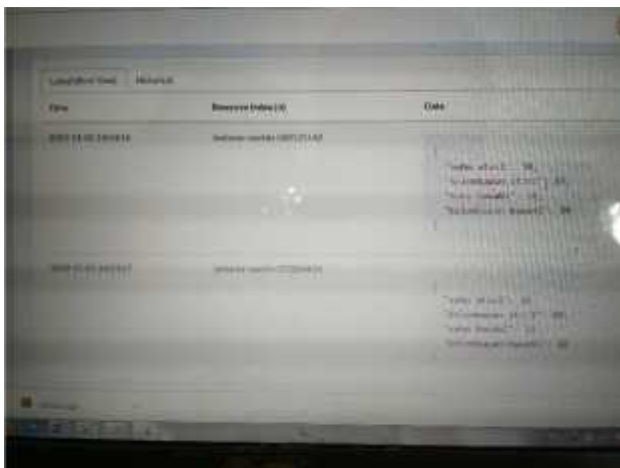
4. Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan pemilihan komponen dan perakitan maka akan didapatkan hasil data monitoring suhu seperti gambar 12.



Gambar 12. Hasil pemantauan suhu pada serial monitor

Pada gambar 12 adalah hasil pemantauan suhu yang dilihat lewat serial monitor yang dilihat secara *offline* yang akan terhubung ke *platform Internet of Things (IoT)*.



Gambar 13. Hasil pemantauan suhu pada *platform Internet of Things (IoT)*

Pada gambar 13 adalah hasil pemantauan suhu yang dilihat secara *online* data suhu tersebut diperoleh dari perangkat keras arduino yang dilihat lewat *platform Internet of Things (IoT)*.

5. Kesimpulan

Hasil pemantauan suhu dan kelembapan yang didapat dari perangkat keras atau alat hasil tersebut dapat dilihat secara *offline* yang dapat dilihat lewat serial monitor ataupun dengan cara membuka data pemantauan suhu yang telah tersimpan pada *sd card module*. Hasil pemantauan suhu juga dapat dilihat secara *online* melalui *platform Internet of Things (IoT)* maupun aplikasi android. Berdasarkan proses perancangan dan pengujian alat *prototype* tersebut, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perancangan rangkaian *prototype* tersebut sudah bisa didapatkan blok digram sistem *prototype monitoring* kebakaran lahan gambut.
2. Dari diagram blok sistem yang telah dirancang, telah didapatkan sebuah gambaran untuk membuat alat *prototype monitoring* kebakaran lahan gambut menggunakan aplikasi android berbasis *internet of things*.

Daftar Pustaka

- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M. and Ayyash, M., 2015. Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), pp.2347-2376.
- David, N., Chima, A., Ugochukwu, A. and Obinna, E., 2015. Design of a home automation system using arduino. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 6(6), pp.795-801.
- Khan, K.R., Rahman, A., Nadeem, A., Siddiqui, M.S. and Khan, R.A., 2018, April. Remote monitoring and control of microgrid using smart sensor network and

internet of thing. In *2018 1st International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS)* (pp. 1-4). IEEE.

Osaki, M. and Tsuji, N. eds., 2016. *Tropical peatland ecosystems*. Springer Japan.

Teslyuk, T., Denysyuk, P., Kernytskyy, A. and Teslyuk, V., 2015, September. Automated control system for arduino and android based intelligent greenhouse. In *Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH), 2015 XI International Conference on* (pp. 7-10). IEEE.

Rose, K., Eldridge, S. and Chapin, L., 2015. The internet of things: An overview. *The Internet Society (ISOC)*, pp.1-50.

Serpanos, D. and Wolf, M., 2017. *Internet-of-Things (IoT) Systems: Architectures, Algorithms, Methodologies*. Springer.