

# I-OT.Net sebagai Cloud Internet of Things (IoT)

## Studi Kasus: Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu

Basuki Rahmat<sup>1\*</sup>, Harianto<sup>2</sup>, Kafi Ramadhani Borut<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

<sup>2</sup> Teknik Komputer, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika

<sup>3</sup> Grup Riset *Internet of Things* Indonesia (i-ot.net)

\*Corresponding author email: basukirahmat.if@upnjatim.ac.id

**Abstrak**—Dengan perkembangan yang pesat dan kolaborasi konsep dan teknologi baru yang dibawa oleh *Internet of Things* (IoT) dan komputasi *cloud* di seluruh dunia, semua lapisan masyarakat secara bertahap bergerak menuju masyarakat modern yang cerdas. Teknologi ini secara bertahap merambah ke hampir semua bidang, dari teknologi yang paling sederhana hingga teknologi yang sangat kompleks. Dimana sistem dasar IoT terdiri dari 3 hal yaitu: perangkat keras / fisik (*things*), koneksi internet, dan *cloud* pusat data sebagai tempat penyimpanan atau menjalankan aplikasi. Makalah ini memperkenalkan *cloud IoT* baru di Indonesia yaitu *i-ot.net*. Dan contoh aplikasinya untuk Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu.

**Kata Kunci**— IoT, internet, *things*, *cloud*, dan suhu.

### I. PENDAHULUAN

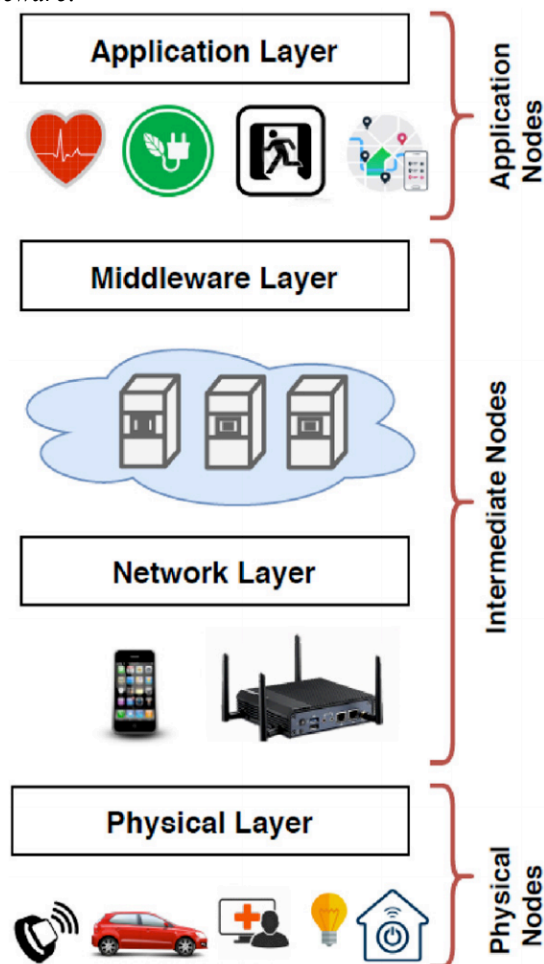
*Internet of Things* (IoT) adalah area yang muncul di mana milyaran objek pintar saling berhubungan satu sama lain menggunakan internet untuk berbagi data dan sumber daya [1]. Teknologi IoT memungkinkan benda-benda di sekitar kita saling terhubung dengan jaringan internet. Dimana setiap benda yang terhubung dengan internet bisa diakses kapan saja dan dimana saja. Contohnya, dari jarak jauh kita bisa menghidup-matikan peralatan di rumah (lampu, televisi, kompor, pemanas, dan lain-lain) selama peralatan terhubung ke *cloud IoT* dan tersedia koneksi internet. Secara umum arsitektur IoT terdiri dari *Application Layer*, *Middleware Layer*, *Network Layer*, dan *Physical Layer*, seperti diperlihatkan pada Gbr. 1 [2].

**Lapisan Aplikasi (*Application Layer*)**: bertujuan untuk menyediakan layanan kepada pengguna akhir. Lapisan ini terdiri dari simpul aplikasi yang menangani logika aplikasi serta semantik data dan presentasi. Simpul ini menerima data dari *middleware* dan memprosesnya tergantung pada persyaratan pengguna akhir dan jenis layanan yang disediakan. Selain itu, lapisan aplikasi mencakup *Application Programming Interface* (API) untuk memfasilitasi komunikasi dengan *middleware* dan antarmuka pengguna yang digunakan pengguna akhir untuk mengakses layanan.

**Lapisan *Middleware* (*Middleware Layer*)**: untuk memastikan konektivitas dan interoperabilitas dalam ekosistem IoT. Ini terdiri dari simpul menengah yang memproses data yang diterima dari lapisan bawah dan meneruskannya ke lapisan aplikasi.

**Lapisan Jaringan (*Network Layer*)**: untuk mendukung jaringan dan transfer data antar simpul. Lapisan jaringan mengimplementasikan protokol komunikasi yang diperlukan untuk pertukaran data dalam ekosistem IoT.

**Lapisan Fisik (*Physical Layer*)**: untuk mengkarakterisasi kemampuan penginderaan dan kontrol dari sistem IoT. Lapisan ini terdiri dari simpul fisik seperti sensor dan aktuator yang merasakan lingkungan dan berinteraksi dengannya dalam menanggapi perubahan atau permintaan pengguna. Node ini menghasilkan sumber daya (merasakan data) yang dilewatkan ke simpul aplikasi melalui jaringan dan lapisan *middleware*.



Gbr. 1 Arsitektur IoT [2]

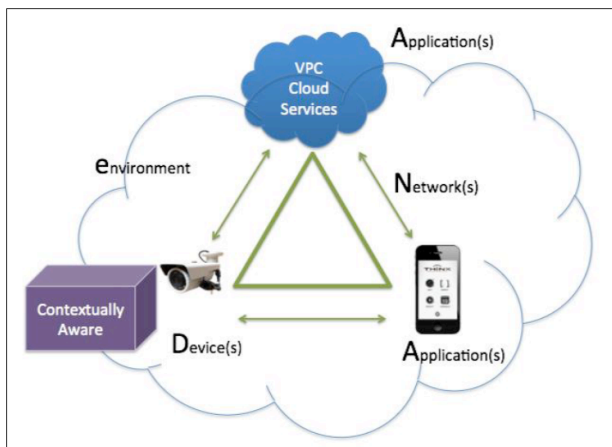
Banyak sekali contoh penerapan teknologi IoT, beberapa contohnya:

- *Smart Home* (sistem keamanan rumah berbasis internet, dapat mengetahui keadaan rumah serta mengontrol peralatan rumah tangga melalui jaringan internet) [3], [4].
- *Smart Farming* (sistem pertanian cerdas berbasis internet, untuk pemantauan dan pengendalian kualitas air dan tanah pertanian serta pertumbuhan tanaman melalui jaringan internet) [5], [6].
- *Internet industry* (pemantauan dan pengendalian peralatan serta proses di industri) [7], [8].
- Kesehatan (pemantauan kondisi kesehatan seseorang) [9], [10].
- Transportasi (majemen dan informasi lalu lintas) [11], [12].
- Robotika (formasi, kontrol dan integrasi robot berbasis internet) [13], [14].

Sistem dasar dari IoT terdiri dari 3 hal, yaitu:

- Hardware/fisik (*Things*).
- Koneksi internet.
- *Cloud data center* sebagai tempat untuk menyimpan atau menjalankan aplikasinya.

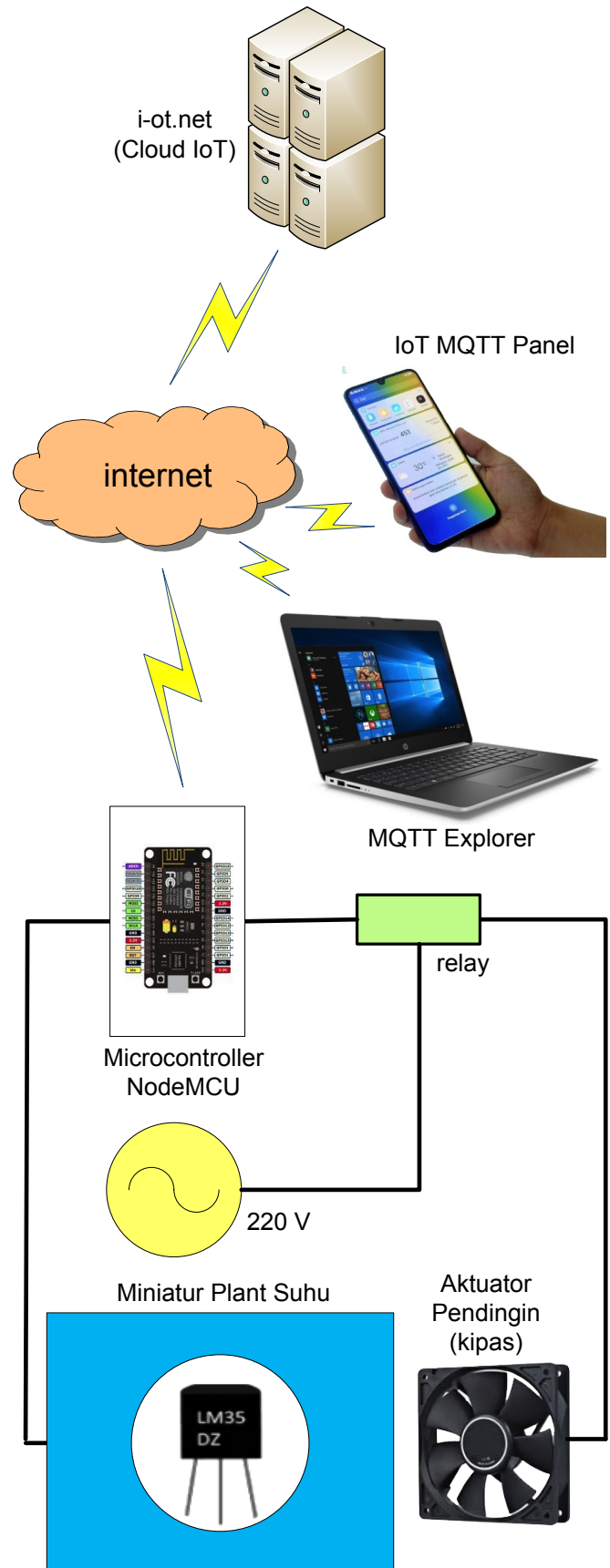
Masing-masing seperti diperlihatkan pada Gbr. 2 [15].



Gbr. 2 Sistem IoT [15]

## II. METODOLOGI

Seperti yang dijelaskan di atas, sistem dasar IoT terdiri dari 3 hal, yaitu: perangkat keras / fisik (*things*), koneksi internet, dan *cloud* pusat data sebagai tempat penyimpanan atau menjalankan aplikasi. Makalah ini memperkenalkan *cloud* IoT baru di Indonesia yaitu *i-ot.net*. Dan untuk menguji kemampuannya yaitu diuji pada Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu. Untuk dapat menggunakan layanan *cloud* IoT ini, silahkan dibuat terlebih dahulu akun di web *i-ot.net*. Selanjutnya dapatkan data-data yang diperlukan untuk pengaturan secara *remote* menggunakan koneksi internet. Selanjutnya data-data tersebut digunakan untuk pengaturan pada program mikrokontroler. Gambaran arsitektur Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu, seperti yang ditunjukkan pada Gbr. 3.

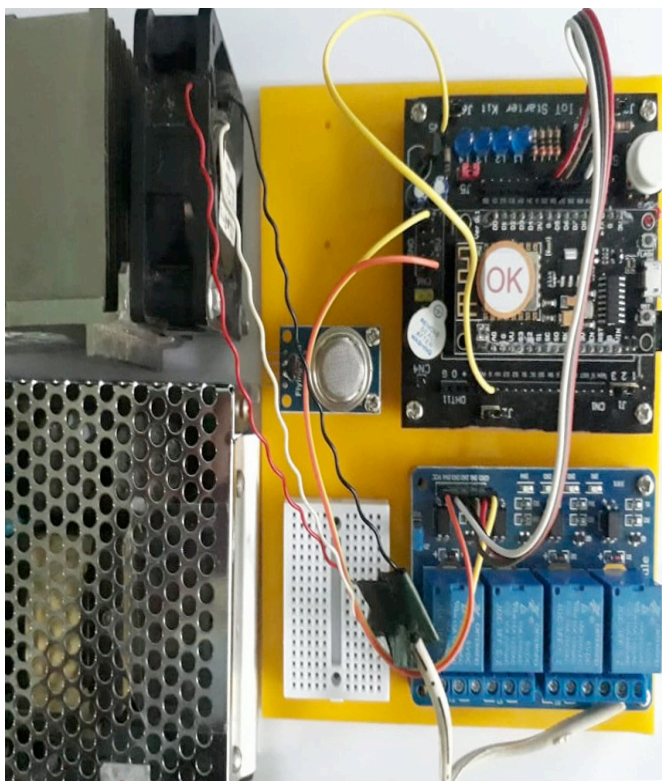


Gbr. 3 Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu

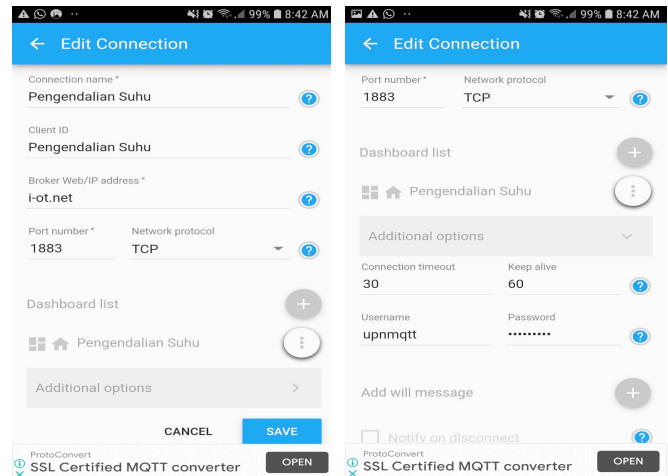
Pada Gbr. 3, Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu dirancang untuk digunakan sebagai solusi pemantauan dan pengendalian suhu secara sederhana. Modul mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU. Dengan rangkaian pendukungnya, sistem ini dilengkapi dengan sensor LM35. Berdasarkan pembacaan sensor suhu ini, digunakan untuk memutuskan apakah suhu yang terukur ini sudah sesuai dengan nilai suhu yang diinginkan atau tidak. Sistem pengendaliannya yaitu dengan cara menyalakan dan mematikan kipas lamanya sesuai kebutuhan. Pengendalian ini bisa dilakukan secara otomatis, atau dengan penekanan tombol di ponsel melalui koneksi internet. Sambungan internet harus tersedia antara perangkat mikrokontroler yang dilengkapi dengan rangkaian sensor LM35, i-ot.net sebagai cloud IoT dan aplikasi *IoT MQTT Panel* pada ponsel.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat Keras Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu ini seperti diperlihatkan pada Gbr. 4. Mikrokontroler yang digunakan pada rangkaian yaitu NodeMCU dilengkapi dengan sensor LM35. Kemudian juga dilengkapi dengan modul relay, power dan kipas yang digunakan untuk mengendalikan suhu. Kemudian untuk pengaturan pada *IoT MQTT Panel* sesuai dengan data yang didapat dari broker atau cloud IoT i-ot.net seperti diperlihatkan pada Gbr. 5. Di mana pengaturan yang terdiri dari *Connection Name* dan *Client ID* dapat diberi nama sebarang, misalnya Pengendalian Suhu. *Broker Web / IP Address* silahkan diisi dengan i-ot.net. Nomor port dan protokol jaringan masing-masing dimasukkan dengan 1883 dan TCP. Kemudian masukkan pengguna dan kata sandi seperti yang telah diberikan oleh broker.



Gbr. 4 Perangkat keras Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu



Gbr. 5 Pengaturan di *IoT MQTT Panel*

Selanjutnya dilakukan pemrograman yang harus ditanam pada mikrokontroler NodeMCU disesuaikan dengan pengaturan yang telah disediakan oleh broker atau cloud IoT, seperti pada Gbr. 5. Berikut ini contoh program mikrokontroler sederhana untuk Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu.

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>

String Topic;
String Payload;

const char* ssid = "wifi";
// Tergantung wifi yang digunakan
const char* password = "password"; // Password wifi

#define IN_1 D5 // Kipas
int outputpin = A0; // sensor LM35
int analogValue;
float millivolts,celsius;

#define mqttServer "i-ot.net"
#define mqttPort 1883
#define mqttUser "upnmqtt"
#define mqttPassword "20upnmqtt"

WiFiServer server(80);
WiFiClient espClient;
PubSubClient client(espClient);

void receivedCallback(char* topic, byte* payload,
unsigned int length) {

/* we got '1' -> Kipas nyala */
if ((char)payload[0] == '1') {
digitalWrite(IN_1, HIGH);
Serial.println("Kipas nyala");
}
}
```

```

/* we got '2' -> Kipas mati */
if ((char)payload[0] == '2') {
    digitalWrite(IN_1, LOW);
    Serial.println("Kipas mati");
}
}

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    delay(10);
    pinMode(IN_1, OUTPUT);
    digitalWrite(IN_1, LOW);

    // Connect to WiFi network
    Serial.println();
    Serial.println();
    Serial.print("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);
    WiFi.begin(ssid, password);

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }
    Serial.println("");
    Serial.println("WiFi connected");

    server.begin();
    Serial.println("Server started");

    Serial.print("Use this URL to connect: ");
    Serial.print("http://");
    Serial.print(WiFi.localIP());
    Serial.println("/");

    // Connect to Server IoT (CloudMQTT)
    client.setServer(mqttServer, mqttPort);
    client.setCallback(receivedCallback);

    while (!client.connected()) {
        Serial.println("Connecting to CCloud IoT (i-ot.net)...");

        if (client.connect("ESP32Client", mqttUser, mqttPassword)) {

            Serial.println("connected");
            Serial.print("Message received: ");

        } else {
            Serial.print("failed with state ");
            Serial.print(client.state());
            delay(2000);
        }
        client.subscribe("kipas");
    }
}

```

```

void loop() {

    char hasil[4];
    client.loop();

    analogValue = analogRead(outputpin);
    millivolts = (analogValue/1024.0) * 3300;
    celsius = millivolts/10;

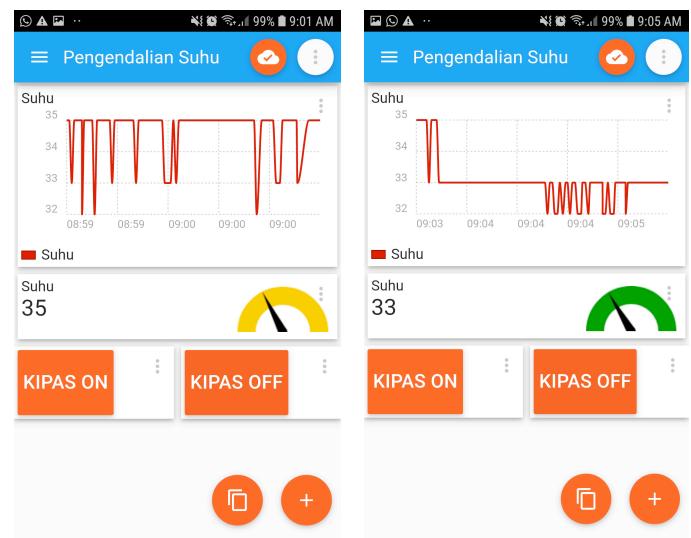
    Serial.print("Temperature: ");
    Serial.print(celsius);
    Serial.print(" Celcius ");
    Serial.println(" send to i-ot.net");

    dtostrf(celsius, 1, 0, hasil);
    client.publish("Suhu", hasil);

    delay (1000);
}

```

Setelah dilakukan proses kompilasi dan upload ke mikrokontroler NodeMCU, selanjutnya dilakukan pengujian. Contoh hasil pemantauan dan pengendalian suhu pada *IoT MQTT Panel* ditunjukkan pada Gbr. 6. Tampak dari Gbr. 6, terjadi kenaikan maupun penurunan suhu, akibat dari penekanan tombol kipas (*On/Off*).



Gbr. 6 Contoh hasil pemantauan dan pengendalian suhu di *IoT MQTT Panel*

#### IV. KESIMPULAN

Telah diuji i-ot.net sebagai Cloud Internet of Things (IoT), untuk Sistem Pemantauan dan Pengendalian Suhu. Dari hasil pengujian tersebut, dapat ditunjukkan i-ot.net bisa digunakan sebagai alternatif *cloud* IoT atau Broker untuk sistem pengendalian dan pemantauan plant secara umum, melalui ponsel menggunakan *IoT MQTT Panel*. Dengan demikian i-ot.net sebagai *cloud* IoT layak dipromosikan untuk digunakan secara luas di Indonesia maupun internasional.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah mendanai penelitian ini berdasarkan Surat Perjanjian Penugasan Dalam Rangka Pelaksanaan Program Penelitian Mandiri untuk Skim Peningkatan Mutu Pembelajaran (PMP) Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Tahun Anggaran 2020, Nomor: SPP / 96 /UN.63.8/LT/VII/2020.

## REFERENSI

- [1] R. K. Chahal, N. Kumar, and S. Batra, “Trust management in social Internet of Things: A taxonomy, open issues, and challenges,” *Comput. Commun.*, vol. 150, pp. 13–46, 2020.
- [2] S. Ravidas, A. Lekidis, F. Paci, and N. Zannone, “Access control in Internet-of-Things: A survey,” *J. Netw. Comput. Appl.*, vol. 144, pp. 79–101, 2019.
- [3] A. Iqbal *et al.*, “Interoperable Internet-of-Things platform for smart home system using Web-of-Objects and cloud,” *Sustain. Cities Soc.*, vol. 38, pp. 636–646, 2018.
- [4] S. Muralidhara, N. Hegde, and R. PM, “An internet of things-based smart energy meter for monitoring device-level consumption of energy,” *Comput. Electr. Eng.*, vol. 87, p. 106772, 2020.
- [5] A. Castañeda-Miranda and V. M. Castaño-Meneses, “Internet of things for smart farming and frost intelligent control in greenhouses,” *Comput. Electron. Agric.*, vol. 176, p. 105614, 2020.
- [6] M. R. Ramli, P. T. Daely, D.-S. Kim, and J. M. Lee, “IoT-based adaptive network mechanism for reliable smart farm system,” *Comput. Electron. Agric.*, vol. 170, p. 105287, 2020.
- [7] X. Huang, “Intelligent remote monitoring and manufacturing system of production line based on industrial Internet of Things,” *Comput. Commun.*, vol. 150, pp. 421–428, 2020.
- [8] W. Chen, “Intelligent manufacturing production line data monitoring system for industrial internet of things,” *Comput. Commun.*, vol. 151, pp. 31–41, 2020.
- [9] A. Mukherjee, D. De, and S. K. Ghosh, “FogIoHT: A weighted majority game theory based energy-efficient delay-sensitive fog network for internet of health things,” *Internet of Things*, vol. 11, p. 100181, 2020.
- [10] O. Deperlioglu, U. Kose, D. Gupta, A. Khanna, and A. K. Sangaiah, “Diagnosis of heart diseases by a secure Internet of Health Things system based on Autoencoder Deep Neural Network,” *Comput. Commun.*, vol. 162, pp. 31–50, 2020.
- [11] X. Feng and J. Hu, “Research on the identification and management of vehicle behaviour based on Internet of things technology,” *Comput. Commun.*, vol. 156, pp. 68–76, 2020.
- [12] H. Zhang and X. Lu, “Vehicle communication network in intelligent transportation system based on Internet of Things,” *Comput. Commun.*, vol. 160, pp. 799–806, 2020.
- [13] J. Guan, W. Zhou, S. Kang, Y. Sun, and Z. Liu, “Robot Formation Control Based on Internet of Things Technology Platform,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 96767–96776, 2020.
- [14] P. R. Pinheiro *et al.*, “Integration of the Mobile Robot and Internet of Things to Monitor Older People,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 138922–138933, 2020.
- [15] anonymous, “mCLOUD IoT Platform Services,” *mthinx.com*, 2019.