

## IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (*IoT*) PADA MATA KULIAH PROJECT SYSTEM *EMBEDDED* DI POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Nurhayati<sup>1)</sup>, Asriadi<sup>1)</sup>, Nur Aminah<sup>1)</sup> Satriani Said<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

The purpose of this research is to design and build an *IoT* module using the Raspberry Pi platform; and applying the Raspberry Pi-based *IoT* module in learning. This study uses the Raspberry Pi as the main basis. This *IoT* learning module is equipped with *input* and *output* components. The *input* components are a push button and a potentiometer. *Output* components are 16x2 LCD, LED, and *Buzzer*. This *IoT* learning module can be directly connected to the internet network, because the Raspberry Pi has Wi-Fi, Bluetooth and an Ethernet port. The programming language used is Python, so it can be quite easy to use in *IoT* learning. This research produces learning modules, namely 1. Introduction to Raspberries; 2. *Firebase* - Raspberry; 3. Control of Light Emitting Diode (LED).

**Keywords:** *Raspberry Pi*, *Sensor*, *Jobsheet*

### 1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, kesiapan menghadapi Revolusi Industri 4.0 sudah baik dari segi pasar dan makroekonomi, serta dinilai cukup dari segi inovasi. Namun, dari segi teknologi dan tenaga kerja masih minim. Menurut menteri Perindustrian dan Perdagangan, Airlangga Hartanto, dikutip dari situs kumparan.com, mengatakan ada empat langkah strategis agar Indonesia siap menghadapi *Pi* Revolusi Industri 4.0. Salah satunya adalah peningkatan keterampilan sumber daya manusia (SDM) dalam memahami penggunaan Internet of Things (*IoT*). Hal ini akan ditingkatkan dengan cara memperkuat peran perguruan tinggi dalam memberikan kurikulum dan ketersediaan media pembelajaran *IoT*. Sehingga kedepannya dapat menghasilkan tenaga kerja yang bekerja di Industri berekosistem global. Saat ini, pelajaran *IoT* dimasukkan dalam mata kuliah Sistem *Embedded* Lanjutan di Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan Politeknik Negeri Ujung Pandang. Media pembelajaran yang digunakan berupa modul pembelajaran berbasis Arduino. Namun dalam modul tersebut tidak terdapat komponen pendukung *IoT* seperti sensor, juga tidak memiliki modul konektivitas Wi-Fi dan Ethernet. Akibatnya, dalam melakukan praktik, mahasiswa akan merangkai komponen sensor tersebut pada sebuah *breadboard* dan menyambungkannya dengan Arduino dan harus menambahkan modul Wi-Fi atau Ethernet untuk dapat tersambung dengan jaringan internet, hal tersebut harus membutuhkan banyak kabel, dan juga ruang praktik yang digunakan lebih besar.

Tujuan penelitian adalah: Merancang dan membuat modul *IoT* dengan menggunakan platform *Raspberry Pi*; serta menerapkan modul *IoT* berbasis *Raspberry Pi* dalam pembelajaran.

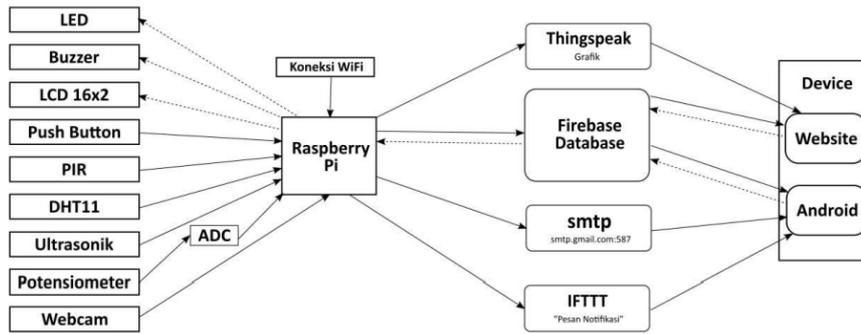
Penelitian ini menggunakan *Raspberry Pi* sebagai basis utama. Pada modul pembelajaran *IoT* ini dilengkapi komponen *input* dan *output*. Komponen *input* berupa Potensiometer. Komponen *Output* berupa LCD 16x2, LED, dan *Buzzer*. Jika dibandingkan dengan modul pembelajaran yang tersedia di kampus, modul pembelajaran *IoT* tersebut dapat langsung tersambung ke jaringan internet, karena *Raspberry Pi* sendiri memiliki Wi-Fi, *Bluetooth*, dan *Port Ethernet*. Disamping itu juga, bahasa pemrograman yang digunakan pada *Raspberry* adalah *Python*, sehingga dapat cukup mudah digunakan dalam pembelajaran *IoT*.

### 2. METODE PENELITIAN

Gambar 1 merupakan gambaran keseluruhan rancangan dari prototipe modul pembelajaran *IoT* yang dirancang. Modul terdiri atas komponen *input* Push Button dan Potensiometer yang bertugas mengirimkan data, dan Komponen *Output* (LED, *Buzzer*, LCD 16x2) yang bertugas menerima Data di sisi modul. Semua komponen ini terhubung dengan *Raspberry*, Untuk dapat mengirimkan dan menerima data ke *Device*, *Raspberry* harus terhubung dengan Wifi atau LAN.

---

<sup>1)</sup> Nurhayati, Telp 081342307238, nurhayati\_tmj@poliupg.ac.id



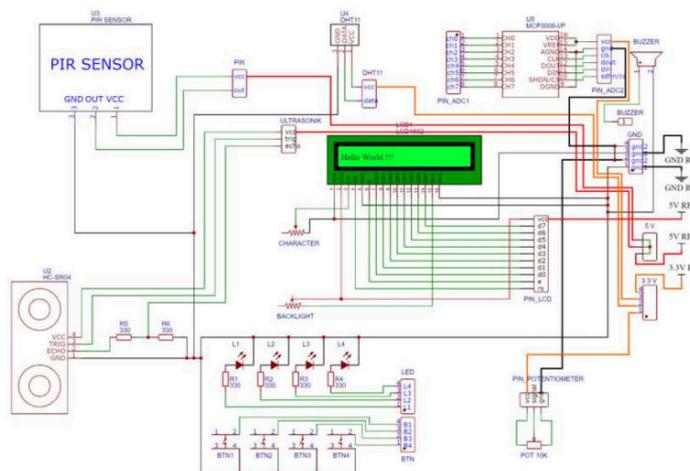
Gambar 1. Skema Rancangan Sistem Pada Modul

**Database dan webservice** yang digunakan dalam pengiriman data terbagi menjadi 4 bagian, yaitu:

1. *Firestore Database*. Dalam *Firestore Database*, dibuat struktur key dan value untuk menerima data yang masuk dari *Raspberry* maupun dari *device*.
2. *Thingspeak*. Kolom grafik dibuat khusus untuk menampilkan nilai dari sensor DHT11, grafik dibuat berdasarkan nilai suhu dan kelembaban yang dikirimkan dari program *Raspberry*.
3. *IFTTT*. Sensor *PIR* pada saat nilai *True* dan DHT11 pada nilai suhu dan kelembaban tertentu akan melakukan post request ke *IFTTT*.
4. *SMTP*. Apabila terdeteksi gerakan menggunakan *webcam*, maka *webcam* akan menyimpan gambar yang tercetak.

**Skenario alur pembelajaran** yang dimuat di 2) *Jobsheet* pembelajaran *IoT*, yaitu:

1. Skenario praktik Dasar Pengontrolan Komponen *Output*, dan pembacaan Data Komponen *Input* di *Raspberry*; Skenario ini hanya berada dalam lingkungan modul, lebih tepatnya pada gambar 1. Skenario hanya dilakukan di lingkungan Modul yang terhubung dengan *Raspberry*. Pada skenario ini dilakukan praktik membuat serangkaian percobaan dasar pengontrolan *output* dan pembacaan data perangkat *Input* dengan menggunakan *Raspberry* melalui sebuah program yang dibuat.
2. Skenario praktik pembacaan data dari komponen *Input* pada *device* dan pengontrolan komponen *output*; Skenario yang kedua, yaitu praktik pembacaan data dari komponen *input* dan pengontrolan komponen *output* menggunakan *device*. Membuat penampil data dan tombol pengendali komponen *output* pada *website* dan *android*. Kemudian juga membuat penyimpanan data menggunakan *Firestore database*, dan pengolah data menggunakan *webservice* lain seperti yang tertera pada gambar 1. Kemudian memodifikasi program yang telah dibuat di skenario pertama menjadi program baru yang dapat mengirim data ke *Firestore Database* dan *webservice* lainnya, juga menerima data dari *Firestore Database*.



Gambar 2. skema diagram modul pembelajaran *IoT* berbasis *Raspberry Pi*

- 2) *Jobsheet* dirancang dengan memaparkan cara penggunaan modul dan *Raspberry*, dan memaparkan *tutorial* pembuatan program yang melibatkan komponen *input* dan komponen *output*. Juga terdapat soal-soal yang terkait dengan *tutorial* tersebut.

**Langkah-langkah Pengujian**

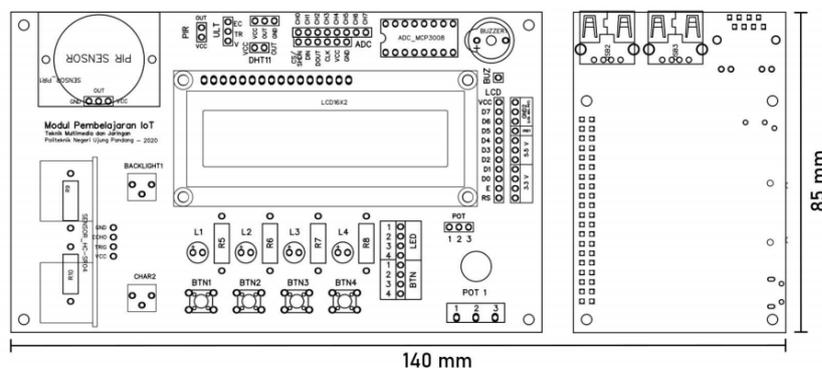
1. Pengujian fungsi perangkat *input* dan kontrol perangkat *output*; Melakukan pengujian yang meliputi pengendalian perangkat *output* berdasarkan data yang diterima oleh prerangkat *input*. Kemudian dilakukan pengujian sensitivitas pada perangkat *input*, dengan melibatkan kontak terhadap benda-benda atau objek yang berhubungan dengan komponen *input* tertentu, sehingga dapat memicu perubahan nilai data dari komponen tersebut.

2. Pengujian konektivitas dengan menggunakan jaringan yang sama; Pengujian dilakukan dengan melihat hasil pembacaan data yang diterima *device* dari komponen *input* dan melakukan pengendalian komponen *output* menggunakan tombol dari *device*, dan menghitung waktu tunda yang dilakukan dengan menggunakan jaringan yang sama, dengan tujuan untuk mengetahui apakah *device* sudah berfungsi dengan benar dan apakah tahapan skenario yang diujikan dapat mengeluarkan hasil yang diinginkan.

3. Pengujian dengan menggunakan jaringan yang berbeda; Pengujian dilakukan dengan melihat hasil pembacaan data yang diterima *device* dari komponen *input* dan melakukan pengendalian komponen *output* menggunakan tombol dari *device*, dan menghitung waktu tunda yang dilakukan dengan menggunakan jaringan yang berbeda antara *Raspberry* dengan *device*, dengan tujuan untuk mengetahui apakah *device* sudah berfungsi dengan benar dan apakah tahapan skenario yang diujikan dapat mengeluarkan hasil yang diinginkan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Desain



Gambar 3. Tampak atas Modul Pembelajaran IoT Berbasis Raspberry Pi

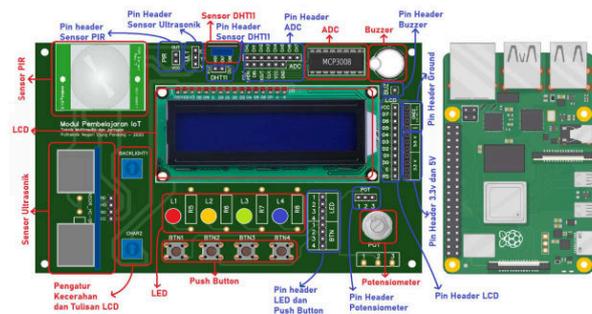
Desain dirancang menggunakan *software EasyEDA V6.2.1*. Modul dirancang dengan panjang 140 mm dan lebar 85mm. Tampak pada desain modul memiliki 2 bagian, komponen *input -output*, dan *Pin header*. Masing-masing perangkat *input* dan *output* terhubung ke masing-masing *Pin header* yang berada di sisi atas dan kanan modul. yang bertujuan untuk memudahkan praktik menghubungkan modul ke *Raspberry Pi*, juga agar kabel jumper yang digunakan tidak terlalu banyak dan tidak terlalu panjang dalam menghubungkan modul ke *Raspberry Pi*.

#### Bentuk Fisik Modul Pembelajaran IoT Berbasis Raspberry Pi



Gambar 4. Bentuk Fisik gambar 2

Modul Pembelajaran IoT berbasis *Raspberry Pi* ditempatkan dalam sebuah *box* berukuran panjang 22.6 cm, lebar 9.5 cm, dan tinggi 9.5 cm.



Gambar 5. Posisi Komponen Input, Output, dan Pin Header

Gambar 5 menunjukkan posisi dari masing-masing komponen *input* dan *output* pada modul pembelajaran *IoT* berbasis *Raspberry Pi*. Tampak masing-masing komponen terhubung ke *Pin* masing-masing *Pin header*, yang bertujuan untuk disambungkan ke *Pin header* dari *Raspberry Pi*. Semua *Pin header* berada di sisi atas dan kanan modul, dengan tujuan kenyamanan dalam melihat semua komponen dan kemudahan pengendalian komponen *input*. Berikut ini adalah tabel rincian hubungan antara masing-masing komponen dan *Pin header*.

#### Cara Penggunaan Modul Pembelajaran *IoT* Berbasis *Raspberry Pi*

Perangkat yang dibutuhkan untuk mengoperasikan modul pembelajaran *IoT* berbasis *Raspberry Pi* ini yaitu: 1. kabel Power Supply 2. Kabel Ethernet 3. Mouse 4. Keyboard 5. Kabel mini HDMI – VGA.

*Raspberry Pi* pada modul pembelajaran *IoT* ini menggunakan sistem operasi *raspbian versi 10 (buster)*. Adapun cara untuk melakukan proses pemrograman terdapat dua cara, yaitu menggunakan *software* Thonny *Python IDE*, dan melalui terminal. *Library* yang digunakan dalam modul pembelajaran *IoT* yaitu: 1. Time 2. *RPi.GPIO* 3. *PWM.GPIO* 4. *LCD.RPLCD* 5. *Adafruit* 6. *Sys* 7. *Firebase\_admin*

2) *Jobsheet* yang dihasilkan modul pembelajaran, yaitu: 1. Pengenalan *Raspberry*; 2. *Firebase – Raspberry*; 3. Pengendalian Light Emitting Diode (LED).

#### 4. KESIMPULAN

- 1) Komponen *Output* pada modul dapat dikendalikan dengan baik menggunakan *Device* Android dan Website, serta Menggunakan Push Button dan Potensiometer. Data dari komponen *Input* dapat terbaca di *Device* Android dan Website.
- 2) *Jobsheet* dirancang dengan memaparkan cara penggunaan modul dan *Raspberry*, dan memaparkan *tutorial* pembuatan program yang melibatkan komponen *input* dan komponen *output*. Juga terdapat soal-soal yang terkait dengan *tutorial* tersebut, dan menghasilkan modul praktikum control of LED.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Abilovani, Z. B., Yahya, W., & Bakhtiar, F. A. (2018). "Implementasi Protokol MQTT Untuk Sistem Monitoring Perangkat *IoT*". *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)* Universitas Brawijaya, 2(12), 7521–7527.

Glienmourinsie, D. (2016). "Industri Nasional Harus Siap Hada*Pi* Era Industri 4.0". <https://ekbis.sindonews.com/read/1141743/34/industri-nasional-harussiap-hadaPi-era-industri-40-1474630359>, Diakses pada 25 Januari 2020.

Haryanto, A. T. (2018). "Pentingnya *IoT* Menuju Revolusi Industri 4.0 di Indonesia". <https://inet.detik.com/telecommunication/d-4323709/pentingnyaIoT-menuju-revolusi-industri-40-di-indonesia>. Diakses pada 25 Januari 2020.

Kho, D. (2019). "Pengertian LED (Light Emitting Diode) dan Cara Kerjanya". <https://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-carakerja/>, Diakses pada 26 Januari 2020.

King, P. *The MagPi Essentials: Simple Electronics with GPIOZERO, Raspberry Pi* Trading Ltd. London.

Panduardi, F., & Haq, E. S. (2016). "Wireless Smart Home System Menggunakan *Raspberry Pi* Berbasis Android". *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 03(01), 320–325.

Prihartono, R. S. (2013). "Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Pengenalan Objek dalam Ruang Sebagai Pengganti CCTV dengan Menggunakan *Raspberry Pi*". *JURNAL TEKNIK POMITS* Vol. 2, No. 1, (2013) ISSN: 2337- 3539 (2301-9271 Print).

Rahim, A., Sidik, D., Idris, M. M. (2019). "Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Mata Kuliah Basis Data di Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar". *Artikel Penelitian Universitas Negeri Makassar*.

Raspberry Pi Trading Ltd. (2020). “Raspberry Pi 4 Computer Model B”. <https://RaspberryPi.org/Raspberry-Pi-4-product-brief>. Diakses pada 31 Juli 2020

Rauf, M. F. (2018). “Internet of Things (*IoT*) dalam Revolusi Industri 4.0: Bagaimana Internet of Things berperan dalam Revolusi Industri 4.0”. <https://medium.com/@mfrauf/internet-of-things-IoT-dalam-revolusi-industri-4-0-f4d0356d9f42>, Diakses pada 25 Januari 2020.

Setyo, H. N. (2018). “Perkembangan Revolusi Industri 4.0 (Industrial Revolution 4.0) dan Tantangan ke Depan”. <https://www.ajarekonomi.com/2018/05/perkembangan-revolusi-industri40.html>. Diakses pada 25 Januari 2020

Sukartono. (2017). Revolusi Industri 4.0 dan Dampaknya terhadap Pendidikan di Indonesia. 1–22.

Sulistiyanto, M. P. T., Nugraha, D. A., Sari, N., Karima, N., & Asrori, W. (2015). “Implementasi *IoT* (Internet of Things) dalam pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang”. SMARTICS Journal, 1(1), 20–23. <http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jst/article/view/842>

Wicaksono, M. F. (2018). Mudah Belajar *Raspberry Pi*. Edisi Pertama. Penerbit Informatika

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada institusi PNUP dan P3M PNUP yang telah memfasilitasi penelitian ini sehingga dapat terlaksana dengan baik.