

## *Performance Testing of DHT11 and DS18B20 Sensors as Server Room Temperature Sensors*

### Pengujian Performa Sensor DHT11 dan DS18B20 Sebagai Sensor Suhu Ruang Server

\*Mudofar Baehaqi<sup>1</sup>, Abdul Rosyid<sup>2</sup>, Agus Siswanto<sup>3</sup>, Erfan Subiyanta<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Cirebon, Jawa Barat, INDONESIA.

#### INFORMASI ARTIKEL

**NASKAH DITERIMA:** 16 Agustus 2023

**DIREVISI:** 14 Novemver 2023

**DISETUJUI:** 15 Desember 2023

\***KORESPONDENSI PENULIS :**  
[mudofarbaehaqi@gmail.com](mailto:mudofarbaehaqi@gmail.com)

#### Abstract

Temperature is important parameter in many technological and scientific applications. Accurate temperature measurement is needed to monitor and control various processes, including in industry, agriculture, and in other system settings. There are several temperature sensors that can be used in measuring and monitoring microcontroller-based temperatures, for example DS18B20, DHT11, DHT22, LM35, SHT40, each of these sensors has advantages and disadvantages. In this study, we will discuss testing of two types of sensors, namely DHT11 and DS18B20. The performance of the two sensors will be tested, value of accuracy and the level of error in reading compared to tools commonly used in measuring temperature in the server room. The method used in this study is an experimental approach to compare the performance of the DHT11 and DS18B20 temperature sensors. The experimental approach allows us to perform tests and measurements directly on both sensors to obtain objective and accurate data. From the results of testing the temperature in the server room using the DHT11, DS18B20 sensors and compared with the Fluke 179 True-RMS Digital Multimeter, 10 trials were carried out, showing an average error value of 3.37 for the DHT11 sensor and 1.17 for the DS18B20 sensor. for the accuracy value of 96.63% for the DHT11 sensor and 98.83 for the DS18B20 sensor.

**Keywords:** Temperature Sensor, DHT11, DS18B20, Microcontroller

#### Abstrak

Suhu merupakan salah satu parameter penting dalam banyak aplikasi teknologi dan ilmu pengetahuan. Pengukuran suhu yang akurat sangat diperlukan untuk mengawasi dan mengendalikan berbagai proses, termasuk didalam industri, pertanian, serta dalam pengaturan sistem lainnya. Ada beberapa sensor suhu yang dapat digunakan dalam pengukuran dan pematuan suhu berbasis mikrokontroler contohnya DS18B20, DHT11, DHT22, LM35, SHT40, dari beberapa sensor tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing, dalam penelitian ini akan membahas pengujian terhadap dua jenis sensor yaitu DHT11 dan DS18B20. Kedua sensor tersebut akan diuji performanya yaitu nilai akurasi dan tingkat kesalahan pembacaan yang dibandingkan dengan alat yang biasa digunakan dalam pengukuran suhu pada ruangan server tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan eksperimental untuk membandingkan performa sensor suhu DHT11 dan DS18B20. Pendekatan eksperimental memungkinkan kita untuk melakukan pengujian dan pengukuran secara langsung terhadap kedua sensor untuk memperoleh data yang obyektif dan akurat. Dari hasil pengujian suhu pada ruangan server menggunakan sensor DHT11, DS18B20 dan dibandingkan dengan alat Fluke 179 True-RMS Digital Multimeter dilakukan 10 kali percobaan menunjukkan nilai rata-rata kesalan atau error sebesar 3,37% unuk sensor DHT11 dan 1,17% untuk sensor DS18B20, untuk nilai akurasinya 96,63% unuk sensor DHT11 dan 98,83% untuk sensor DS18B20.

**Kata kunci:** Sensor Suhu, DHT11, DS18B20, Mikrokontroler

#### I. PENDAHULUAN

Suhu merupakan salah satu parameter penting dalam banyak aplikasi teknologi dan ilmu pengetahuan. Pengukuran suhu yang akurat sangat diperlukan untuk mengawasi dan mengendalikan berbagai proses, termasuk didalam industri, pertanian, serta dalam pengaturan sistem lainnya. Sensor suhu adalah komponen yang digunakan untuk mengukur suhu secara

elektronik dan menjadi elemen kunci dalam sistem pemantauan dan kendali. Ada beberapa sensor suhu yang dapat digunakan dalam pengukuran dan pematuan suhu berbasis mikrokontroler contohnya DS18B20, DHT11, DHT22, LM35, SHT40, dari beberapa sensor tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing

Ruang server merupakan sebuah ruang penting dalam perusahaan karena menyimpan hal-hal seperti file-file, basis data, serta aplikasi-aplikasi perusahaan. Ruang server memiliki fungsi utama untuk menyimpan server, perangkat jaringan berupa switch, router, hub dan perangkat lain yang terhubung dengan operasional sistem sehari-hari[1]. Ruang server mempunyai peranan penting dalam pengelolaan data dan jaringan, sehingga penting untuk menjaga agar dapat bekerja secara optimal.

Dalam penelitian ini, kami akan memfokuskan pada dua jenis sensor suhu populer, yaitu DHT11 dan DS18B20. Sensor DHT11 berbasis resistansi yang mengukur suhu, sedangkan sensor DS18B20 menggunakan probe digital untuk mengukur suhu. Kedua sensor ini memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing yang perlu dipahami untuk memilih sensor yang paling sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk membandingkan performa DHT11 dan DS18B20 sebagai sensor suhu dengan menguji dan menganalisis parameter kritis, seperti akurasi dan resolusi pada masing-masing sensor. Hasil penelitian diharapkan akan memberikan informasi yang penting dalam memilih sensor suhu yang tepat untuk aplikasi tertentu, serta memberikan sumbangan untuk perkembangan teknologi sensor suhu secara keseluruhan.

Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menggambarkan metode pengujian yang digunakan, menjelaskan prosedur eksperimen secara rinci, dan menyajikan hasil dan analisis data dengan jelas dan obyektif. Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman dan penerapan teknologi sensor suhu yang lebih baik dan lebih efisien dimasa depan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

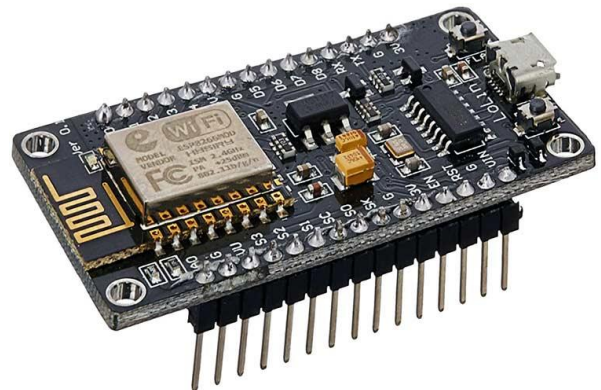
### 2.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu IC (Integrated Circuit) yang mempunyai kepadatan yang sangat tinggi. Semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, yang terdiri dari CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, I/O, Serial & Parallel, dan Timer, Interrupt Controller [2].

NodeMcu merupakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan Kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu programmer dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE. Pengembangan Kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board*.

Keunikan dari Nodemcu ini sendiri yaitu *Boardnya* yang berukuran sangat kecil yaitu panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan

dengan berat 7 gram. Tapi walaupun ukurannya yang kecil, board ini sudah dilengkapi dengan fitur wifi dan firmwarena yang bersifat *opensource*. Penggunaan NodeMcu lebih menguntungkan dari segi biaya maupun efisiensi tempat, karena NodeMcu yang ukurannya kecil, lebih praktis dan harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan Arduino Uno [3].



Gambar 1. Mikrokontroler Esp8266

### 2.2. Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, apalagi digandeng dengan kemampuan mikrokontroler Atmega328. Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampuan anti-interference, dengan harga yang terjangkau.

DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi inidisimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu atau kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban [4].



Gambar 2. Sensor DHT11

### 2.3. Sensor DS18B20

Sensor suhu DS18B20 merupakan suatu komponen elektronika yang dapat menangkap perubahan temperatur lingkungan lalu kemudian mengkonversinya menjadi besaran listrik. Sensor ini merupakan sensor digital yang menggunakan 1 wire untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler. Keunikan dari sensor ini adalah tiap sensor memiliki kode serial yang memungkinkan untuk penggunaan DS18B20 lebih dari satu dalam satu komunikasi 1 wire. DS18B20 merupakan sensor suhu digital yang dikeluarkan oleh Dallas Semiconductor. Untuk pembacaan suhu, sensor menggunakan protokol 1 *wire communication*. DS18B20 memiliki 3 pin yang terdiri dari  $V_s$ , Ground dan Data Input/Output. Kaki  $V_s$  merupakan kaki tegangan sumber. Tegangan sumber untuk sensor suhu DS18B20 adalah sekitar 3V sampai 5.5V. Pada umumnya  $V_s$  diberikan tegangan +5V sesuai dengan tegangan kerja mikrokontroler. Kemudian kaki ground disambungkan dengan ground rangkaian [5].



Gambar 3. Sensor Suhu DS18B20

### 2.4. Fluke 179 True-RMS Digital Multimeter

Fluke 179 True-RMS Digital Multimeter adalah sebuah alat ukur dengan berbagai fitur untuk sistem kelistrikan dan elektronik, alat ini penulis gunakan dalam pengukuran suhu sebagai perbandingan dari kedua sensor yang akan digunakan yaitu DHT11 dan DS18B20, agar dapat membandingkan hasil pengukurannya.

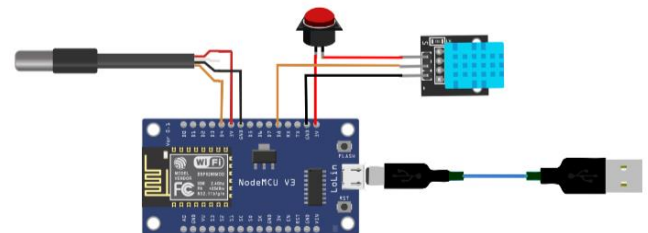


Gambar 4. Fluke 179 True-RMS Digital Multimeter

## III. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental untuk membandingkan performa sensor suhu DHT11 dan DS18B20. Pendekatan eksperimental memungkinkan kita untuk melakukan pengujian dan pengukuran secara langsung terhadap kedua sensor untuk memperoleh data yang obyektif dan akurat. Penelitian ini melakukan pengujian kedua sensor (DHT11 dan DS18B20) dalam kondisi yang sama dan pada waktu yang bersamaan untuk memastikan bahwa perbandingan performa dilakukan secara objektif.

Pengujian akan dilakukan secara berulang untuk mengurangi faktor kebetulan dan memastikan konsistensi hasil. Sensor DHT11 dan DS18B20 akan dihubungkan ke mikrokontroler jenis Esp8266, dan kemudian akan ditempatkan dalam ruangan server. Data suhu yang dihasilkan oleh kedua sensor akan direkam, dianalisis dan dibandingkan dengan alat ukur suhu yang biasa digunakan yaitu Fluke 179 True-RMS Digital Multimeter. data yang diperoleh dari pengujian akan dianalisis menggunakan metode statistik untuk membandingkan performa antara DHT11, DS18B20 dan Fluke 179 True-RMS Digital Multimeter. Perbedaan dalam akurasi dan resolusi akan dievaluasi secara statistik untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara kedua sensor dan alat ukur yang biasa digunakan.



Gambar 5. Skematik Rangkaian

Pembuatan sistem dimulai dari perancangan perangkat keras yang digunakan untuk pengukuran suhu ruangan server, yaitu NodeMCU ESP8266, DHT11 dan DS18B20. Perancangan perangkat keras berfungsi untuk menggambarkan penggunaan perangkat yang tepat untuk pengukuran suhu ruang server.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

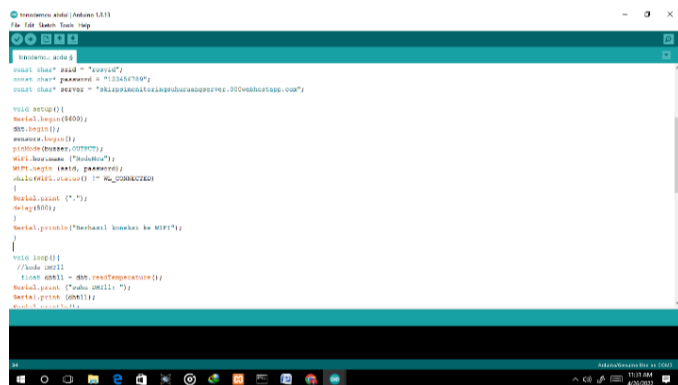
##### A. Hasil Perancangan Alat

Untuk melakukan pengujian terdapat sensor suhu DHT11 dan DS18B20 perlu adanya sistem yang dapat membaca hasil sensing dari kedua sensor tersebut, Node Esp8266 merupakan kontroler yang digunakan dan input dari sensor suhu DHT11 dan DS18B20 yang akan ditampilkan pada layar monitor. Gambar dibawah ini merupakan alat yang digunakan dalam pengujian performa sensor DHT11 dan DS18B20.



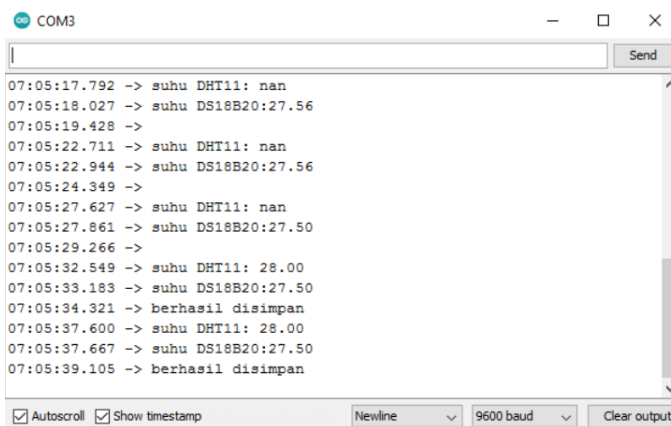
Gambar 6. Alat Pengukuran

Setelah selesai merangkai perangkat keras pengujian sensor, program yang telah dibuat pada aplikasi Arduino IDE diupload pada alat tersebut. Berikut ini adalah gambar contoh program yang telah dibuat.



Gambar 7. Contoh Program IDE

Pengujian alat dilakukan, untuk memastikan alat dapat beroperasi dengan baik, berikut ini gambar running program saat kedua sensor bekerja, data berhasil dibaca dan disimpan pada *software* Arduino IDE menu serial monitor.



Gambar 8. Tampilan pada Serial Monitor

##### B. Hasil Pengujian Sensor

Pengujian Sensor suhu DHT11 dan DS18B20 dilakukan pada ruang Server, karena ruangan tersebut sangat penting untuk dipantau tingkat suhunya, apabila terjadi kenaikan suhu secara tiba-tiba kinerja perangkat dapat tidak optimal. Pengujian kedua sensor dan dibandingkan dengan alat yang biasa digunakan untuk pengukuran suhu ruangan server setiap harinya. Kami melakukan pengujian pada jam kerja, berikut adalah Tabel 1. hasil pengujian sensor.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Ukur Suhu

No	Jam	Fluke 179 Digital (°C)	DHT11 (°C)	DS18B20 (°C)
1	8:17:29	19,00	18,00	18,73
2	09:17:29	19,00	18,00	18,73
3	10:17:29	19,00	18,00	18,72
4	11:17:29	19,00	18,00	18,72
5	12:17:29	19,00	18,00	18,77
6	13:17:29	19,10	19,00	18,79
7	14:17:29	19,10	19,00	18,95
8	15:17:29	19,10	19,00	18,99
9	16:17:29	19,10	19,00	18,99
10	17:17:29	19,00	18,00	18,79
Rata-rata		19,04	18,40	18,82

Pengujian sensor dilakukan setiap jam, dikarenakan menyesuaikan petugas dalam melakukan pengecekan suhu ruang server tersebut. Pengujian dilakuakn 10 kali dalam satu hari mulai pukul 08:17 samapai 17:17 hasilnya menunjukkan nilai rata-ratanya sebesar 19,04 °C pengukuran menggunakan Fluke 179 True-RMS *Digital Multimeter*, 18,40 °C menggunakan DHT11 dan 18,82 menggunakan sensor DS18B20.

Tabel 2. Perbandingan Tingkat Akurasi

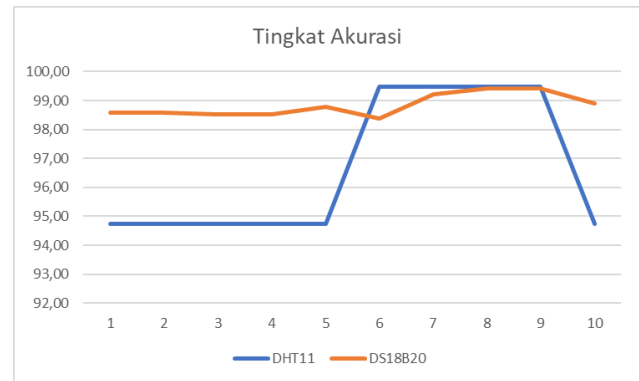
No	DHT11 (%)	DS18B20 (%)
1	94,74	98,58
2	94,74	98,58
3	94,74	98,53
4	94,74	98,53
5	94,74	98,79
6	99,48	98,38
7	99,48	99,21
8	99,48	99,42
9	99,48	99,42
10	94,74	98,89
Rata-rata	96,63	98,83

Tabel 2. menunjukkan perbandingan nilai akurasi pembacaan sensor yang dibandingkan dengan alat Fluke 179 True-RMS *Digital Multimeter* nilai rata-rata akurasi pada 10 kali percobaan yaitu 96,63% pada sensor DHT11 dan 98,83 % pada sensor DS18B20.

Tabel 3. Perbandingan Tingkat Kesalahan

No	DHT11	DS18B20
1	5,26	1,42
2	5,26	1,42
3	5,26	1,47
4	5,26	1,47
5	5,26	1,21
6	0,52	1,62
7	0,52	0,79
8	0,52	0,58
9	0,52	0,58
10	5,26	1,11
Rata-rata	3,37	1,17

Tabel 3. merupakan perbandingan kesalahan atau *error* pembacaan sensor DHT11 dan DS18B20. Menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesalan 3,37% untuk DHT11 dan 1,17% untuk sensor DS18B20



Gambar 9. Perbandingan Akurasi Sensor

## V. KESIMPULAN

Hasil pengukuran suhu pada ruangan server menggunakan sensor DHT11, DS18B20 dan dibandingkan dengan alat Fluke 179 True-RMS *Digital Multimeter* dilakukan 10 kali percobaan menunjukkan nilai rata-rata kesalahan sebesar 3,37% untuk sensor DHT11 dan 1,17% untuk sensor DS18B20, tingkat akurasi sebesar 96,63% dan 98,83%. Dari penelitian ini penggunaan sensor DS18B20 lebih baik untuk pengukuran ruangan server karena nilai akurasi lebih baik dari pada sensor DHT11.

## REFERENSI

- [1] Bahri, S., & Suhardiyanto. (2018). Sistem Keamanan Ruang Server Menggunakan Teknologi Rfid Dan Password. *Jurnal Elektum*, 15(1), 1–8
- [2] Afrie Setiawan. (2011). Aplikasi Mikrokontroler ATmega8535 & ATmega 16 Menggunakan Bascom-AVR. Andi. Yogyakarta.
- [3] T. T. Saputro, "NodeMcu," *embeddednesia.com*, 2017.
- [4] M. Aditya and H. Wibawanto, "Sistem Pengamatan Suhu Dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8," *J. Tek. Elektro Unnes*, vol. 5, no. 1, pp. 15–17, 2013, doi: 10.15294/jte.v5i1.3548.
- [5] Y. A. Kurnia Utama, "Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini," *e-NARODROID*, vol. 2, no. 2, 2016, doi: 10.31090/narodroid.v2i2.210.
- [6] Oktrialdi, B., Harahap, P., Adam, M., & Siregar, R. F. (2023). Analisis Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis ATmega8535. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 5(2), 98–102. <https://doi.org/10.30596/rele.v5i2.13086>
- [7] Baehaqi, M., Vaktiyan, Y. D., Arifudin, A., & Siswanto, A. (2022). *Design Monitoring and Automatic Control System for Modern Chicken Cage*. *Mestro: Jurnal Teknik Mesin Dan Elektro*, 4(02), 1–7. <https://doi.org/10.47685/mestro.v5i02.357>
- [8] Pangestu, A. D., Ardianto, F., & Alfaresi, B. (2019). Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266. *Jurnal Ampere*, 4(1), 187. <https://doi.org/10.31851/ampere.v4i1.2745>
- [9] Putri, S. A., Agus Salim, A. T., Bisono, R. M., Indarto, B., & Nurdiansyah, R. T. (2022). Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur dan Kelembapan Sistem Pengkondisi Udara pada Kereta Rel Diesel Elektrik.

- TELKA - Telekomunikasi Elektronika Komputasi Dan Kontrol*, 8(2), 126–137. <https://doi.org/10.15575/telka.v8n2.126-137>
- [10] A. D. Hendra Saptadi Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwokerto Jl I Panjaitan No, “Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 Dan DHT22 Studi Komparatif pada Platform Atmel AVR Dan Arduino,” *Jurnal Infotel* Vol. 6 No. 2, 2014.
- [11] Wijanarko dan Hasanah (2017). “Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Sms Gateway Pada Proses Fermentasi Tempe Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler” Vol. 4, Edisi (1), November 2017, 49 -56.
- [12] Renaldi, U., Baehaqi, M., & Wachyudin, D. (2021). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol pada Parfum Menggunakan Sensor MQ-3: Studi Kasus pada Berbagai Merek Parfum. *Mestro Jurnal*, 3(1), 11–16.
- [13] Kuntoro, W., Baehaqi, M., & Ikawati, V. (2021). Design Web-Based Smart Parking System Prototype for Efficient Management of Parking Spaces. *Mestro: Jurnal Teknik Mesin Dan Elektro*, 3(01), 17–22. <https://doi.org/10.47685/mestro.v4i01.381>