**Rancang Bangun *Data Logger* Suhu Dan Kelembaban Berbasis Iot (*Internet Of Things*) Untuk Monitoring Lingkungan Laboratorium**

**Dwi Kurniawana, Muhamad E Arifianb,**

*aLaboratorium Teknik Elektro Universitas Tidar, Magelang*

*E-mail : dwi.kurniawan@untidar.ac.id*

*aLaboratorium Teknik Sipil Universitas Tidar, Magelang*

*E-mail : mediarifian@untidar.ac.id*

*Received: 22nd January 2018; Revised: 18th March 2018; Accepted: 19th March 2018; Available online: 14th November 2018; Published regularly: December 2018*

**Abstrak**

*Penelitian dibidang sensor suhu dan kelembaban serta IoT telah banyak dilakukan. Diantaranya penelitian sensor suhu dan kelembaban DHT-11 telah dilakukan oleh Abas,S (2016) dan Firmansyah,V(2018). Sedangkan penelitian untuk IoT pernah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya oleh Feng, Xia dkk (2012) dan Marco Schwartz (2016). Sedangkan penggabungan konsep akuisisi data DHT-11 dengan IoT juga telah banyak dilakukan penelitian dan percobaan diantaranya Budi K S & Pramudya Y (2017) dan Ridwan,M dkk (2019). Disisi lain, SNI ISO 17025:2017 mensyaratkan pemantauan kondisi fasilitas dan lingkungan laboratorium. Untuk memenuhi persyaratan ini dilkaukan pengukuran suhu dan kelembaban ruangan laboratorium, namun masih secara manual. Sehingga penelitian ini ditujukan untuk memanfaatkan DHT-11 dan IoT untuk memenuhi persyaratan klausul 6.3 dari SNI ISO 17025:2017 tersebut. Penelitian memanfaatkan ESP8266-01 sebagai modul IoT. Pengiriman data melalui internet menggunakan metode POST pada protokol HTTP. Pada peelitian diperoleh hasil data yang diterima server sesuai dengan data yang dikirim oleh sensor node. Hasil penelitian menunjukan peningkatan efektivitas dan efisiensi pekerjaan pemantauan suhu dan kelembaban ruangan laboratorium.*

**Kata Kunci :** *IoT, Pemantauan Fasilitas, Suhu, Kelembaban*

#### PENDAHULUAN

Laboratorium Pendidikan yang melakukan kegiatan Pengujian/Kalibrasi harus melaksanakan kegiatan pengelolaan laboratorium berdasarkan Sistem Manajemen Mutu sesuai standar ISO/IEC 17025:2017, yang terdiri dari delapan klausul persyaratan standar yang harus dipenuhi. Salah satu Klausul yang harus dipenuhi laboratorium dalam melakukan kegiatan Pengujian/Kalibrasi klausul 06. Persyaratan Sumber Daya dalam klausul tersebut terdiri dari dari 6 persyaratan (6.1 - 6.6). Pada Klausul 6.3 Kondisi Fasilitas dan lingkungan didalam kausul tersebut mensyaratkan pemantauan, pengkondisian dan perekaman kondisi fasilitas/ lingkungan pada laboratorium sesuai dengan ruang lingkup kegiatan pengujian/kalibrasi sehingga tidak mempengaruhi pada keabsahan hasil pengujian/kalibrasi. Dua parameter yang dapat berpengaruh terhadap pengukuran dan pengujian diantaranya adalah suhu dan Kelembaban lingkungan.

Sementara itu, di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Tidar yang mencoba untuk menerapkan sistem manajemen mutu sesuai ISO/IEC 17025:2017 dari segi klausul 6.3., terkendala pada kegiatan pemantauan, pengkondisian dan perekaman suhu dan kelembaban ruang laboratorium. Selama ini kegiatan tersebut masih jarang dilakukan oleh laboratorium karena peralatan yang tersedia dan sistem kerja masih manual, menghabiskan waktu dan tenaga yang lebih.

Feng,Xia dkk (2012) mengungkapkan bahwa IoT mengarah pada interkoneksi jaringan dengan objek sehari-hari, konsep tersebut merupakan integrasi setiap objek untuk berinteraksi melalui sistem tertanam yang terdistribusi untuk berkomunikasi dengan manusia atau perangkat lain. Dengan demikian IoT memberikan peluang baru untuk Teknik pengendalian dan pemantauan secara jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet. Kemudian pada tahun 2016, Marco Schwartz memperkenalkan penerapan IoT pada ESP8266.

Abas,S (2016) menyatakan bahwa sensor suhu DHT-11 mempunyai kemampuan mengukur suhu pada rentang 00C hingga 500C dengan akurasi sebesar 10C sedangkan rentang baca kelembaban udara relatif yang dapat diukur pada rentang 20% RH hingga 90% RH. Karakter DHT-11 ini dapat dimanfaatkan untuk pengukuran suhu dan kelembaban ruang laboratorium. Pendapat ini diperkuat oleh Firmansyah,V (2018) dengan mengoptimalkan kinerja sensor DHT-11 dan mengaplikasikanya untuk *monitoring* suhu ruang laboratorium.

Budi,K.S dan Pramudya, Y (2017) mengembangkan sistem akuisisi data suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT-11 dan menampilkan data pada *thingspeak* yaitu sebuah *platform* IoT. Pada sistem ini, pencatatan hasil pengukuran harus dilakukan secara manual karena *thingspeak* hanya berfungsi untuk menampilkan data saja. Ridawan, M dkk (2019) melakukan penelitian dengan membuat prototype alat monitoring suhu dan kelembaban yang berbasis IoT untuk diterapkan di ruang server.

Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah Rancang Bangun Data Logger Suhu Dan Kelembaban Untuk Pemantauan Fasilitas Dan Lingkungan Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Tidar. Melalui rancang bangun tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam kegiatan pemantauan, pengkondisian dan perekaman suhu dan Kelembaban ruang sesuai syarat ruang lingkup pengujian yang dilakukan oleh laboratorium.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dilaboratorium Teknik Elektro Universitas Tidar Magelang. Penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur terkait pengukuran suhu dan kelembaban serta konsep dasar IoT. Dari hasil studi literatur maka diputuskan bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. DHT-11 sebagai sensor suhu dan Kelembaban
2. ESP8266-01 sebagai kontroler utama dan modul wifi untuk pengiriman data via internet
3. Webserver

Langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem. Perancangan sistem secara keseluruhan berdasarkan diagram blok sistem yang ditunjukan oleh gambar 1. Perancangan sistem disini mencakup perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

DHT-11

ESP8266-01

Internet

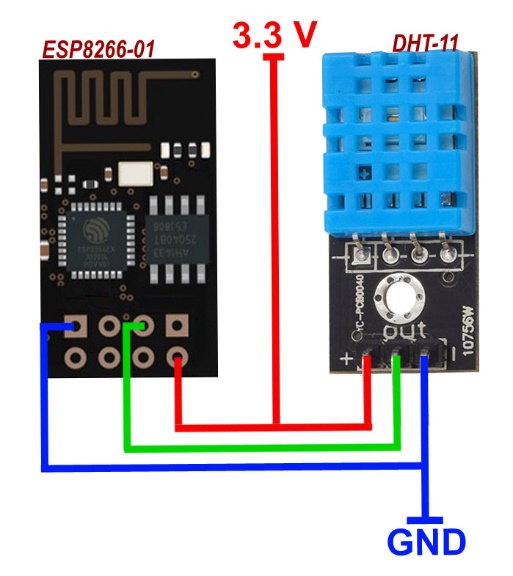


Sensor node

Web server

Gambar. 1. Blok diagram sistem data logger suhu dan Kelembaban

Pada perancangan perangkat keras, fokus utama adalah pada sensor node yaitu bagaimana menghubungkan sensor dengan kontroler utama dalam hal ini bagaimana koneksi antara DHT-11 dengan ESP8266-01. Skema interkoneksi sensor dengan kontroler utama ditunjukan oleh gambar 2.



Gambar. 2. Skema perangkat keras sensor DHT-11 dan ESP8266-01

Untuk perancangan perangkat lunak sendiri terbagi menjadi 2 (dua) yakni perangkat lunak sensor node dan perangkat lunak webserver. Diagram alir masing – masing perangkat lunak ditunjukan oleh gambar 3. Pada perangkat lunak sensore node, prosedur utamanya adalah pembacaan sensor, koneksi wifi, dan pengiriman data menggunakan metode post. Sedangkan perangkat lunak pada webserver prosedur utamanya adalah menampilkan halaman web, membaca dan menampilkan data post dari sensor node, melakukan perekaman data untuk keperluan persyaratan fasilitas lingkungan.

Start

Konek Wifi

Baca Sensor

Post data

Wait 5s

Start

Start web page

Read $\_POST

Tampilkan Suhu dan Kelembaban

Simpan data

Buat dokumen rekaman

No

Yes

*Perangkat lunak sensor node*

*Perangkat lunak webserver*

Gambar. 3. Diagram alir perangkat lunak

Metode pengiriman data dari sensor node menggunakan protocol HTTP dengan metode POST. Untuk menjalankan metode POST ini sensor node harus terhubung dengan jaringan wifi yang terhubung dengan internet. Setelah terhubung dengan jaringan wifi kemudian sensor node mengirimkan HTTPrequest ke host server. Dalam penelitian ini alamat host yang digunakan merupakan pengembangan dari laman website laboratorium Teknik Elektro Universitas Tidar yaitu elab.untidar.ac.id. Untuk menangani HTTPrequest dari sensor node, pada alamat website tersebut dibuat halaman untuk memproses data yang dikirimkan oleh sensor node yaitu “user/kegiatan”. Pada halaman tersebut akan diproses data yang di*-post* oleh sensor node kemudian data yang didapat di *redirect­* ke halaman “user/praktikum” yang merupakan halaman untuk menampilkan data suhu dan kelembaban dari sensor.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

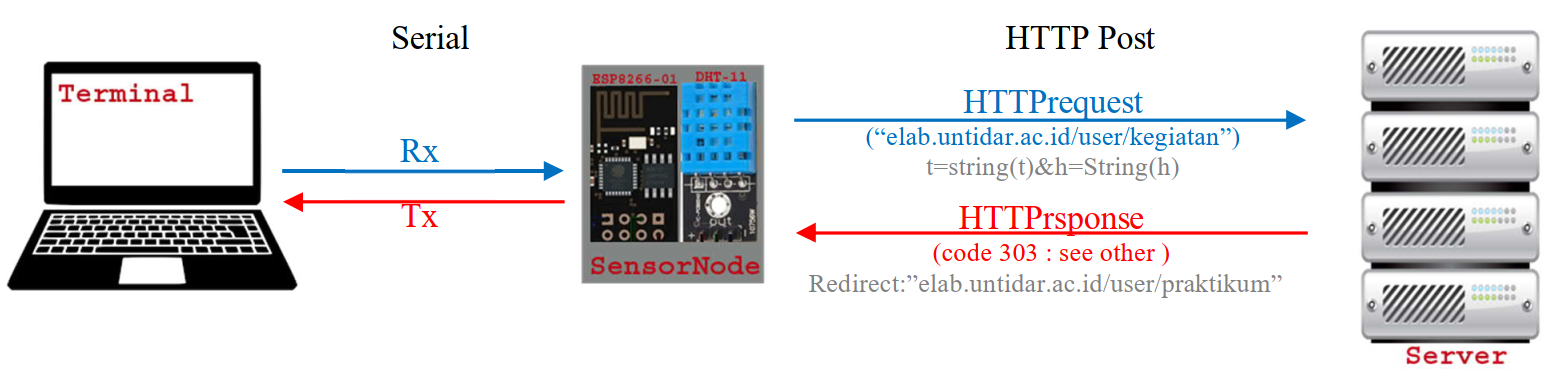
1. Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor DHT-11 dengan termohygro digital merk HTC-1 (gambar 4). Pengujian sesor dilakukan di ruang laboratorium dengan terlebih dahulu menurunkan suhu ruangan dengan mengatur pendingin ruangan pada suhu terendah. Kemudian mematikan pendingin ruangan dan mencatat data setiap perubahan suhu 1 0C pada termohygro HTC-1. Hal ini dikarenakan resolusi pengukuran suhu sensor DHT-11 sebesar 10C.Dari data yang diperoleh kemudian dihitung persentase kesalahan relatif pembacaan sensor DHT-11 terhadap termohygro HTC-1. Hasil pengujian disajikan dalam table 1.

Tabel. 1. Pengujian sensor DHT-11 terhadap termohygro HTC-1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Termohygro HTC-11 | | DHT-11 | | Kesalahan Relatif (%) | |
| Suhu (0C) | Kelembaban (%) | Suhu (0C) | Kelembaban (%) | Suhu | Kelembaban |
| 1 | 16 | 57 | 17 | 52 | 6,25 | 8,77 |
| 2 | 17 | 57 | 18 | 53 | 5,88 | 7,02 |
| 3 | 18 | 62 | 19 | 57 | 5,56 | 8,06 |
| 4 | 19 | 63 | 19 | 59 | 0,00 | 6,35 |
| 5 | 20 | 64 | 20 | 60 | 0,00 | 6,25 |
| 6 | 21 | 65 | 22 | 62 | 4,76 | 4,62 |
| 7 | 22 | 68 | 23 | 63 | 4,55 | 7,35 |
| 8 | 23 | 72 | 24 | 65 | 4,35 | 9,72 |
| 9 | 24 | 74 | 25 | 68 | 4,17 | 8,11 |
| 10 | 25 | 76 | 26 | 70 | 4,00 | 7,89 |
| Rata – rata : | | | | | 3,95 | 7,41 |

1. Pengujian IoT

**

*Gambar. 4. Skema pengujian IoT*

Untuk melakukan pengujian IoT, pada program perangkat sensor node diberi kode untuk memantau respon dari server dan ditampilkan melalui terminal diperangkat komputer / laptop. Koneksi antara sensor node dengan terminal melalui port serial dengan baud rate 115200. Fungsi dari komunikasi serial ini adalah untuk memantau data yang dikirim dan diterima oleh sensor node dari dan ke-server. Penyusunan program sensor node menggunakan bahasa C++ dengan Arduino IDE, sedangkan program pada server menggunakan PHP dan HTML. Skema pengujian IoT ditunjukan oleh gambar 4 sedangkan gambar 5 menunjukan tangkapan layar kode program pada sensor node dan program server.

|  |  |
| --- | --- |
| *(a)* | *(b)* |

Gambar. 5. Tangkapan layar kode program sensor node menggunakan Arduino IDE (a) dan kode program server (b)

Tahap pengujian IoT selanjutnya adalah dengan menjalankan program dan mengamati hasilnya. Pada pengujian diamati data yang diterima oleh server sesuai dengan data yang dikirim oleh sensor node. Data yang dikirim sensor node diamati melalui serial monitor. Data yang diterima server kemudian ditampilkan di halaman website <http://elab.untidar.ac.id/user/praktikum>. Data pengujian IoT ditunjukan oleh gambar 6 dimana dapat diamati pada serial monitor data yang dikirim adalah “h=27&h=53” dan diamati pada halaman website ditampilkan suhu ruangan 270C dan kelemaban ruangan 53%. Pada serial monitor ditampilkan HTTP response dari server yaitu kode 303 yang artinya SEE OTHER karena metode post yang dijalankan mengakses alamat <http://elab.untidar.ac.id/user/kegiatan> sedangkan program server merupakan aplikasi yang menerapkan konsep MVC (Modul, View, Controller) dimana kontroler yang diakses adalah controller “user” dengan *method* “kegiatan”. Pada *methode* “kegiatan” tersebut terdapat perintah untuk *redirect* ke *method* “praktikum” yang berisi perintah untuk menangakses *view* “user/kegiatan/praktikum”.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *(a)* | *(b)* |

Gambar.6. Tangkapan layar Serial Monitor (a) dan halaman website (b) pada pengujian IoT

1. Perbandingan Kegiatan Secara Manual dengan Menggunakan IoT

Pada kegiatan perekaman suhu dan kelembaban ruangan laboratorium secara manual, proses yang dilakukan diantaranya adalah pelaksana kegiatan harus berjalan menuju ruangan laboratorium, kemudian mencatat suhu dan kelembaban lingkungan, kemudian Kembali ke ruangan laboran untuk melakukan pencatatan data suhu dan kelembaban ruangan kedalam data elektronik untuk kebutuhan dokumentasi elektronik. Proses manual ini membutuhkan waktu rata – rata 10 menit. Dokumen fisik perekaman terdapat 2 buah yaitu dokumen yang ditulis manual dengan dokumen digital yg dapat dicetak apabila diperlukan.

Pada kegiatan perekaman suhu dan kelembaban ruangan laboratorium menggunakan perangkat IoT, proses yang dilakukan adalah pelaksana kegiatan membuka halaman website di ruangan laboran dan meng-klik tombol ”Record” pada tampilan website maka proses perekaman selesai. Kegiatan ini membutuhkan waktu rata- rata 2 menit. Keperluan dokumen fisik dapat dicetak dari aplikasi tersebut apabila diperlukan. Pada kegiatan ini terjadi pengurangan penggunaak kertas yakni mengurangi penggunaan dokumen yang ditulis manual sehingga dari efisiensi penggunaan kertas, pemanfaatan IoT ini lebih efisien.

**KESIMPULAN**

Sensor suhu DHT-11 memiliki rentang pengukuran dan akurasi yang memenuhi syarat untuk pemantauan kondisi lingkungan laboratorium. Dengan memanfaatkan ESP8266-01 sebagai kontroler dan modul komunikasi untuk akuisisi data suhu dan kelembaban maka terbentuk sensor node untuk modul IoT. Modul IoT dengan sensor DHT-11 dapat dimanfaatkan untuk memantau suhu dan kelembaban ruang laboratorium. Dengan demikian, modul ini dapat digunakan untuk memenuhi persyaratan pemantauan kondisi lingkungan laboratorium sesuai SNI ISO 17025:2015 klausul 6.3.

Dengan menggunakan IoT untuk pemantauan fasilitas lingkungan laboratorium dapat meningkatkan efiktifitas dan efisiensi pekerjaan pemantauan suhu dan kelembaban ruang laboratorium. Dengan demikian dapat meningkatkan kualitas pelayanan laboratorium.

**DAFTAR PUSTAKA**

Xia, Feng, dkk. 2012. Internet of things. *International journal of communication systems* *2012 Vol 25(9)*: 1101-1102.

Firmansyah, V. 2018. Aplikasi Kalman Filter pada Pembacaan Sensor Suhu untuk Pemantauan Kondisi Ruangan Laboratorium. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, Vol *8*(01):1-7.

Schwartz, Marco. 2016. Internet of Things with ESP8266. *Packt Publishing Ltd.* Birmingham-Mumbai.

Abbas, Sirajuddin.2016. Rancang bangun sistem akuisisi data suhu dan kelembaban berbasis mikrokontreoler atmega8. Diploma thesis, Universitas Negeri Malang.

Budi,K.S & Pramudya,Y.2017. Pengembangan Sistem Akuisisi Data Kelembaban dan Suhu Dengan Menggunakan Sensor DHT-11 dan Arduino Berbasis IoT. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Jurnal) SNF2017 Vol VI.:47-54*

Ridwan,Mohammad.,Djamaludin.,Roqib,Muhammad. 2019. Prototype Monitoring Temperature and Humidity Sensor Room Server-Based Internet of Things. *International Conference on Science, Engineering and Technology 2019(ICSET 2019)*. 23 November 2019. Jakarta,Indonesia.

Novelan, M.S., Amin, Muhammad, 2020. Monitoring System for Temperature and Humidity Measurement with DHT11 Sensor Using NodeMCU. *International Jurnal of Innovative Science and Research Technology Vol 5 (10).* : 123-128.