

Studi Kasus

IoT Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara dengan Node MCU ESP8266

Beni Satria

Fakultas Sains dan Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 14 Juli 2022
Revisi Akhir: 1 Agustus 2022
Diterbitkan Online: 2 Agustus 2022

KATA KUNCI

Internet of Things (IoT); Temperature; Humidity; ESP8266

KORESPONDENSI

Phone: 081265513358
E-mail: beni@dosen.pancabudi.ac.id

A B S T R A K

Currently the demand for automation and intelligence systems is very high. That's why people are showing interest in smart devices. For example, people can control or monitor their household appliances via the web or applications via mobile phones. Internet of Things (IoT), which can make these devices or hardware devices communicate, exchange data, and control each other via the web or smartphone applications. Temperature and humidity in the environment can also be monitored via the web and smartphones using (IoT) so that the air in the environment remains healthy and awake. In this study, the ESP8266 MCU Node and the DHT11 sensor were used which can measure temperature and relative humidity. The IoT platform used is Blynk which is connected to a smart phone. The results of this study are temperature and relative humidity readings that can be monitored in real time via a smart phone, making it very easy for our efforts to monitor temperature and humidity in a place

PENDAHULUAN

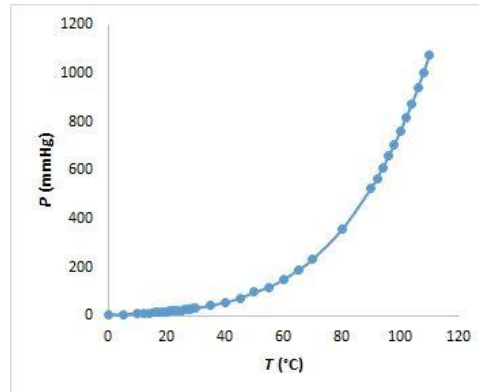
Saat ini permintaan terhadap otomatisasi dan *system intelijen* sangat tinggi. Itu sebabnya masyarakat menunjukkan ketertarikan terhadap perangkat pintar. Contohnya masyarakat dapat mengontrol atau memonitor alat-alat rumah tangga mereka melalui *web* atau aplikasi melalui telepon genggam. *Internet of Things (IoT)* yang dapat membuat alat-alat atau perangkat keras tersebut dapat berkomunikasi, bertukar data, dan saling mengendalikan melalui *web* atau aplikasi *smartphone*. Suhu dan kelembaban udara di lingkungan pun dapat dimonitor melalui *web* dan *smartphone* menggunakan (*IoT*) agar udara di lingkungan tersebut tetap sehat dan terjaga.

Menurut data dari *medicalogy.com* kelembaban udara (*relative humidity*) adalah satuan untuk menyatakan jumlah uap air yang terkandung pada udara. Semakin banyak uap air yang terkandung dalam udara, maka semakin lembab udara tersebut. Kelembaban udara dinyatakan dalam persen (%) dan rentang kelembaban udara dalam ruangan (*indoor*) yang dianggap ideal adalah 40%-60% tergantung dimana anda tinggal. Biasanya angka 45% dianggap sebagai angka yang paling ideal bagi kelembaban udara *indoor*. Jika kelembaban udara di ruangan tersebut rendah maka beresiko menyebabkan munculnya penyakit flu dan batuk, sedangkan jika kelembaban udara terlalu tinggi beresiko menyebabkan infeksi pernafasan yang lebih tinggi. Untuk suhu udara sendiri, suhu ideal untuk *indoor* adalah 20-29°C.

TINJAUAN PUSTAKA

Kelembaban Relatif

Kelembaban merupakan suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah yang disebabkan oleh adanya uap air. Tingkat kejenuhan sangat dipengaruhi oleh temperatur. Grafik tingkat kejenuhan tekanan uap air terhadap temperatur diperlihatkan pada Gambar 1



Gambar 1. Grafik Tekanan Uap Air Terhadap Suhu

Dari Gambar 1 Jika tekanan uap parsial sama dengan tekanan uap air yang jenuh maka akan terjadi pemadatan. Secara matematis kelembaban relative (RH) didefinisikan sebagai prosentase perbandingan antara tekanan uap air parsial dengan tekanan uap air jenuh. Kelembaban dapat diartikan dalam beberapa cara. *Relative Humidity* secara umum mampu mewakili pengertian kelembaban. Untuk mengerti *Relative Humidity* pertama harus diketahui *Absolut Humidity*. *Absolut Humidity* merupakan jumlah uap air pada volume udara tertentu yang dipengaruhi oleh temperatur dan tekanan.

$$a_h = 217 \left(\frac{e}{T} \right) \quad (1)$$

Keterangan :

a_h = absolute humidity

e = tekanan oleh uap air

T = temperatur saat pengukuran

Relative Humidity merupakan persentase rasio dari jumlah uap air yang terkandung dalam volume tersebut dibandingkan dengan jumlah uap air maksimal yang dapat terkandung dalam volume tersebut (terjadi bila mengalami saturasi). *Relative Humidity* juga merupakan persentase rasio dari tekanan uap air saat dilakukan pengukuran dan tekanan uap air saat mengalami saturasi.

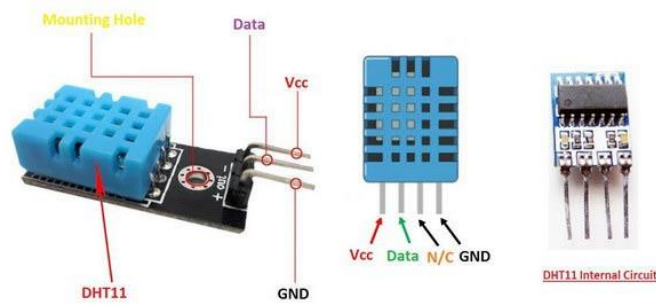
Internet of Things

Pada dasarnya *internet of things* atau sering disebut *IoT* adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer, atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat *smartphone* dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat *IoT* terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data yang disambungkan *internet* sebagai media komunikasi dan *server* sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa. Secara singkat dapat dikatakan Internet of Things adalah dimana benda-benda di sekitar kita dapat berkomunikasi [1], [2].

Sensor Suhu dan Kelembaban Relatif Sensirion DHT11

DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembaban udara (humidity). Dalam sensor ini terdapat sebuah *thermistor* tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah). Jadi

walaupun kelihatannya kecil, DHT11 ini ternyata melakukan fungsi yang cukup kompleks. Kita tinggal ambil outputnya aja, untuk kemudian dimasukkan ke sistem kita bangun [3]-[7].

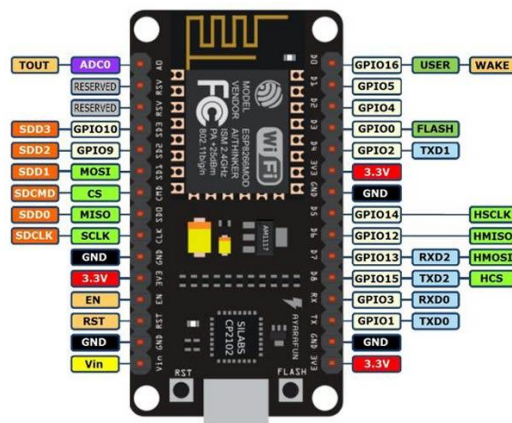


Gambar 2. Sensor DHT11 Fungsi Pin dan Bagian Dalamnya

Node MCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IoT.

NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (*Internet of Things*) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”[8], [9].

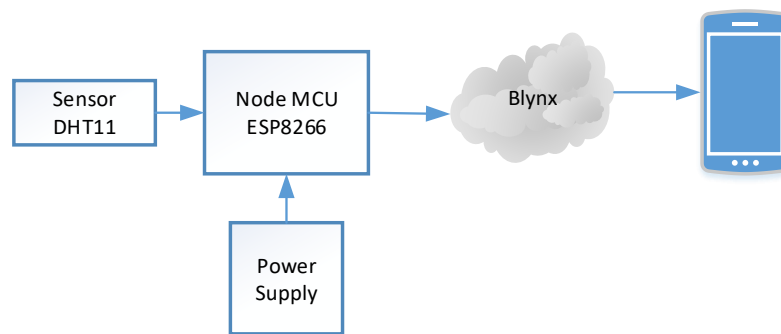


Gambar 3. Node MCU ESP8266

METODOLOGI

Diagram Blok Sistem

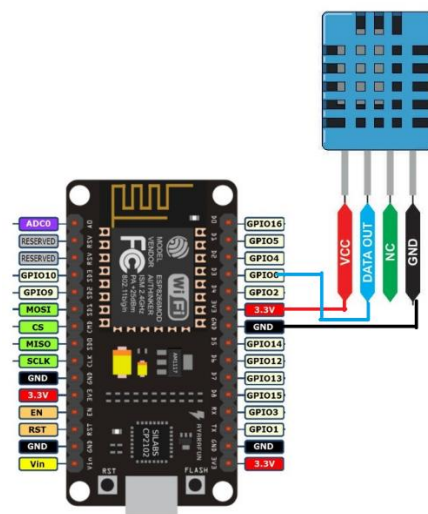
Diagram blok sistem menunjukkan cara kerja sistem secara keseluruhan. ESP8266 berfungsi sebagai pemroses utama, sedangkan sensor DHT11 akan mengirimkan hasil pengukurannya ke ESP8266 melalui pin D3 atau GPIO-0. Data dari sensor akan dikirim dengan menggunakan platform Blynk. Dalam perancangan ini penulis memanfaatkan platform Blynk sebagai penyimpan dan menampilkan data dalam bentuk tampilan widget standar Blynk.



Gambar 4. Diagram Blok Perancangan Sistem

Skematik Rangkaian

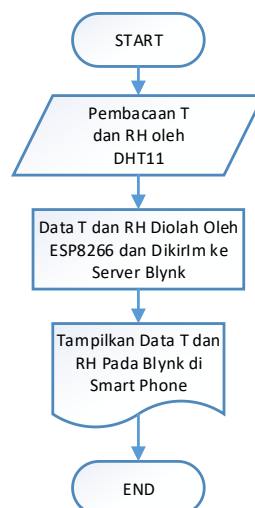
Skematik Rangkaian monitoring suhu dan kelembaban terdapat pada gambar 5 seperti dibawah ini. Node MCU bekerja pada level tegangan 3,3 volt dan sensor DHT11 juga bekerja pada level tegangan 3 volt. Karena itu kita dapat menghubungkan pin Vcc node mcu ke pin Vcc DHT11 sebagai sumber tegangannya. Untuk Data input ke node mcu menggunakan D3 atau GPIO-0 pada node mcu.



Gambar 5. Interfacing Node MCU ESP8266 dan sensor DHT11

Flow Chart Penelitian

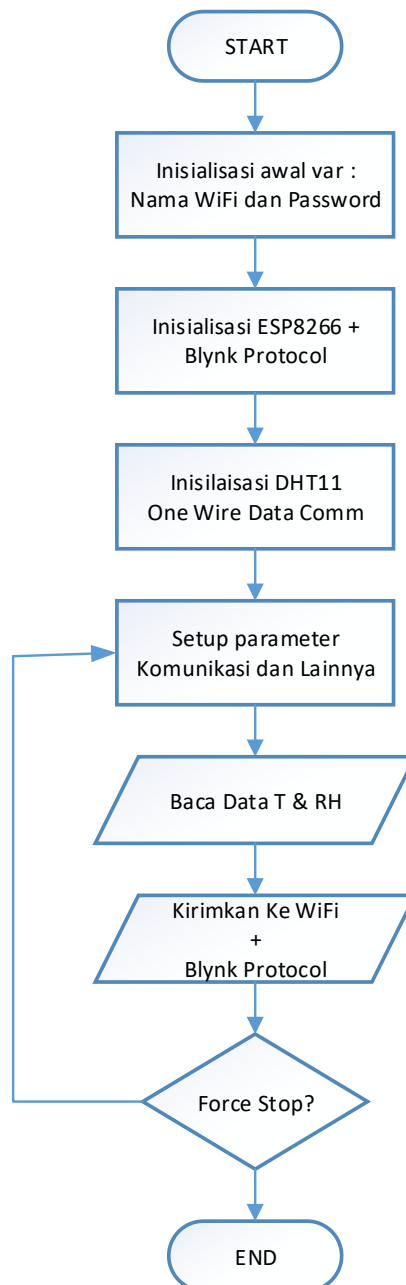
Flowchart Penelitian bertujuan untuk merunut pola fikir si perancang atau langkah kerja dalam mendesign sebuah system. Dengan memahami sebuah flowchart penelitian maka seseorang akan mudah untuk memahami pola fikir si pembuat ataupun urutan proses kerja sebuah system. Flowchart penelitian ini seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Flow Chart Penelitian

Flow Chart Program

Flow chart program menjelaskan cara kerja program di dalam ESP8266, sehingga memudahkan bagi user untuk memahami alur programnya. Berdasarkan diagram alir pada Gambar 7 bahwasanya sistem ini menggunakan wifi untuk terkoneksi ke jaringan internet, apabila sistem tidak terkoneksi ke jaringan internet maka proses berikutnya tidak akan bisa berjalan, sehingga ESP akan melakukan scanning wifi secara terus-menerus sampai wifi yang ada di sekitar terdeteksi dan terhubung dengan ESP8266. Pada saat ESP sudah terkoneksi dengan wifi maka hasil pengukuran DHT11 akan dibaca oleh mikrokontroler dalam hal ini adalah ESP8266, kemudian ESP8266 akan mengirimkan data hasil pengukuran DHT11 ke server Blynk. Dan Blynk akan mengirimkan datanya ke smart phone yang sudah memiliki password Blynk.



Gambar 7. Flow Chart Program Utama

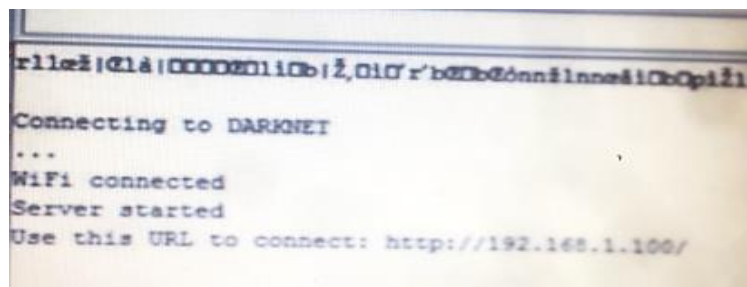
HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah semua bagian dirakit dengan benar dan program telah didownload ke ESP8266 maka langkah selanjutnya adalah menguji sensor DHT11, apakah berfungsi atau tidak. Pengujian rangkaian yang telah selesai dirakit dan tes mengirimkan hasil pembacaan sensor ke LCD terlebih dahulu, seperti gambar dibawah ini.

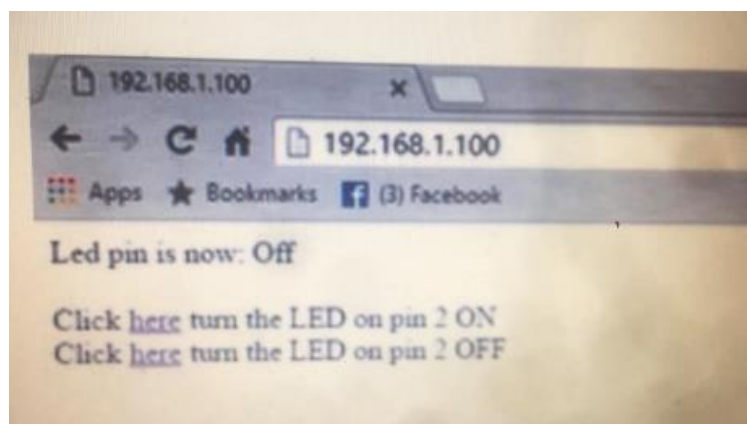


Gambar 8. Uji Coba Pengiriman Hasil Pengukuran ke Lcd

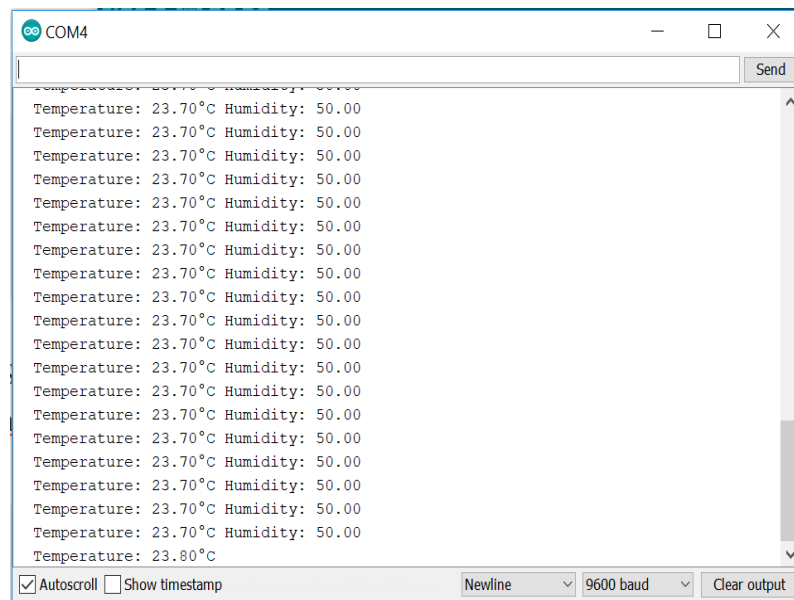
Setelah sensor dinyatakan bekerja dengan baik, barulah dapat dihubungkan dengan NodeMCU ESP8266. Pengujian berikutnya dilakukan dengan menyetting IP Address dan coba menghubungkan dengan alat.



Gambar 9. Setting IP Address



Gambar 10. Sistem telah terhubung ke server Blynk



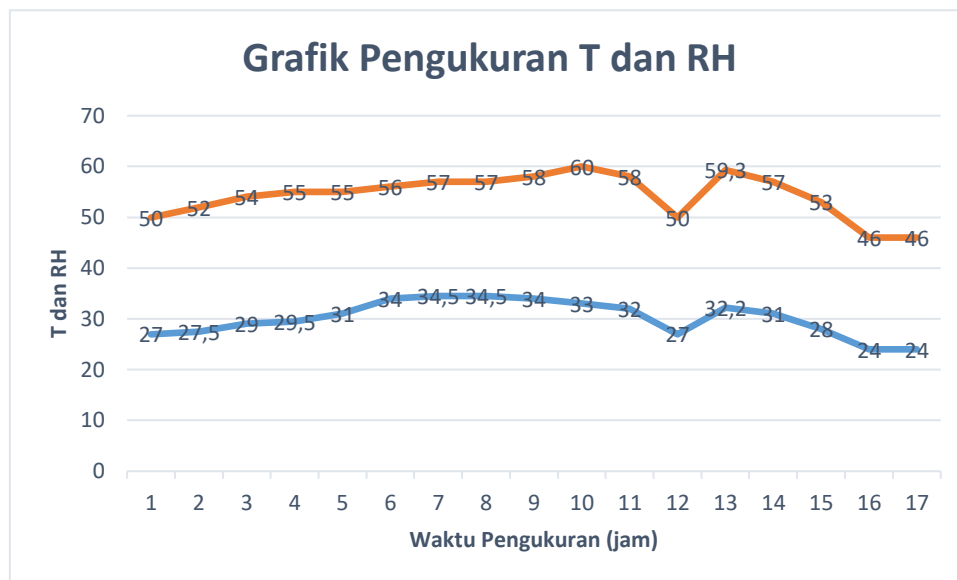
Gambar 11. Hasil Pembacaan T Dan Rh oleh Sensor Dht11 Dikirim ke Komputer

Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa sensor DHT11 berfungsi dengan baik, karena dapat mengirimkan hasil pengukuran temperatur dan kelembaban ke komputer.

Tabel 1. Hasil Pengukuran T dan Rh Selama 17 Jam

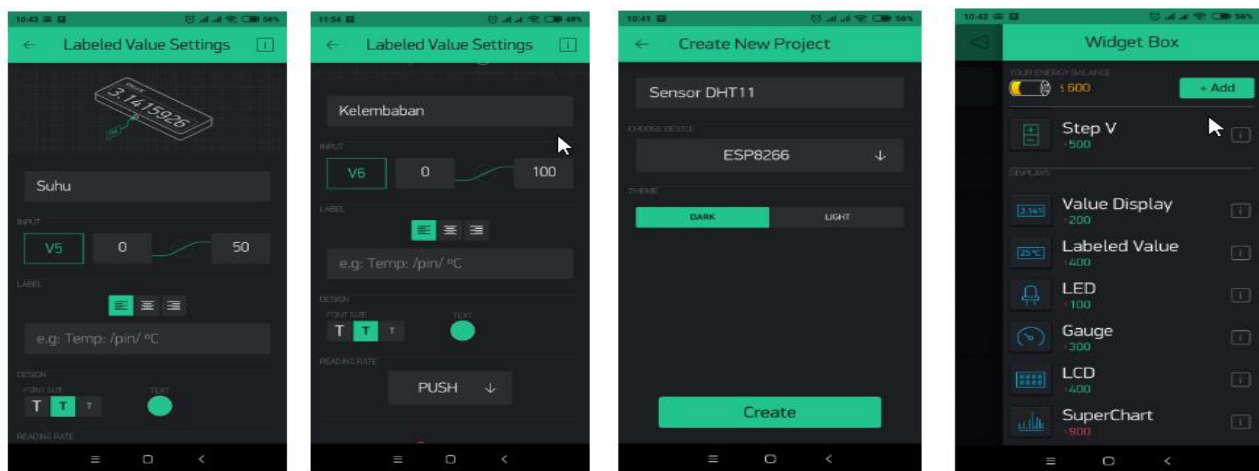
Kondisi Pengujian	Hasil Pengujian
Ruangan biasa jam 07.00 wib	T = 27°C dan RH = 50 %
Ruangan biasa jam 08.00 wib	T = 27.5°C dan RH = 52 %
Ruangan biasa jam 09.00 wib	T = 29°C dan RH = 54 %
Ruangan biasa jam 10.00 wib	T = 29.5°C dan RH = 55 %
Ruangan biasa jam 11.00 wib	T = 31°C dan RH = 55 %
Ruangan biasa jam 12.00 wib	T = 34°C dan RH = 56 %
Ruangan biasa jam 13.00 wib	T = 34.5°C dan RH = 57 %
Ruangan biasa jam 14.00 wib	T = 34.5°C dan RH = 57 %
Ruangan biasa jam 15.00 wib	T = 34°C dan RH = 58 %
Ruangan biasa jam 16.00 wib	T = 33°C dan RH = 60 %
Ruangan biasa jam 17.00 wib	T = 32°C dan RH = 58 %
Ruangan biasa jam 18.00 wib	T = 27°C dan RH = 50 %
Ruangan biasa jam 19.00 wib	T = 32.2°C dan RH = 59.3 %
Ruangan biasa jam 20.00 wib	T = 31°C dan RH = 57 %
Ruangan biasa jam 21.00 wib	T = 28°C dan RH = 53 %
Ruangan biasa jam 22.00 wib	T = 24°C dan RH = 46 %
Ruangan biasa jam 23.00 wib	T = 24°C dan RH = 46 %

Dari tabel diatas maka dapatlah dibuat grafik T/RH vs Waktu, yang menunjukkan hasil penngujian yang dilakukan selama 17 jam. Grafik hasil pengukuran T dan RH terdapat pada gambar 12.



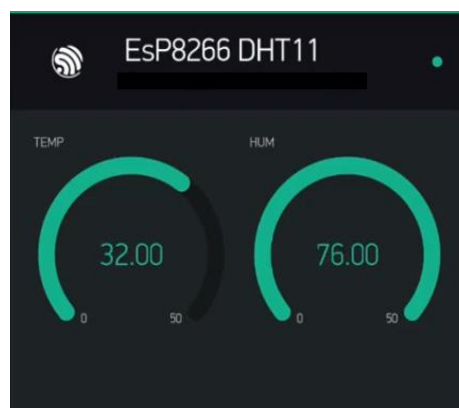
Gambar 12. Grafik Hasil Pengukuran T dan Rh VS Waktu

Agar pembacaan dapat dimonitor di smart phone maka terlebih dahulu kita harus mensetting Blynk pada smart phone. Setelah Blynk terinstal di smart phone, maka kita dapat melihat widget standar blynk di smart phone seperti pada gambar 13.



Gambar 13. Langkah Setting Blynk di Smart Phone

Kalau proses instal blynk telah selesai dan node mcu esp8266 telah terkoneksi ke jaringan WiFi, maka kita akan memperoleh tampilan seperti pada gambar 14.



Gambar 14. Tampilan pada Smart Phone Setelah Terkoneksi dengan Blynk

Pada bagian ini kita dapat memonitor secara real time perubahan temperatur dan kelembaban relatif yang berasal dari sensor DHT11. Dimana setiap perubahan T dan RH yang terjadi dapat langsung kita ketahui.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Terdapat delay beberapa detik setelah sensor membaca perubahan suhu untuk ditampilkan di smart phone. Hal ini terjadi karena kecepatan koneksi WiFi yang digunakan. Semakin cepat koneksi WiFi maka delay akan semakin cepat juga. Sensor DHT11 yang digunakan cukup responsif dalam mengindra perubahan suhu dan kelembaban yang berubah-ubah. Pada penelitian berikutnya akan dicoba untuk menghubungkan beberapa jenis sensor yang berbeda pada Node MCU ESP8266 dan menggunakan platform IoT yang lain, seperti MQTT atau Fire Base.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akash, & Birwal, A., 2017. IoT-based Temperature and Humidity Monitoring System for Agriculture. *International Journal of Innovative Research in Science*, (7), 12756-12761.
- [2] Bari, N., Mani, G., dan Berkovich, S., 2013. Internet of Things as a Methodological Concept.
- [3] Yashiro, Takeshi, et al. "An internet of things (IoT) architecture for embedded appliances." *Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)*, 2013 IEEE Region 10. IEEE, 2013.
- [4] Viswanath Naik.S, S.Pushpa Bai, Rajesh.P and Mallik Arjuna Naik.B, IoT Based Green House Monitoring System, *International Journal of Electronics and Communication Engineering & Technology (IJECE)*, 6(6), 2015, pp.45-47.
- [5] Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L. and Zorzi, M., Internet of Things for Smart Cities, *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 2014, pp. 22–32, doi: 10.1109/JIOT.2014.2306328.
- [6] Mobasshir Mahbub, M. Mofazzal Hossain, Md. Shamrat Apu Gazi, IoT-Cognizant cloud-assisted energy efficient embedded system for indoor intelligent lighting, air quality monitoring, and ventilation, *Elsevier Internet of Things Journal*, Volume 11, 2020, 100266, ISSN 2542-6605, <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100266>, Available at (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542660520301001>).
- [7] J. Gubbi, et al.: "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions." *Future generation computer systems* 29.7 (2013): 1645-1660.
- [8] Nuba Shittain Mitu A, B, Vassil T. Vassilev A, Myasar Tabany, Low Cost, Easy-to-Use, IoT and Cloud-Based Real-Time Environment Monitoring System Using ESP8266 Microcontroller, *International Journal of Internet of Things and Web Services*, <http://www.iaras.org/iaras/journals/ijitws>, Volume 6, 2021, ISSN: 2367-9115, pp. 30-44.
- [9] Mr.Balasaheb Nawale, et al, Temperature/Humidity Monitoring Webserver, *International Journal of Engineering and Technical Research (IJETR)* ISSN: 2321-0869 (O) 2454-4698 (P), Volume-4, Issue-4, April 2016, pp 117 – 121, Available at (www.erpublishing.org).

BIODATA PENULIS

Beni Satria

Menamatkan Sarjana Teknik (S1) Jurusan Teknik Elektro di Institut Teknologi Medan pada tahun 1997, kemudian pada tahun 2000 studi S2 di Institut Teknologi Bandung Jurusan Teknik Elektro Bidang Khusus Mikroelektronika, dan selesai pada tahun 2003. Saat ini menjadi Staf Pengajar Tetap di Universitas Pembangunan panca Budi, Jurusan Teknik Elektro. Interest Research di bidang Embedded System, Cryptography dan Power Electronics. Penulis dapat dihubungi via email di: beni@dosen.pancabudi.ac.id