

Pemantauan Suhu Kelembaban dan Tekanan Udara Terpusat pada Ruang Operasi Menggunakan Aplikasi Blynk

Muhammad Sulthon Nashir*¹, Wisnu Kartika², Susilo Ari Wibowo³

^{1,2}Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia
Jl. Brawijaya, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 55183 Telp. (0274) 387656 Ext. 265, Fax. (0274) 387646

³Rumah Sakit Islam, Klaten, Indonesia
m.sulthon.vok17@mail.umy.ac.id¹, wisnu2007@umy.ac.id²

INFO ARTIKEL

Alamat Web Artikel:

<https://journal.umy.ac.id/index.php/mt/article/view/12401>

DOI:

<https://doi.org/10.18196/mt.v3i2.12401>

Data Artikel:

Diterima:
29 Juli 2021
Direview:
07 Maret 2022
Direvisi :
19 April 2022
Disetujui :
20 April 2022

Korespondensi:

m.sulthon.vok17@mail.umy.ac.id

ABSTRAK

Saat ini dunia sedang mengalami sebuah perubahan besar terkait dengan perkembangan dan kemajuan teknologi. Salah satu yang menjadi tolak ukur kemajuan teknologi dalam bidang kesehatan adalah penemuan dan penciptaan alat-alat medis yang berkembang sedemikian pesat baik yang berhubungan dengan elektronik, mekanik maupun gabungan dari keduanya. Pada umumnya alat untuk memantau baik suhu ruangan, kelembaban dan tekanan ruangan dilakukan di ruangan yang akan dipantau. Oleh sebab itu untuk mempermudah dalam melakukan pemantauan pada ruangan operasi maka dirancang sebuah alat pemantauan suhu, kelembaban dan tekanan udara terpusat pada ruang operasi menggunakan aplikasi Blynk. Perancangan alat ini menggunakan beberapa komponen inti yaitu sensor DHT11, sensor BMP280 dan NodeMCU ESP8266, ESP-01 serta Arduino Mega yang akan terhubung dengan wifi. Hasil pengukuran dari tiap-tiap sensor ditampilkan ke sebuah aplikasi *smartphone*. Aplikasi yang telah diprogramkan dan aplikasi tersebut dapat dibuka menggunakan aplikasi. Aplikasi Blynk yang telah tersedia di *Smartphone*, serta dapat ditampilkan pada layar LCD.

Kata Kunci: BMP280, DHT11, Modul ArduinoMega, NodeMCU ESP8266

ABSTRACT

Currently, the world is undergoing a major change related to the development and advancement of technology. One of the benchmarks for technological progress in the health sector is the discovery and creation of medical devices that are developing so rapidly, whether related to electronics, mechanics or a combination of both. In general, tools to monitor room temperature, humidity and room pressure are put inside and observed carefully. Therefore, to make it easier to monitor the operating room, a temperature, humidity and air pressure monitoring tool is designed centrally in the operating room using the Blynk application. The design of this tool uses several core components, namely the DHT11 sensor, BMP280 sensor, NodeMCU ESP8266, ESP-01, and Arduino Mega, which will later be connected to wifi. The measurement results from each sensor are displayed on a smartphone application. The application has been programmed to be used accordingly. Blynk is available on the Smartphone and can be displayed on the LCD screen.

Keywords: Arduino Mega Module, BMP280, DHT11, NodeMCU ESP8266

1. PENDAHULUAN

Keputusan Menteri Kesehatan (KEPMENKES) No. 1204 / MENKES / SK / X / 2004 mengenai rata-rata suhu ruangan yang sesuai sekitar 20°C sampai 25°C dan kelembaban ruangan operasi 45-60%Rh dengan tekanan udara lebih positif daripada yang diluar [1]. Hal ini bertujuan untuk menjaga alat-alat kesehatan tidak mudah rusak karena pemanasan yang berlebihan akibat alat digunakan setiap hari [2]. Selain itu menjaga ruangan dapat memberikan kenyamanan yang dirasakan kepada *user* atau tenaga medis yang berada didalam kamar operasi sehingga diperlukannya alat pemantau [3].

Pemantauan adalah suatu proses menganalisa atau pengambilan data. Adapun pemantauan ruangan dengan parameter suhu, kelembaban dan tekanan udara. Tujuan pemantauan ini agar

ruangan yang dipantau dapat diketahui kondisi ruangan tersebut [4]. Terlebih khusus ruangan operasi, yang didalamnya terdapat 5 zona dengan tingkat resiko rendah, resiko sedang dan tingkat resiko tinggi [5]. Zona 1 hingga 3 merupakan tingkat resiko rendah karena zona 1 hingga 3 merupakan zona dengan jarak antara meja operasi atau tempat terjadinya operasi [6].

Blynk adalah aplikasi baru yang memungkinkan dengan cepat membangun *interface* pengendalian dan pemantauan pada proyek *hardware* sederhana melalui *smartphone* [7] yang dapat diunduh secara gratis [9][10][11]. Aplikasi ini dapat digunakan untuk *interface* pemantauan suhu, kelembaban dan tekanan udara pada suatu ruangan [12]. Dengan memanfaatkan teknologi jaringan internet membuat proyek pemantauan dapat digunakan lebih efisien. Sehingga dapat memberikan kemudahan untuk tenaga medis atau *user* dalam melihat keadaan suatu ruangan tersebut [13][6][14][15].

Sebelumnya telah dibuat alat pemantauan ruangan yang digunakan untuk ruang bedah oleh dengan dilengkapi penyimpanan data [16]. Alat ini menggunakan IC ATmega328 sebagai mikrokontrolernya dan sensor SHT11 sebagai pembaca suhu dan kelembaban ruangan tersebut [8]. Keunggulan yang dimiliki alat adalah pembacaan data yang lebih baik dan dapat menyimpan data dari pembacaan dengan perbandingan waktu nyata atau *real time*, akan tetapi penggunaan daripada alat tidak efisien karena tidak dapat dilihat hasil pendeteksian sensor tanpa harus datang ke ruangan operasi.

Selanjutnya telah dilakukan penelitian dengan judul telemetri nirkabel data suhu, kelembaban dan tekanan udara secara *real time*. Pembuatan alat yang menyerupai pemantauan ruangan yang dibuat ini memiliki kelebihan dan kekurangan dari aspek masing-masing, dengan menggunakan sensor SHT11 dan BMP280, pembuatan telemetri nirkabel lebih menjadi stabil dalam pendeteksian data. Tingkat kesalahan alat ini sebesar 0.924 untuk suhu, 0.875 untuk kelembaban dan 0.924 untuk tekanan. Akan tetapi, dalam pembacaan alat yang menggunakan nirkabel, masih memiliki jarak batasan antara pengirim dan penerima. Baik terdapat pembatas diantaranya maupun tidak. Oleh sebab itu diperlukannya alat yang memiliki tingkat pembacaan ruangan yang dapat dilihat atau dipantau dimanapun dan kapanpun [17].

Sebelumnya telah dibuat alat sistem pemantauan dengan judul sistem pemantauan menggunakan Blynk dan pengendalian penyiraman tanaman jamur dengan metode logika *fuzzy*, yang mana alat ini menggunakan aplikasi Blynk yang memiliki keunggulan dalam segi pengiriman maupun kontrol tanpa dipengaruhi oleh jarak dengan syarat alat terhubung dengan Internet. Setelah kekurangan dari pada penggunaan pemantauan yang dipengaruhi oleh jarak penggunaan alat ini bukan untuk pemantauan ruangan dengan tingkat steril yang tinggi [18].

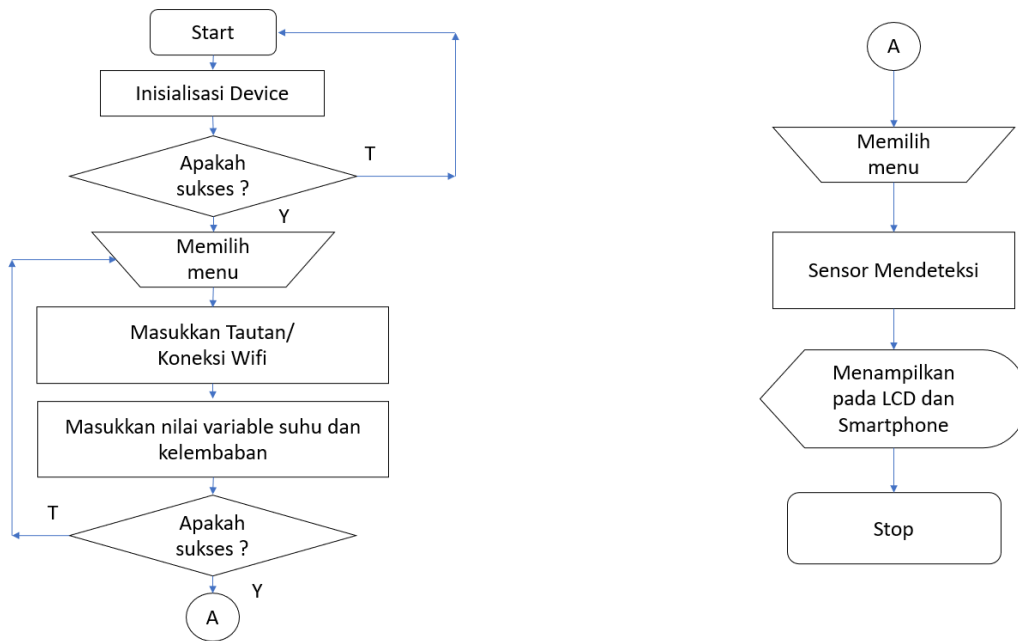
Berdasarkan dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, maka penulis akan membuat alat yang melengkapi dari pada kekurangan yang dimiliki oleh peneliti terdahulu yakni pemantauan suhu, kelembaban, dan tekanan udara terpusat pada ruang operasi menggunakan aplikasi Blynk. Diharapkan dengan dirancangnya alat ini dapat membantu tenaga medis dalam melakukan pemantauan ruangan operasi tanpa harus datang langsung ke ruangan operasi serta dapat diketahui kondisi kamar operasi tersebut telah sesuai atau tidak.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Diagram Alir Alat

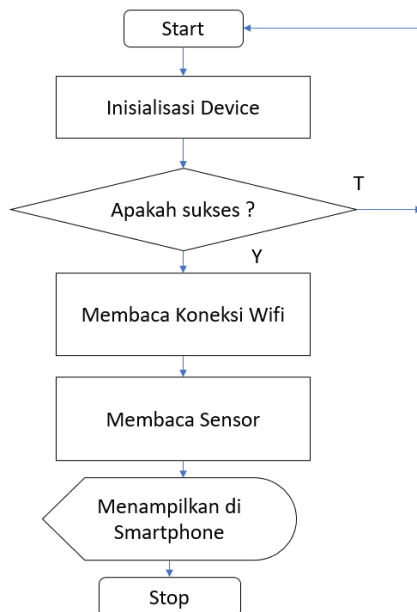
Berdasarkan diagram alir pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa ketika alat dinyalakan maka kondisi awal yang akan terjadi yaitu proses inialisasi *device*, membaca ketersediaan *device* apakah dalam kondisi baik atau tidak. Jika tidak, maka alat tidak dapat bekerja secara semestinya dan alat perlu dimatikan ulang serta perlu perbaikan. Adapun ketika sudah selesai mengenal *device* dan bekerja dengan baik alat akan menyalakan LCD dan menampilkan tampilan menu. Pada menu pengaturan pertama memasukkan tautan atau koneksi wifi agar dapat terhubung dengan aplikasi Blynk. Setelah itu terdapat pengaturan buzzer atau pengaturan variabel suhu, kelembaban dan tekanan udara. Setelah selesai melakukan pengaturan, maka akan kembali ke menu utama dengan pilihan menu pemantuan, yang nantinya akan menampilkan tampilan dari pada pendeteksian sensor sekaligus mengirim data sensor ke server Blynk dan dapat ditampilkan dalam *smartphone*.

Nashir, Kartika, Wibowo
 Pemantauan Suhu Kelembaban dan Tekanan Udara Terpusat
 pada Ruang Operasi Menggunakan Aplikasi Blynk



Gambar 1. Diagram Alir Alat Bagian Dalam Ruang Operasi

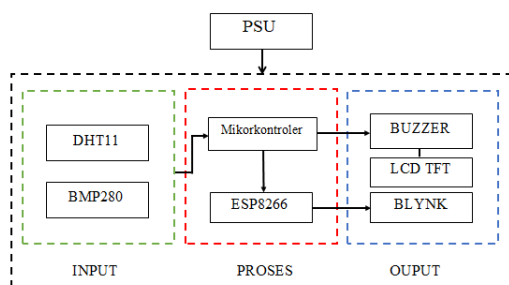
Gambar 2 dibawah ini menunjukkan diagram alir alat bagian luar kamar operasi. Ketika alat dinyalakan dengan memberikan sumber tegangan kepada alat proses inisialisasi *device* atau sistem mengenal rangkaian apakah dapat bekerja dengan benar atau tidak. Jika tidak dapat bekerja dengan benar, maka alat tidak akan dapat berfungsi dan perlu dinyalakan ulang dan diperbaiki. Setelah alat mengenal *device* dengan baik, alat akan melanjutkan membaca wifi dan menghubungkannya. Setelah terhubung dengan wifi, sensor akan mendeteksi data yang digunakan sensor. Hasil dari pendeteksian sensor akan dikirimkan ke server Blynk menggunakan jaringan wifi dan terakhir data dapat ditampilkan pada *smartphone* yang telah terinstal aplikasi Blynk.



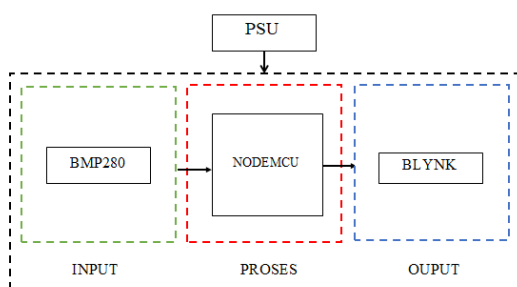
Gambar 2. Diagram Alir Alat Bagian Luar Kamar Operasi

2.2 Diagram Blok Sistem

Setiap dari perancangan alat tidak akan terlepas dengan diagram blok sistem alat. Pada perancangan pemantauan suhu, kelembaban dan tekanan udara terpusat pada ruangan operasi memiliki 2 bagian yang berfungsi berbeda-beda yaitu bagian pembacaan di dalam ruang operasi dan pembacaan dibagian luar kamar operasi. Berikut Gambar 3 dan Gambar 4 yang merupakan diagram sistem alat yang diletakkan di dalam ruangan operasi dan diagram sistem alat yang diletakkan di luar kamar operasi.



Gambar 3. Blok Diagram Alat Bagian Dalam Kamar Operasi



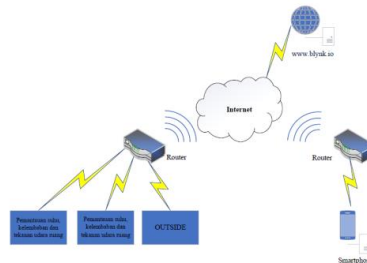
Gambar 4. Blok Diagram Alat Bagian Luar Kamar Operasi

Kedua gambar yaitu Gambar 3 dan Gambar 4 di atas pada dasarnya memiliki sistem yang sama, perbedaannya terdapat pada sensor yang digunakan, yang satu menggunakan 2 sensor yaitu BMP280 dan DHT11, dan satunya lagi hanya menggunakan 1 sensor yaitu BMP280. Proses pemantauan dimulai dari pemberian tegangan *supply* yang berasal dari PLN dengan tegangan AC atau tegangan bolak balik yang kemudian disearahkan dengan rangkaian *power supply unit* (PSU) dan menjadi tegangan DC atau tegangan searah. Hasil dari rangkain PSU menjadi sumber tegangan dari semua rangkaian pada alat ini baik sensor maupun mikrokontroler kecuali pada bagian Blynk yang merupakan sebuah aplikasi di *smartphone* atau HP. PSU memberikan sumber tegangan ke Mikrokontroler sehingga mikrokontroler dapat berfungsi sebagai pengatur dan juga pembacaan sensor. Sensor BMP280 dan sensor DHT11 memberikan data berupa sinyal digital yang nantinya diproses oleh mikrokontroler kemudian hasil pembacaan ditampilkan pada layar LCD TFT. Ketika pembacaan sensor dengan setting yang diatur oleh mikrokontroler melalu LCD TFT kurang ataupun lebih maka buzzer akan menyala sebagai alarm penanda. Hal ini bertujuan ketika terjadi perubahan pada sensor baik suhu, kelembaban dan tekanan udara tidak sesuai dengan kebutuhan ruangan maka akan memberikan alarm agar *user* menyesuaikan ketidaksesuaian tersebut.

ESP8266 berfungsi sebagai koneksi wifi dan nodemcu yang didalamnya telah terdapat ESP8266. Ketika wifi terhubung dengan ESP8266 dan juga nodemcu data pembacaan sensor akan dikirim ke aplikasi Blynk melalui jaringan wifi. Hal ini bertujuan agar semua pembacaan sensor dapat ditampilkan pada satu *hardware* yakni berupa *smartphone* atau HP.

2.3 Diagram Komunikasi

Diagram komunikasi alat ini merupakan bentuk penggambaran dari alur komunikasi bagaimana alat dapat mengirimkan data ke *smartphone*. Berikut Gambar 5 dari diagram komunikasi alat.



Gambar 5. Diagram Komunikasi Alat

Penjelasan Gambar 5 mengenai proses pengiriman data dimulai dari alat 1, alat 2 dan *outside* atau alat 3, sudah dalam kondisi menyala dan sudah dapat beroperasi sebagaimana mestinya. Setelah beroperasi dengan baik dan terdapat data yang dapat dikirimkan, ketiga alat tersebut dihubungkan terlebih dahulu menggunakan wifi yang tersedia. Dengan terhubungnya wifi dengan alat, alat dapat mengirimkan data dari hasil pendeteksi sensor ke jaringan internet dan data akan diterima oleh *web server* www.blynk.io. Setelah diterima oleh web server, server akan memberikan data yang diterima ke sebuah *smartphone* yang sudah terinstal aplikasi Blynk. Untuk dapat membedakan antara pengguna data satu dengan data yang lain, diperlukan sebuah token *authentication* yang berbeda-beda kepada setiap pengembang dalam satu *smartphone*. Sehingga dengan diberikannya satu token untuk satu pengembang, maka terjadinya data tertukar dapat dihindari. Setelah nilai token antara alat dan *smartphone* telah sama dan kedua alat terhubung dengan wifi atau akses point maka server Blynk dapat mengirimkan data untuk tampil ke *smartphone* dengan nilai token yang sama.

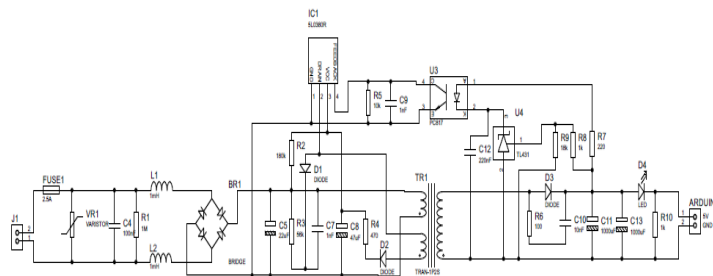
2.3.1 Rangkaian Catu Daya

Rangkaian catu daya memiliki fungsi sebagai pengubah sekaligus penurun tegangan jala-jala PLN yang semula berupa tegangan *alternating current* (AC) sebesar 220 V diubah menjadi tegangan DC 5V yang menjadi sumber daya penting pada rangkaian elektronika pada alat. Pada perancangan catu daya dengan prinsip penurunan tegangan menggunakan trafo menggunakan prinsip perbandingan lilitan primer dengan sekunder serta beberapa komponen lain berupa dioda sebagai penyearah gelombang dan juga terdapat komponen pembangkit frekuensi tinggi yang memiliki fungsi dapat menjadikan perbandingan lilitan trafo menjadi lebih sedikit. Setelah dilakukan pembangkitan frekuensi tinggi, tegangan akan diturunkan dengan menggunakan trafo yang kemudian disearahkan lagi menggunakan dioda. Sebelum dapat menjadi *direct current* (DC) murni tegangan yang sudah melewati rangkaian dioda akan masuk ke rangkaian filter yang terdiri dari resistor dan kapasitor kemudian terdapat IC regulator sebagai pembatas tegangan yang akan diberikan ke photodiode atau IC PC617 yang nantinya photodiode ini akan memberikan sinyal pada gate pada kaki IC pembangkit frekuensi dan beberapa kapasitor sebagai filter dan penstabil tegangan serta IC photodiode yang memiliki fungsi sebagai pemberi gate pada pin IC pembangkit frekuensi. Skematik rangkaian catu daya dengan pembangkit frekuensi tinggi atau *switched mode power supply* (SMPS) yang digunakan pada alat pertama dapat dilihat pada Gambar 6.

2.4 Rancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras alat ini pada Gambar 6 terdiri dari beberapa rangkaian yaitu rangkaian catu daya, rangkaian minimum sistem Arduino Mega 2560, rangkaian sensor dan rangkaian *display*.

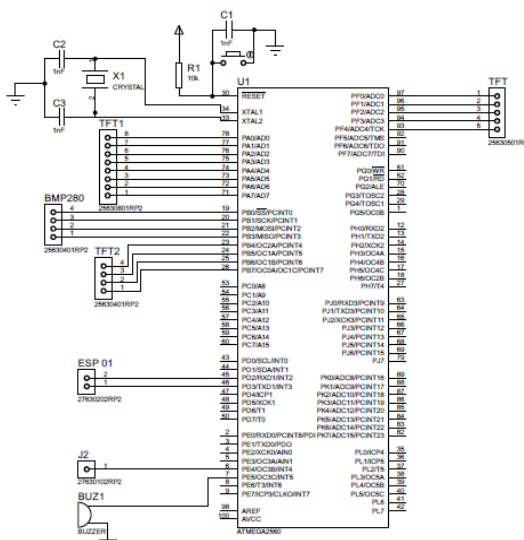
Nashir, Kartika, Wibowo
 Pemantauan Suhu Kelembaban dan Tekanan Udara Terpusat
 pada Ruang Operasi Menggunakan Aplikasi Blynk



Gambar 6. Rangkaian Catu Daya

2.3.2 Rangkaian Arduino Mega

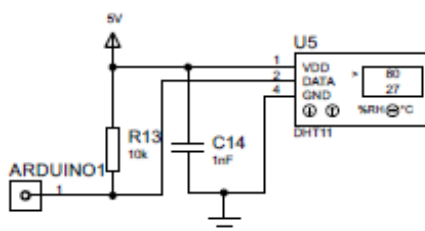
Rangkaian minimum sistem berfungsi sebagai rangkaian yang menjadikan mikrokontroler dapat bekerja atau melakukan proses pengolahan data yang sesuai sehingga dapat memberikan perintah ataupun menerima data. Jenis IC yang digunakan pada rangkaian minimum sistem alat ini adalah IC ATmega2560 dengan setting pemrograman Arduino IDE. Skematik rangkaian minimum sistem dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Rangkaian Minimum Sistem

2.3.3 Rangkaian Sensor BMP dan DHT11

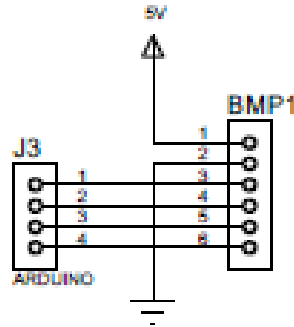
Rangkaian DHT11 berfungsi untuk melakukan pembacaan suhu dan kelembaban. Rangkaian ini merupakan rangkaian yang dapat menjadikan pembacaan sensor DHT11 pada bagian suhu maupun kelembaban dapat lebih stabil yaitu dengan menambahkan sebuah resistor yang dihubungkan dari Vcc dengan kaki 2 pada sensor DHT11, serta kapasitor yang dihubungkan dari Vcc ke Ground. Skematik rangkaian DHT11 dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Rangkaian Sensor DHT11

Nashir, Kartika, Wibowo
 Pemantauan Suhu Kelembaban dan Tekanan Udara Terpusat
 pada Ruang Operasi Menggunakan Aplikasi Blynk

Sensor tekanan BMP berfungsi sebagai pengukur nilai tekanan udara pada ruangan operasi. Pembacaan sensor BMP menghasilkan data berupa pembacaan sinyal digital sehingga mikrokontroler dapat langsung membaca nilai tekanan yang dihasilkan secara langsung tanpa ada konversi nilai ADC. Dengan menghubungkan kaki satu pada tegangan 5 V dan pada kaki 2 sensor ke ground serta kaki-kaki yang lain dihubungkan kepada mikrokontroler. Berikut Gambar 9 skematik sensor BMP280.



Gambar 9. Rangkaian Sensor BMP280

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Kinerja Alat

3.1.1 Pengujian Suhu

Pengujian dilakukan pada 2 ruangan operasi RS PKU Muhammadiyah Gamping yang ruangnya telah sesuai dengan ketentuan berlaku. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan sensor suhu DHT11 dengan *thermohygro* digital. Pengambilan data dilakukan dengan membaca nilai suhu tiap satu menit. Hasil pengambilan data suhu ruangan operasi pertama ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pembacaan Alat dan Thermohygro Pada Ruang Pertama

Waktu (menit)	DHT11 (°C)	<i>Thermohygro digital</i> (°C)
1	24.4	23.9
2	24.3	24
3	24.3	23.8
4	24.3	23.8
5	24	23.5
Rata-rata	24,26	23.5
Error	3.23 %	

Dari Tabel 1 pada pengujian parameter suhu didapatkan nilai persentase *error* tertinggi sebesar 3.23 % dengan rata-rata dari pada nilai suhu alat sebesar 25.26 Nilai *error* dapat disebabkan karena adanya kesalahan saat pengambilan data antara pembanding dengan alat yang dirancang. Semakin kecil nilai kesalahan (*error*) alat yang didapatkan maka semakin sesuai dengan nilai sesungguhnya.

3.1.2 Pengujian Parameter Kelembaban

Pengujian dilakukan pada bengkel RSI Klaten yang ruangnya memiliki pendingin dan tertutup sehingga kelembaban udara dapat disesuaikan dengan menggunakan pendingin tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan sensor kelembaban DHT11 dengan Fluke DPM4, pengambilan data dilakukan dengan membaca nilai kelembaban tiap lima menit sekali. Hasil pengambilan data kelembaban pada alat pertama ditampilkan pada Tabel 2.

Nashir, Kartika, Wibowo
 Pemantauan Suhu Kelembaban dan Tekanan Udara Terpusat
 pada Ruang Operasi Menggunakan Aplikasi Blynk

Tabel 2. Hasil Pembacaan Alat dan Fluke DPM4

Waktu (menit)	DHT11 (%Rh)	Fluke DPM4 (%Rh)
5	47.2	50.1
10	46.1	50.4
15	46.1	49.9
20	45	49.9
25	45	49.9
Rata-rata	45.88	50.04
Error	8%	

Dari Tabel 2 pada pengujian parameter kelembaban memiliki rata-rata pada pengukuran alat sebesar 45.88 %Rh. Dengan pembandingnya sebesar 50.04 %Rh. Persentase dari kesalahan atau *error* sebesar 8%. Semakin kecil nilai kesalahan (*error*) alat yang didapatkan maka semakin sesuai dengan nilai sesungguhnya.

3.1.3 Hasil Pengujian Parameter Tekanan Udara

Pengujian dilakukan pada bengkel RSI Klaten yang ruangnya memiliki pendingin dan tertutup. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan sensor tekanan udara BMP280 dengan Fluke DPM4. Pengambilan data dilakukan dengan membaca nilai tekanan udara ruangan tiap lima menit sekali. Hasil pengambilan data tekanan udara ini pada alat pertama ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pembacaan Alat dan Fluke DPM

Waktu (menit)	BMP280 (Pa)	Fluke DPM4 (Pa)
5	98890	98870
10	98884	98860
15	98877	98850
20	98855	98830
25	98855	98840
Rata-rata	98872.2	98850
Error	0.02%	

Dari Tabel 3 hasil pengambilan data dari alat pertama di atas, serta membandingkan dengan alat Fluke DPM4, bahwasanya alat yang menggunakan sensor tekanan udara absolut atau yang terdapat pengaruh dari tekanan atmosfer bumi. Dari data di atas, sensor memiliki nilai kestabilan yang cukup tinggi dengan kesalahan sebesar 0.02%, adapun rata-rata pembacaan tekanan udara pada sensor BMP280 98872.2 Pa dan pembanding sebesar 98850 Pa. selisih dari kedua pembacaan kecil karena masih dibelakang koma dalam satuan hPa. Sehingga sensor dapat diketahui dapat digunakan secara optimal.

3.2 Pembahasan

Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa, untuk pengujian parameter suhu dan kelembaban yang telah dilakukan pengujian sebanyak 5 kali dapat diketahui bahwa kesalahan memiliki nilai yang cukup tinggi yakni sebesar 8% dan 3.23% dengan 8% sebagai pemilik data kelembaban dan 3.23% pada data suhu. Selisih tertinggi pada pengukuran suhu dan kelembaban disebabkan karena terkena efek dari pada panas yang dihasilkan dari *power supply*. Dengan meletakkan sensor didalam kotak alat menjadi penyebab kurang stabil dan akurasi berkurang. *Power supply* pasti memiliki hawa panas yang ditimbulkan dari transformator dan dari IC penguat arus atau IC pembangkit frekuensi.

Nashir, Kartika, Wibowo
Pemantauan Suhu Kelembaban dan Tekanan Udara Terpusat
pada Ruang Operasi Menggunakan Aplikasi Blynk

Pada pengambilan data untuk nilai tekanan udara pada ruangan dengan mengambil sample sebanyak 5 kali dalam 5 menit. Dengan mengetahui nilai selisih dari alat dan pembandingnya maka alat masih layak atau kondisi baik. Dimana pembacaan alat dan alat pembanding kestabilan dan akurasi yang dihasilkan baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dari penelitian alat dengan judul pemantauan suhu, kelembaban, dan tekanan udara terpusat pada ruang operasi menggunakan aplikasi Blynk dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut,

1. Berdasarkan data yang diperoleh dengan persentase kesalahan tertinggi baik suhu, kelembaban, dan tekanan udara adalah sebesar 3.2%, 0.9%, dan 0.02%. Sedangkan yang terendah pada pengujian suhu, kelembaban dan tekanan udara sebesar 2.5%, 0.2%, dan 0.02%.
2. Pembacaan dari sensor DHT11 memiliki masalah karena kurang keakurasian sensor. Hal ini akan menyebabkan hasil pegujian baik pada suhu dan kelembaban udara kurang baik dalam mengambil data. Hal ini disebabkan karena letak dari sensor yang berada di dalam kotak alat, sehingga sensor dipengaruhi oleh panas yang ditimbulkan dari rangkaian *power supply* yang sama berada di dalam alat tersebut.
3. Pengiriman data antara alat ke smartphone tidak dipengaruhi oleh jarak apapun selama keduanya dapat terhubung dengan jaringan internet yang stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes RI, "KMK No.Kemenkes RI. (2004). KMK No. 1204/Menkes/SK/X/2004 ttg Persyaratan Kesehatan Lingkungan RS. 1204/Menkes/SK/X/2004 ttg Persyaratan Kesehatan Lingkungan RS." 2004.
- [2] E. Loniza, H. Habiburrahman, and S. Ariwibowo, "Prototype Injeksi Insulin Pump Dengan Control Panel Arduino Uno," *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–5, 2020, doi: 10.18196/mt.010206.
- [3] E. W. Ningsih, H. R. Fajrin, and A. Fitriyah, "Pendeteksi Hemoglobin Non Invasive," *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones.*, vol. 1, no. 1, 2019, doi: 10.18196/mt.010102.
- [4] E. Loniza and I. Syabani, "Portable Turbidimeter Dilengkapi Penyimpanan Data Berbasis Arduino," *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones.*, vol. 1, no. 1, 2019, doi: 10.18196/mt.010103.
- [5] Menkes RI, "Pedoman teknis bangunan rumah sakit ruang gawat darurat ruang operasi," *Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Med. dan Sarana Kesehat.*, 2012.
- [6] I. P. Sari and H. R. Fajrin, "Mobile augmented reality using cloud database for interactive museum guiding system," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1193, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1193/1/012030.
- [7] A. Syaifuddin, D. Notosudjono, and D. B. Fiddiansyah, "Rancang Bangun Miniatur Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Sidik Jari Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Tek. Elektro*, pp. 1–13, 2018.
- [8] N. H. Wijaya, A. G. Alvian, A. Z. Arfianto, J. E. Poetro, and F. Waseel, "Data Storage Based Heart and Body Temperature Measurement Device," *J. Robot. Control*, vol. 1, no. 1, pp. 11–14, 2020, doi: 10.18196/jrc.1103.
- [9] N. H. , , Wijaya, Z. Oktaviahandani, K. Kunal, E. T.Helmy, and P. T. Nguyen, "The Design of Tympani Thermometer Using Passive Infrared Sensor," *J. Robot. Control*, vol. 1, no. 1, pp. 27–30, 2020, doi: 10.18196/jrc.1106.
- [10] T. P. Tunggal, A. W. Apriandi, J. E. Poetro, E. T.Helmy, and F. Waseel, "Prototype of Hand Dryer with Ultraviolet Light Using ATMega8," *J. Robot. Control*, vol. 1, no. 1, pp. 18–21, 2020, doi: 10.18196/jrc.1102.
- [11] P. Megantoro, A. Widjanarko, R. Rahim, K. Kunal, and A. Z. Arfianto, "The Design of Digital Liquid Density Meter Based on Arduino," *J. Robot. Control*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6,

Nashir, Kartika, Wibowo
Pemantauan Suhu Kelembaban dan Tekanan Udara Terpusat
pada Ruang Operasi Menggunakan Aplikasi Blynk

- 2020, doi: 10.18196/jrc.1101.
- [12] N. H. Wijaya, B. Untara, and I. Khoirunnisa, "Monitoring Tekanan Gas Medis Pada Instalasi Gas Medis Rumah Sakit," *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 2–7, 2019, doi: 10.18196/mt.010104.
- [13] H. R. Fajrin, U. Zakiyyah, and K. Supriyadi, "Alat Pengukur Ph Berbasis Arduino," *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones.*, vol. 1, no. 2, 2020, doi: 10.18196/mt.010207.
- [14] H. R. Fajrin, M. R. Ilahi, B. S. Handoko, and I. P. Sari, "Body temperature monitoring based on telemedicine," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1381, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1381/1/012014.
- [15] H. R. Fajrin, R. N. Adnan, M. Irfan, and I. P. Sari, "Electronic Snellen Chart with Bluetooth Connection and Smartphone App," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 851, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/851/1/012018.
- [16] A. Amalia, "Thermohygrometer Dengan Penyimpanan Data Untuk Monitoring Kamar Bedah," *Tugas Akhir*, vol. 1, no. 1, p. 52, 2017.
- [17] K. Dwicahyo, Hariyanto, and B. Prakoso, "Telemetry Nirkabel Data Suhu, Kelembapan, Dan Tekanan Udara Secara Realtime Berbasis Mikrokontroler Atmega328P," *J. Meteorol. Klimatologi dan Geofis.*, vol. 4, no. 1, pp. 44–52, 2017.
- [18] Handi, H. Fitriyah, and G. E. Setyawan, "Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 3258–3265, 2019.