

Implementasi Sensor Dht-22 Dan Bmp-280 Sebagai Pembaca Perubahan Suhu Dan Kelembapan Serta Tekanan Udara Pada Stasiun Cuaca Portabel

1st Dony Aristo Hamid Siregar

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

donyaristo@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Rizki Ardianto Piramadhi

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

rizkia@telkomuniversity.ac.id

3rd Denny Darlis

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

ddarlis@telkomuniversity.ac.id

Abstrak - Seiring berkembangnya zaman, kebutuhan akan teknologi yang lebih canggih semakin bertambah. Dalam hal ini berlaku tidak hanya dalam kehidupan sehari-hari, tetapi juga dalam dunia militer. Dalam konteks ini, dibutuhkan perangkat yang dapat memberikan informasi cuaca yang akurat menjadi semakin vital, terutama dalam mendukung keberhasilan sebuah operasi militer, termasuk tugas yang diemban oleh penembak runduk. [1] Penelitian ini membahas stasiun cuaca portabel yang mampu mengukur dan merekam lima parameter cuaca yaitu, kecepatan angin, arah angin, tekanan udara, suhu, dan kelembaban. Dalam pengembangannya digunakan sensor terbaru dan perangkat keras yang dirancang khusus untuk memastikan nilai dengan akurasi yang baik. Metodologi yang digunakan mencakup perancangan perangkat keras, kalibrasi sensor, dan pengujian untuk memastikan keandalan dan keakuratan data cuaca yang dihasilkan. Hasil pengujian lapangan menunjukkan bahwa stasiun cuaca portabel ini mampu menghadirkan data cuaca yang akurat dalam berbagai kondisi lingkungan dan cuaca, memungkinkan penembak runduk untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam melaksanakan tugas mereka. Selain itu, stasiun cuaca ini juga dirancang dengan mempertimbangkan portabilitas dan daya tahan yang cukup untuk operasi yang berkepanjangan. Hasilnya, perangkat ini dapat dengan mudah diintegrasikan kedalam peralatan militer dan memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan efektivitas tindakan militer.

Kata kunci : Sensor DHT22, Sensor BMP280, Suhu dan Kelembapan, Tekanan Udara, Militer, Stasiun Cuaca Portabel

I. PENDAHULUAN

Cuaca dapat membantu sekaligus menghalangi manusia dalam menjalankan kesehariannya, termasuk bagi seorang penembak runduk yang harus mengetahui bagaimana kondisi cuaca pada lingkungan sekitar mereka ditugaskan. Penembak runduk perlu mengetahui parameter cuaca seperti suhu, kelembaban udara, tekanan udara, kecepatan dan arah angin agar mereka mengetahui kapan harus melepaskan tembakan, sehingga penembak runduk sangat memerlukan informasi terkait

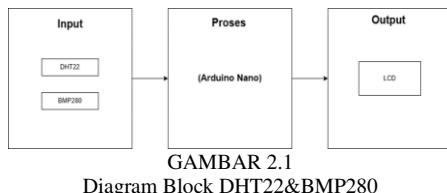
faktor-faktor cuaca ketika sedang beroperasi. [2] Saat ini sebuah instansi militer memiliki stasiun cuaca yang dapat memberikan informasi terkait perubahan fisis pada sebuah lingkungan, dimana informasi tersebut dapat diolah menjadi faktor yang dapat meminimalisasi gagalnya sebuah pelaksanaan tugas.

Nilai perubahan tekanan udara, suhu dan kelembaban sangat diperlukan bagi penembak runduk, nilai kelembaban dan suhu dapat mempengaruhi kepadatan udara. Udara yang lebih padat memiliki hambatan yang lebih banyak, sehingga hal tersebut dapat memberikan efek kurangnya kecepatan peluru saat bergerak di udara. Kepadatan udara yang tinggi menyebabkan kecepatan peluru yang berkurang, kecepatan yang berkurang menyebabkan peluru jatuh pada titik yang lebih rendah.[3]

Stasiun cuaca portabel yang dirancang memiliki kemampuan terhadap pembacaan perubahan fisis lingkungan, seperti suhu dan kelembaban, tekanan udara, kecepatan angin dan arah angin. Pada stasiun cuaca portabel ini menggunakan sensor BMP280 dan DHT22 sebagai indera yang melakukan pembacaan terhadap perubahan tekanan udara, suhu, dan kelembaban.

II. DASAR TEORI /MATERIAL DAN METODOLOGI/PERANCANGAN

Pada penelitian ini menggunakan sensor DHT22 yang bertugas untuk melakukan pembacaan terhadap perubahan suhu dan kelembaban, dan sensor BMP280 digunakan sebagai indera yang melakukan pembacaan terhadap perubahan tekanan udara. Setelah sensor tersebut melakukan pembacaan terhadap perubahan fisis lingkungan maka data hasil pembacaan akan dikirimkan kepada mikrokontroler yang bertugas untuk mengolah pembacaan sensor yang akan ditampilkan pada sebuah layar display.



Pada gambar 2.1 menjelaskan mekanisme pembacaan tekanan udara, suhu, dan kelembaban terbagi menjadi 3 bagian. Bagian pertama yaitu *input* (masukan), proses, dan *output* (keluaran). *Input* berupa sensor DHT22 dan BMP280, proses berupa mikrokontroler yaitu Arduino Nano, dan keluaran adalah display, dimana data terkait perubahan fisis akan ditampilkan pada sebuah LCD.

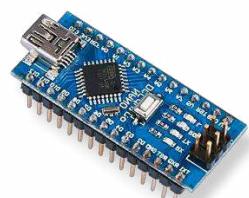
A. Mikrokontroler

Arduino Nano merupakan salah satu mikrokontroler yang menggunakan *chip ATmega328P* dengan dimensi yang sangat kecil. Pada dasarnya mikrokontroler ini merupakan versi *mini* dari mikrokontroler Arduino Uno. Arduino Nano memiliki dimensi 1,85cm x 4,3cm, dan Arduino Uno memiliki dimensi sebesar 5,33cm x 6,86cm, perbedaan terletak pada tidak adanya *jack power DC* pada Arduino Nano.[4] Pada penelitian ini penggunaan Arduino Nano digunakan karena dimensinya yang lebih kecil sehingga dapat menciptakan desain stasiun cuaca yang ringkas, dimana hal tersebut dapat memudahkan mobilitas dari penggunanya.

TABEL 2.1

Spesifikasi Arduino Nano

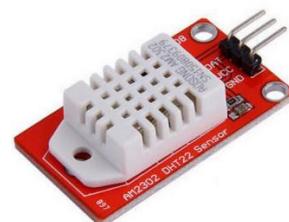
Arduino Nano	Spesifikasi
Prosesor	ATmega328P
Input Voltase	5V
Clock Speed	16Mhz
GPIO	20 Pin
UART	1
Dimensi	1,85cm x 4,3cm

GAMBAR 2.1
Arduino Nano

B. Sensor DHT22

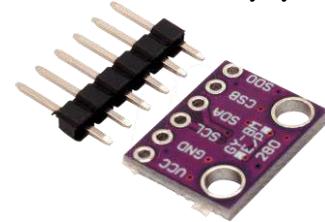
DHT22 merupakan sensor yang dapat membaca perubahan suhu dan kelembaban. Sensor ini menggunakan sensor kelembaban kapasitif dan termistor

untuk mengukur udara pada sekitarnya.[5] Sinyal yang diperoleh sensor ini merupakan sinyal digital yang akan diolah pada mikrokontroler lalu mikrokontroler tersebut akan mengeluarkan sebuah data yang berisi mengenai perubahan suhu serta kelembaban udara sekitar. Sensor ini memiliki beberapa keunggulan seperti memberikan respon yang cepat, keakuratan data yang tinggi, dan hemat biaya. Keunggulan tersebut menjadi salah satu faktor mengapa sensor ini ditempatkan pada stasiun cuaca portabel.

GAMBAR 2.2
Sensor DHT22

C. Sensor BMP 280

Stasiun cuaca portabel yang dirancang memiliki kemampuan untuk membaca tekanan udara. BMP280 merupakan salah satu sensor yang dapat mengukur tekanan udara. Sensor ini memiliki kemampuan dalam membaca tekanan udara dengan jarak 300 hpa – 1100 hpa.[6] BMP280 memiliki elemen pirzo-resistif dan sebuah sinyal *application-specific integrated circuit* (ASIC), dimana kemampuan tersebut memiliki tugas yang berfungsi untuk melakukan konversi analog/digital.[7] BMP280 adalah sensor yang telah disempurnakan dari versi sebelumnya yaitu BMP180.

GAMBAR 2.3
Sensor BMP280

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sensor DHT22

Pengujian bertujuan untuk mengetahui perubahan fisis yang terbaca oleh sensor dengan kondisi asli lingkungan. Berikut adalah langkah-langkah pengujianya:

1. Siapkan alat yang sudah terintegrasi.
2. Nyalakan alat menggunakan saklar.
3. Nyalakan modul display.
4. Tunggu hingga alat selesai berintegrasi antar modul stasiun cuaca (*transmitter*) dengan modul display (*reciever*).
5. Lakukan pencatatan hasil pembacaan suhu dan kelembaban.

Berikut merupakan hasil pengujian Sensor DHT22.

TABEL 3.1
Hasil Pengujian Sensor DHT22

No.	Suhu DH T-22 (°C)	Suhu Thermohygrometer (°C)	Kelembaban DHT-22	Kelembaban Thermohygrometer
Freezer				
1	17,8	17,7	74%	76%
2	17,6	17	75%	77%
3	17,5	17	75,4%	78%
4	17,3	17	75,8%	79%
5	16,2	16,6	83,9%	82%
6	16,1	16,6	83,1%	82%
7	16,1	16,2	84,2%	82%
8	16,1	16	84,3%	82%
9	15,3	15,6	86,4%	84%
10	15,5	15,7	86,5%	84%
Ruang				
1	28,70	27,7	70,40%	71%
2	28,50	27,7	70,40%	71%
3	27,50	27,5	70,5%	71%
4	27,00	27,5	70,60%	71%
5	27,00	27,5	70,70%	71%
6	27,80	27,7	70,80%	71%
7	27,80	27,7	71,00%	71%
8	27,70	27,7	71,20%	71%
9	27,60	27,6	71,30%	71%
10	27,40	27,6	71,50%	71%
Panas (Blower)				

1	40,4	39,8	38,80%	37,7%
2	43,9	43,1	32,5%	30%
3	43,3	44,2	34,5%	32%
4	43,2	42,8	34,9%	33%
5	43,9	42,7	36%	34%
6	44,9	44,3	31,6%	29%
7	44,8	43,6	30,2%	29%
8	44,2	43,7	31,3%	29%
9	42,7	43	32,6%	30%
10	42,4	43	32,6%	30%

Tabel diatas mencatat suhu yang tercapai dalam pengujian suhu dan kelembaban pada sensor DHT22. Suhu terendah tercatat ketika kondisi pengujian dilakukan pada *freezer*, pada kondisi tersebut sensor DHT22 membaca bahwa suhu sebesar 15,3°C sementara pada alat uji *thermohygrometer* sebesar 15,6°C. Kelembaban tertinggi yang dibaca oleh sensor DHT22 sebesar 86,5%, pada alat uji sebesar 84%. DHT22 membaca suhu terpanas ketika stasiun cuaca portabel diberi aliran udara panas, suhu tersebut sebesar 44,9°C, sedangkan pada alat uji sebesar 44,3°C. Kelembaban terrendah tercatat sebesar 30,2% pada DHT22, dan pada alat uji sebesar 29%.

B. Sensor BMP280

Pengujian bertujuan untuk mengetahui perubahan fisis yang terbaca oleh sensor dengan kondisi asli lingkungan. Berikut adalah langkah-langkah pengujian:

1. Siapkan alat yang sudah terintegrasi.
 2. Nyalakan alat menggunakan saklar.
 3. Nyalakan modul display.
 4. Tunggu hingga alat selesai berintegrasi antar modul stasiun cuaca (*transmitter*) dengan modul display (*reciever*).
 5. Lakukan pengujian diketinggian yang berbeda.
 6. Lakukan pencatatan hasil pembacaan tekanan udara.
- Berikut merupakan hasil pengujian sensor BMP280

TABEL 3.2
Hasil Pengujian BMP280

No.	Tekanan Udara (BMP-280) (hPa)	Tekanan Udara (Barometer) (hPa)
Ketinggian 638 mdpl		
1	938,9	938,2
2	938,4	939,1

3	938.1	939.1
4	938.3	939.0
5	938.1	939.2
6	938.0	938.1
7	938.3	938.9
8	938.4	938.3
9	939.5	939.0
10	939.0	938.6
Ketinggian 761 mdpl		
1	924.80	925.0
2	924.82	925.0
3	924.81	925.0
4	924.82	925.0
5	924.84	925.1
6	924.84	925.1
7	924.85	925.1
8	924.87	925.1
9	924.88	925.1
10	924.99	925.1
Ketinggian 1298 mdpl		
1	866.52	867.0
2	866.53	867.1
3	866.53	867.1
4	866.54	867.1
5	866.56	867.1
6	866.59	867.1
7	866.58	867.1
8	866.58	867.1
9	866.64	867.2
10	866.65	867.2
Rata-rata	909.975	910.306
Standar Deviasi	31.193	31.052

Tabel diatas mencatat hasil pengujian tekanan udara menggunakan sensor BMP280 dan alat uji barometer. Pada ketinggian 638 mdpl tercatat nilai tekanan udara tertinggi sebesar 939,5 hPa pada BMP280, sedangkan pada barometer sebesar 939,2 hPa. Nilai terrendah tercatat sebesar 938,0 hPa pada BMP280 sedangkan pada barometer sebesar 925,1 hPa. Pada ketinggian 1298 mdpl pembacaan nilai tertinggi tekanan udara BMP280 sebesar 866,65 hPa, tekanan udara tertinggi yang terbaca pada alat uji barometer sebesar 867,2 hPa.

IV. KESIMPULAN

Penggunaan sensor DHT22 dan BMP280 sangat diperlukan karena berfungsi sebagai indera yang melakukan pembacaan terhadap perubahan fisis lingkungan, dimana nilai perubahan tersebut dapat digunakan oleh penembak runduk agar mereka mengetahui seperti apa kondisi lingkungan yang mereka tempati.

Kedua pengujian yang dilakukan terhadap tekanan udara, suhu, dan kelambaban mendapatkan hasil yang cukup akurat. Sensor DHT 22 dan BMP 280 hanya cocok digunakan untuk penelitian yang sederhana dalam bentuk purwarupa. Untuk penggunaan ketika produksi massal dianjurkan menggunakan sensor yang memiliki spesifikasi yang lebih unggul dan canggih, sehingga sistem dapat bekerja dengan maksimal.

REFERENSI

- [1] Yurechko. J, "The Importance of Global Weather Forecasts for U.S. Military and Civil Agency Missions", 28 Oktober 2021. [Online]. Available: The importance of global weather forecasts for U.S. Military and Civil Agency missions - Spire : Global Data and Analytics. [Accessed 30 Januari 2024]
- [2] U.S. Army Reserve, "Battlefield Weather Effects", Departement of The Army, 23 Desember 1992. [Online]. Available: Battlefield Weather Effects (bits.de). [Accessed 30 Januari 2024]
- [3] Poor. B, "The Effects Of Temperature and Altitude In Long Range Shooting", 18 Mei 2021. [Online]. Available: The Effects Of Temperature and Altitude In Long Range Shooting (gunwerks.com) [Accessed 31 Januari 2024]
- [4] Febrianto, "Perbedaan Arduino Uno dan Arduino Nano", 19 Desember 2018. [Online]. Available: [Pilih Arduino Uno atau Arduino Nano ya? - ndoWare](#) [Accessed 30 Januari 2024]

- [5] Y.A. Kurnia Utama, “Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini”, e-NARODROID, vol. 2, no. 2, 2016.
- [6] Suryana. T, “Membangun Stasiun Cuaca dengan BME280 Untuk Monitoring Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara dan Ketinggian”, 2022. [Online]. Available: [Membangun stasiun Cuaca untuk Monitoring Suhu, kelembaban udara tekanan udara dan ketinggian .pdf \(unikom.ac.id\)](#). [Accessed 31 Januari 2024]
- [7] P. Amit, S. Patha and H. Rabinder, Portable Weather Monitoring Station, International Journal of Electrical, Electronics and Data Communication, Vol. 5, Issue. 8, 2017, pp. 56.