

# RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI MONITORING KESEHATAN PENDAKI GUNUNG DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Jerry Hutari Putra <sup>1✉</sup>, Okta Andrica S.Kom., M.Kom.<sup>2</sup>, Yogi Wiyandra S.Kom., M.Kom.<sup>3</sup>

Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang

[jerry17hutariputra@gmail.com](mailto:jerry17hutariputra@gmail.com)

## Abstract

This final project aims to build a design for detecting ground altitude, air pressure, ambient temperature and monitoring the health of climbers with body temperature parameters connected to Telegram based on the Arduino Mega 2560 microcontroller as the main controller. The BME280 sensor functions as a detector of ground level, air pressure and ambient temperature on the ascent to be used as input by the system. Meanwhile, the MLX90614 is used as a body temperature detector for climbers. After all input values have been read by the system, the LCD will display the results of the readings in the form of text. The button functions as a giver of orders to start body temperature readings and send notifications of sensor readings to the Telegram application. When a climber's temperature is detected to be more than or equal to 36 degrees Celsius, the climber is in a safe body temperature range marked by the green LED indicator on, whereas when the climber's temperature is less than 36 degrees Celsius, the red LED is active and the buzzer sounds indicating the climber is hypothermic. From the results of the research conducted, it was found that this system can work with sensor values that will be displayed on the LCD and for monitoring the climber's health it must be affordable with an adequate internet connection to send Telegram notifications.

Keyword : Arduino Mega 2560, NodeMCU 8266, BME280 , MLX90614, LCD, LED, Buzzer.

## Abstrak

Proyek akhir ini bertujuan untuk membangun sebuah rancangan sebagai pendeteksi ketinggian tanah, tekanan udara suhu lingkungan serta monitoring kesehatan pendaki dengan parameter suhu tubuh yang terkoneksi dengan Telegram berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pengontrol utamanya. Sensor BME280 berfungsi sebagai pendeteksi ketinggian tanah , tekanan udara dan suhu lingkungan pada pendakian untuk dijadikan input oleh sistem. Sedangkan MLX90614 digunakan sebagai pendeteksi suhu tubuh dari pendaki. Setelah semua nilai input telah terbaca oleh sistem maka LCD akan menampilkan hasil dari pembacaan berupa text. Button berfungsi sebagai pemberi perintah untuk memulai pembacaan suhu tubuh dan mengirim notifikasi pembacaan sensor ke aplikasi Telegram. Ketika suhu pendaki terdeteksi lebih dari atau sama dengan 36 derajat celsius maka pendaki berada di range suhu tubuh aman ditandai dengan indikator LED Hijau hidup, sedangkan ketika suhu pendaki kurang dari 36 derajat celsius maka LED Merah aktif dan Buzzer berbunyi menandakan pendaki terkena hipotermia. Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapat bahwa sistem ini dapat bekerja dengan nilai sensor yang akan ditampilkan pada LCD dan untuk monitoring kesehatan pendaki harus terjangkau dengan koneksi internet yang memadai untuk terkirim ke notifikasi Telegram.

Kata kunci : Arduino Mega 2560, NodeMCU 8266, BME280 , MLX90614, LCD, LED, Buzzer.



## 1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi kebutuhan informasi yang cepat sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang, baik pertanian, perindustrian, maupun stasiun meteorologi sehingga bisa menunjang kinerja bidang tersebut. Salah satunya adalah informasi profil vertikal atmosfer. Informasi itu meliputi ketinggian, temperatur, kelembapan, tekanan, arah angin, kecepatan angin, lintang dan bujur (Pratama, 2020).

Ketinggian, tekanan udara, dan temperatur udara merupakan besaran-besaran yang biasa digunakan ketika sedang beraktivitas di alam. Tekanan dan temperatur udara biasa dimanfaatkan sebagai indikator cuaca (Yurika, 2021). Gunung memiliki karakter ketinggian yang variatif, sehingga membuat suhu di gunung menentukan karakter suhu tubuh seseorang, resiko yang paling sering menyerang para pendaki gunung adalah hipotermi. Pendaki gunung dan hipotermi merupakan sebuah hubungan yang sangat terkait dalam pendakian. Kondisi tubuh yang terlalu lama kedinginan, khususnya dalam cuaca berangin dan hujan, dapat menyebabkan mekanisme pemanasan

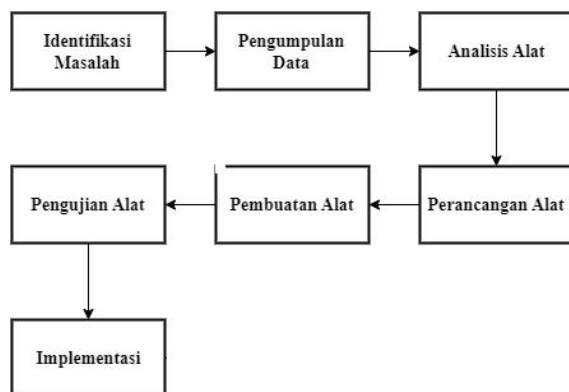
Diterima: 15-12-2022 | Revisi: 10-01-2023 | Diterbitkan: 31-01-2023 | doi: 10.35134/jcsitech.v9i1.64

tubuh terganggu (Susilowati, 2020). Pemantauan dan pengukuran suhu tubuh merupakan kegiatan yang sangat penting dalam dunia kesehatan untuk mengetahui kondisi seseorang (Cahyadi, 2021). Sebagian besar penyakit atau kematian terkait suhu paparan lingkungan dapat dicegah tetapi seringkali didahului oleh pilihan yang tidak tepat oleh korban atau terlambatnya pelaporan pasien (Cahyadi, 2021). Maka dari itu penting untuk mengetahui kesehatan kita saat pendakian gunung.

Berdasarkan masalah diatas maka penulis ingin membuat suatu alat yang dapat mendeteksi, memonitoring, mengontrol, dan memberikan informasi ketinggian tanah, tekanan udara dan suhu pada pegunungan serta monitoring kesehatan pendaki. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka penulis ingin membuat sebuah sistem dalam bentuk tugas akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN PENDETEKSI KETINGGIAN TANAH, TEKANAN UDARA DAN SUHU SERTA MONITORING KESEHATAN PENDAKI DALAM PENDAKIAN GUNUNG DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS ARDUINO MEGA 2560”.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (Research and Development atau R&D). Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian pengembangan dibidang pendidikan merupakan suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk-produk untuk kepentingan pendidikan/pembelajaran (Aswardi, 2019). Adapun kerangka kerja dari penelitian ini dapat disajikan pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Konsep Metode penelitian

### 2.1 Identifikasi masalah

Di dalam penelitian ini, permasalahan yang dijadikan potensi pada sistem ini, yaitu proses pendakian gunung yang di kategorikan sebagai salah

satu olahraga berat yang sangat membutuhkan informasi seperti suhu, tekanan udara, dan ketinggian tanah dan juga informasi tubuh pendaki yang rentan terkena hipotermia dalam pendakian gunung. Oleh karena itu di butuhkan sebuah sistem pendeteksi suhu, tekanan udara, ketinggian tanah, dan monitoring kesehatan pada pendaki untuk dapat mengambil keputusan dalam pendakian gunung.

### 2.2 Pengumpulan Data

Berdasarkan metode yang dilakukan pada saat proses penelitian untuk memperoleh data yang akurat dan juga dalam pembuatan alat untuk mendapatkan hasil yang optimal, maka penulis menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan data yang akan digunakan dalam perancangan dan pengembangan sistem tersebut adalah penelitian kepustakaan, penelitian laboratorium dan penelitian lapangan.

### 2.3 Analisis Sistem

Pemanfaatan microcontroller Arduino Mega 2560 sebagai pendali sistem, penggunaan Sensor BME280 untuk mendeteksi tekanan udara, suhu, ketinggian tanah, dan sensor suhu MLX90614 sebagai sensor suhu yang akan memonitor kondisi kesehatan pendaki, NodeMCU ESP8266 untuk mengirim informasi dalam bentuk notifikasi Telegram, dan LCD digunakan sebagai output yang menampilkan informasi dalam bentuk text, serta LED merah digunakan sebagai indikator apabila kesehatan pendaki tidak baik dan LED hijau digunakan sebagai indikator apabila kesehatan pendaki baik, terakhir ada Buzzer sebagai indikator yang berbunyi apabila kondisi kesehatan pendaki tidak baik.

### 2.4 Perancangan Sistem

Dalam memudahkan desain dan perancangan sistem, digunakan *Context Diagram*, *Block Diagram*, *Data Flow Diagram*, *Flowchart*, dan *Desain Sistem*, agar sistem yang dibuat jelas dan sesuai perencanaan.

### 2.5 Pembuatan Sistem

Pembuatan sistem didasari oleh tahapan-tahapan sebelumnya dari identifikasi masalah, pengumpulan data, Analisa data, dan beberapa pertimbangan-pertimbangan yang telah disebutkan pada perancangan sistem sebelumnya seperti context diagram, data flow diagram, blok diagram, flowchart, dan desain kemudian semua komponen utama seperti Arduino Mega 2560, Sensor BME280, Sensor MLX90614, NodeMCU ESP8266, LCD, LED, dan Buzzer, dan komponen pendukung seperti saklar dan kapasitor yang akan dirangkai lalu membuat kerangka alat dari akrilik kemudian menginput program keseluruhan menggunakan aplikasi Arduino IDE.

## 2.6 Pengujian Sistem

Dalam pengujian software, dilakukan terhadap program yang telah dibuat berdasarkan perancangan software sebelumnya, yaitu program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman C Arduino IDE. Sedangkan dalam pengujian hardware, pengujian dilakukan terhadap kinerja fisik alat yang telah dirancang apakah fisik alat yang telah dibuat dapat diimplementasikan nantinya, termasuk pengujian komponen-komponen sistem yang ada di dalamnya.

Dalam pengujian sistem secara keseluruhan, sistem dijalankan dengan keadaan hardware dan software yang sudah dikombinasikan sehingga sistem yang kompleks terbentuk. Pengujian dilakukan dengan menjalankan sistem dengan mempertimbangkan perancangan sistem sebelumnya sebagai acuan, dimana sistem diuji sebagai alat yang dapat dikendalikan dengan pintar.

## 2.7 Implementasi

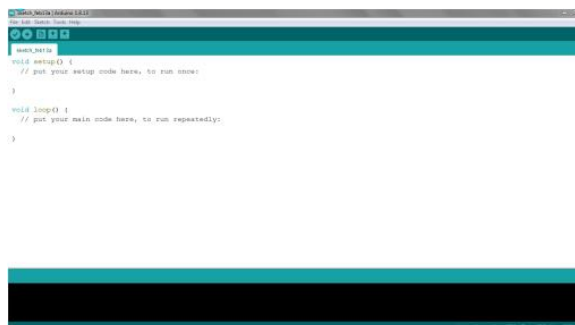
Implementasi merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan setelah perancangan sistem dengan tujuan yang ingin di capai dan dapat di operasikannya rancangan yang telah di buat (Dwi Wijonarko, 2019). Dengan beresikonya pendakian gunung tentu perlu sebuah system untuk mengetahui kondisi lingkungan serta kondisi pendaki agar agar pengambilan keputusan dalam pendakian dapat diambil dengan cepat. Pengimplementasian alat ini dapat diimplementasikan oleh pendaki dalam pendakian gunung.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Pengujian Rangkaian Sistem Minimum

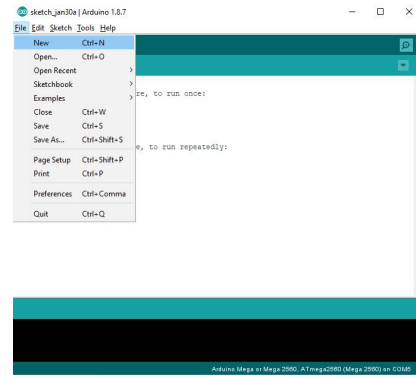
Adapun langkah yang harus dilalui dalam pemrograman Arduino adalah sebagai berikut :

- 1) Jalankan IDE Arduino dengan mengklik ikon aplikasi arduino.exe, sehingga aplikasi akan terbuka dan menampilkan halaman seperti gambar 2.



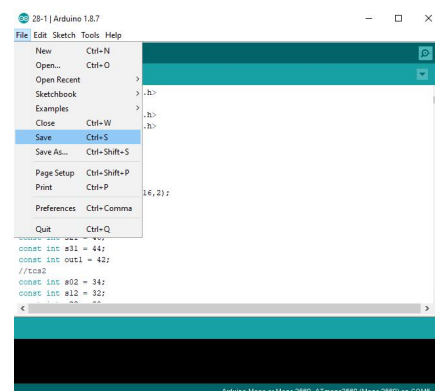
Gambar 2. Tampilan Arduino IDE

- 2) Kemudian buat program baru dengan memilih menu File > New sehingga muncul tampilan seperti gambar 3. dan dapat membuat program sesuai dengan yang diperlukan.



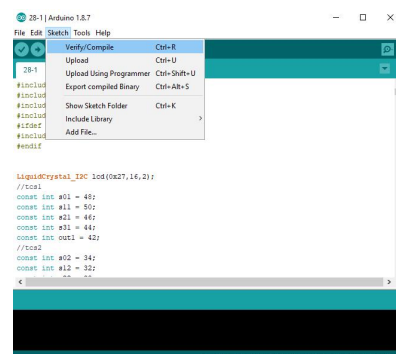
Gambar 3. Tampilan New edit program

- 3) Ketika program, kemudian simpan pada folder yang diinginkan dengan memilih menu File > Save seperti gambar 4. dibawah ini.



Gambar 4. Tampilan Save program

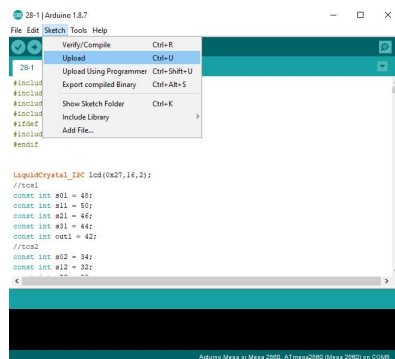
- 4) Setelah itu compile program yang telah dibuat dengan memilih menu Sketch > Verivy/Compile seperti gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Compile program

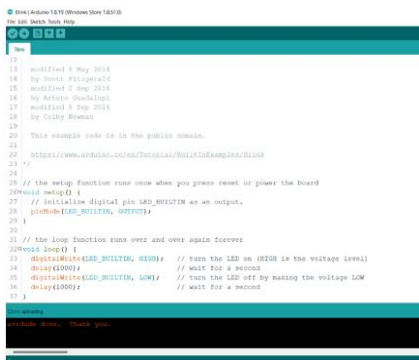
- 5) Langkah selanjutnya yaitu mengupload file program yang telah dibuat dan di kompilasi tersebut kedalam board Arduino yang digunakan sebagai kontroler dari sistem yang dipakai.
- 6) Pertama-tama pasanglah kabel USB Printer ke Arduino dan ke komputer atau laptop yang digunakan.

7) Kemudian pilih menu *Sketch > Upload* (Ctrl + U untuk cara lebih cepat) seperti gambar 6.



Gambar 6. Tampilan *Upload* Program

8) Jika program sukses di upload ke dalam Arduino, maka akan muncul tulisan “*Done Uploading*”, seperti gambar 7. maka Arduino siap untuk digunakan.



Gambar 7. Tampilan *Upload* program selesai

### 3.2 Pengujian Sensor BME280

Hasil pengujian sensor BME280 nilainya akan ditampilkan pada LCD 20x4. Berikut dibawah ini hasil dari pengujian sensor BME280 yang dilakukan:

NO.	Sensor BME280	Tampilan LCD 20x4
1.	Mendeteksi Ketinggian Tanah, Suhu, Tekanan Udara	Aktif

Tabel 1. Hasil Pembacaan Sensor 280

### 3.3 Pengujian Sensor MLX90614

Pengujian Sensor Suhu MLX90614 nilainya akan ditampilkan pada LCD 20x4 dan notifikasi Telegram. Berikut dibawah ini hasil dari pengujian sensor BME280 yang dilakukan:

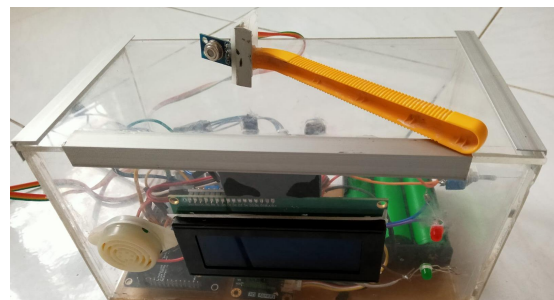
No.	Sensor MLX90614	Tampilan LCD 20x4	Notifikasi Telegram
1.	Mendeteksi Suhu Tubuh $\geq 36^{\circ}\text{C}$	Aktif	Aktif  Notifikasi nilai suhu,  Notifikisai “pendaki tidak mengalami hipotermia”
2.	Mendeteksi Suhu Tubuh $< 36^{\circ}\text{C}$	Aktif	Aktif  Notifikasi nilai suhu,  Notifikisai “pendaki mengalami hipotermia”

Tabel 2 Hasil Pembacaan Sensor

### 3.4 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan dapat dilakukan setelah pengujian sistem permodul diselesaikan. Dengan demikian, pengujian sistem keseluruhan dapat dijalankan melalui langkah-langkah berikut ini:

- 1) Sistem alat dalam kondisi tidak aktif, jika kabel power tidak dihubungkan ke sumber tegangan arus listrik dari baterai Gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Tampilan ketika sistem aktif.

- 2) Sistem alat aktif setelah kabel power dihubungkan ke sumber tegangan arus listrik, LCD 20x4 akan menampilkan suhu lingkungan, tekanan udara, ketinggian tanah serta menampilkan hasil pengukuran suhu tubuh pendaki, seperti gambar 9 berikut ini.



Gambar 9. Sistem Alat Aktif

- 3) Hasil pengujian pendeteksian ketinggian tanah, tekanan udara dan suhu dapat dilihat pada LCD 20x4 seperti gambar 10 berikut ini.



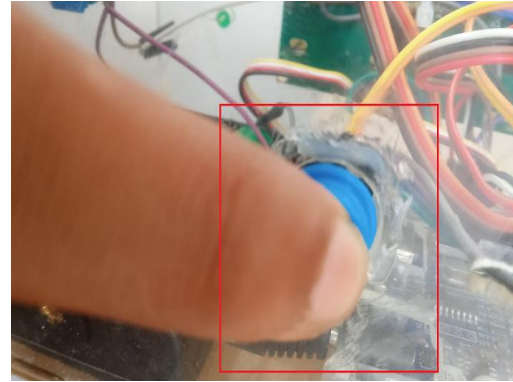
Gambar 10. Tampilan Nilai Ketinggian Tanah, Tekanan Udara dan Suhu

- 4) Hasil pengujian pengukuran suhu tubuh pendaki dapat dilihat pada LCD 20x4 seperti gambar 11 berikut ini.



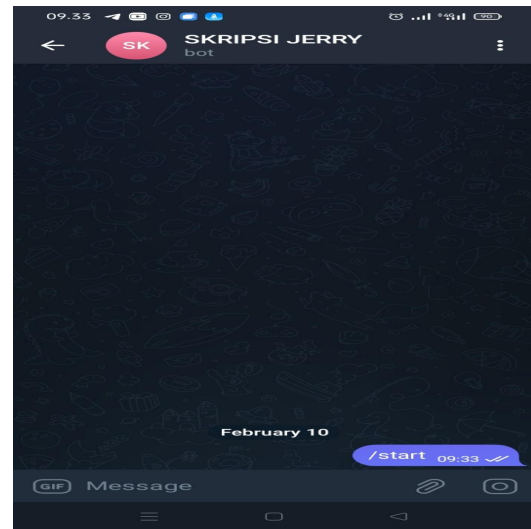
Gambar 11. Tampilan Suhu tubuh pendaki

- 5) Aktifkan hotspot portabel pada smartphone android untuk menghubungkan NodeMCU ESP8266 ke koneksi jaringan internet.  
6) Tekan Button sebagai trigger untuk mengirim informasi kesehatan pendaki ke notifikasi Telegram seperti gambar 12 berikut ini.



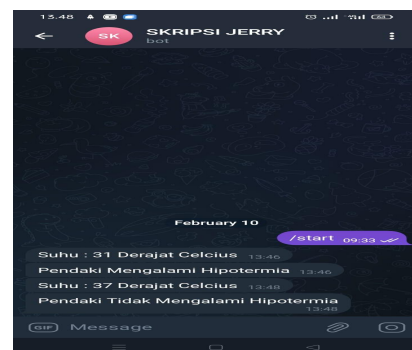
Gambar 12. Menekan Button

- 7) Buka aplikasi Telegram pada Smartphone android. Setelah itu, klik bot telegram yang telah dibuat dengan username "SKRIPSI JERRY" untuk melihat hasil dari informasi kesehatan pendaki seperti gambar 13 berikut ini.



Gambar 13. Tampilan Bot Telegram

- 8) Informasi kondisi kesehatan pendaki akan muncul pada aplikasi Telegram dengan username "SKRIPSI JERRY" seperti Gambar 14 berikut ini.



Gambar 14. Tampilan Informasi Kesehatan

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Adapun hasil dari rancang bangun sistem pendeteksi ketinggian tanah, tekanan udara dan suhu serta monitoring kesehatan pada pendaki dalam pendakian gunung dengan notifikasi Telegram berbasis Arduino Mega 2560 ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan adanya sensor BME280, sensor suhu MLX90614, dan Internet of Things (IoT) melalui Node MCU ESP8266 dengan memanfaatkan media wireless dan terhubung dengan Arduino Mega 2560 menggunakan serial komunikasi, hal ini sangat membantu dalam mendeteksi ketinggian tanah, tekanan udara, dan suhu serta pelaporan informasi kesehatan pendaki yang notifikasinya akan dikirim ke aplikasi Telegram agar orang-orang pada pos pendakian dapat mengetahui kondisi kesehatan pendaki pada saat pendakian.

2. Proses pendeteksian ketinggian tanah, tekanan udara, dan suhu lingkungan dengan sensor BME280 serta monitoring kesehatan pendaki pada saat aktivitas pendakian gunung dengan parameter suhu tubuh dengan memanfaatkan sensor MLX90614 yang mampu mengukur nilai suhu tubuh Pendaki yang akan dijadikan sebagai acuan apakah pendaki mengalami hipotermia atau tidak.

3. Sistem mampu melakukan pendeteksian ketinggian tanah, tekanan udara dan suhu lingkungan dengan memanfaatkan sensor BME280 dan mampu memberikan informasi kesehatan dengan parameter suhu tubuh dengan memanfaatkan sensor suhu MLX90614 yang mana nilainya akan timbul pada LCD 20x4 yang akan menjadi informasi penting bagi pendaki dalam pengambilan keputusan pendakian.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta kesimpulan yang telah dikemukakan, berikut adalah beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan dan bahan pertimbangan:

1. Perlunya pengembangan sistem yang lebih kompleks seperti informasi lokasi pendaki gunung atau tambahan fitur lainnya.

2. Proses monitoring kesehatan pendaki dengan parameter suhu tubuh sangat efektif terutama pada jangkauan jarak pembacaan suhu 5 cm sampai dengan 10 cm.

3. Untuk mempercepat respon dari aplikasi telegram untuk sistem pendeteksi ketinggian tanah, tekanan udara dan suhu serta monitoring kesehatan pada pendaki dalam pendakian gunung, maka diperlukannya pancaran sinyal yang kuat dan memiliki kecepatan transfer data yang baik.

#### 5. Ucapan Terimakasih

1. Ibuk Dr. Hj. Zerni Melmusi, MM., Ak., CA sebagai ketua Yayasan Perguruan Tinggi Komputer Padang.

2. Bapak Prof. Dr. Sarjon Defit, S.Kom., M.Sc selaku Rektor Universitas Putra Indoneisa “YPTK” Padang.

3. Bapak Dr. Yuhandri, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer (FILKOM) Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.

4. Ibuk Retno Devita, S.Kom., M.Kom selaku Kepala Jurusan Sistem Komputer yang telah membimbing dan sangat banyak memberikan masukan kepada penulis.

5. Bapak Okta Andrica, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing I yang telah membimbing dan banyak memberi masukan pada penulis.

6. Bapak Yogi Wiyandra, S.Kom., M.Kom selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan banyak memberi masukan pada penulis.

7. Seluruh Staf Dosen, Karyawan/ti di lingkungan Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang yang telah memberi ilmu dan kemudahan serta kelancaran dalam segala urusan kepada penulis selama ini.

#### 6. Daftar Rujukan

- [1] Afifah, S. (2019). Flow Experience Pada Muslimah Pendaki Gunung. *Psikis: Jurnal Psikologi Islami*, 5(2), 119-132.
- [2] Asmara, R. (2018). APLIKASI PENGOLAHAN DATA PAKAN TERNAK DAN PENDISTRIBUSIAN HASIL PETERNAKAN PADA PT. NADA PRO AGROTAMA.
- [3] Aji, K., Ulum, M., & Alfita, R. (2021). IMPLEMENTASI DATA LOGGER SEBAGAI PERANGKAT MONITORING PADA SISTEM DESALINASI HYBRID BERBASIS ENERGI TERBARUKAN. *MULTITEK INDONESIA*, 15(1), 1-16.
- [4] Apriani, Y., & Barlian, T. (2018). Inverter Berbasis Accumulator Sebagai Alternatif Penghemat Daya Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Surya Energy*, 3(1), 203-219.
- [5] Aswardi, A., Mukhaiyar, R., Elfizon, E., & Nellitawati, N. (2019). Pengembangan Trainer Programmable Logic Controller Sebagai Media Pembelajaran Di Smk Negeri Kota Payakumbuh. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 5(1), 51-56.
- [6] Bariah, S. K. (2019). Rancangan pengembangan instrumen penilaian pembelajaran berbasis daring. *Jurnal Petik*, 5(1), 31-47.
- [7] Cahyadi, W., Chaidir, A. R., & Anda, M. F. (2021). Penerapan Logika Fuzzy sebagai Alat Deteksi Hipotermia dan Hipertermia Pada Manusia Berbasis Internet Of Thing (Iot).
- [8] Diantoro, K., & Rohmatullahama, F. (2023). Rancang Bangun Sistem Keamanan Akses Terbatas dengan Teknologi RFID pada PJB Muara Tawar. *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 7(1), 388-398.
- [9] Ikhwan, Y. (2018). Analisis Dan Rancangan Sistem E-Voting Pemilihan Ketua Osis. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 9(3), 138-143.
- [10] Laras, M., & Mustriwi, M. (2021). Pengetahuan Pendaki Gunung tentang Hipotermia. *Jurnal Kesehatan Hesti Wira Sakti*, 9(2), 72-80.
- [11] Muliadi, M., Andriani, M., & Irawan, H. (2020). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Kamar Hotel Berbasis Website (Web) Menggunakan Data Flow Diagram (Dfd). *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 111-122.

- [12] Martono, M. (2019). Implementasi Prototype Aplikasi Pengelolaan Inventaris Barang. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 13(1), 38-47.
- [13] Naomi, M. (2019). Analisa Dan Perancangan Sistem Pengaduan Mahasiswa Berbasis Web (Studi Kasus: Universitas Mercu Buana Kranggan). *JUSIBI (Jurnal Sistem Informasi dan E-Bisnis)*, 1(5).
- [14] Putri, D. I., Riswani, R., & Syahril, S. (2022). KOMPOSISI TARI DI BAWAH 35° C KLASIFIKASI GEJALA HIPOTERMIA DALAM PENGGARAPAN TARI TUNGGAL KONTEMPORER. *Laga-Laga: Jurnal Seni Pertunjukan*, 8(2), 92-107. Yasir, A. (2020). Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Pada Perpustakaan Universitas Dharmawangsa. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 1(2), 36-40.
- [15] Sari, P. K., Pratama, A., & Rani, H. A. D. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Muatan Balon Atmosfer pada Kompetisi Muatan Balon Atmosfer Tahun 2019 Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) Kabupaten Garut. *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*, 3(1), 15-25.
- [16] Susilowati, T., Wardani, R., & Imamah, I. N. (2020). Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Perilaku Penanganan Gawat Darurat Hipotermi pada Pendaki Gunung di Organisasi Primapala Ampel Kabupaten Boyolali. *Jurnal Ners dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, 7(1), 037-043.
- [17] Sutanti, A., MZ, M. K., Mustika, M., & Damayanti, P. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Perpustakaan Keliling Menggunakan Pendekatan Terstruktur. *Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 9(1), 1-8.
- [18] Samuel Pratama Gultom(dkk.), "Sistem Kontrol Penguraian Asap Rokok Pada Ruangan Tertutup Menggunakan Metode Pid", e-Proceeding of Engineering, Vol.8 No. 5 (Oktober, 2021).
- [19] Sokku, S. R., & Harun, S. F. (2019). Deteksi Sapi Sehat Berdasarkan Suhu Tubuh Berbasis Sensor MLX90614 dan Mikrokontroler. In *Seminar Nasional LP2M UNM*.
- [20]
- [21] Saghoa, Y. C., Sompie, S. R., & Tulung, N. M. (2018). Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(2), 167-174.
- [22] Wijaya, I. W. S., KS, I. G. H. W., Setya, I. D. M. A. P., & Permana, I. K. G. R. A. (2021). Program Menghitung Banyak Bata pada Ruangan Menggunakan Bahasa Python. *TTERS Information Technology Journal*, 2(1).
- [23] Yurika, S. N., Sucahyo, I., & Yantidewi, M. (2021). RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KETINGGIAN, TEKANAN UDARA, DAN TEMPERATUR UDARA DENGAN BLUETOOTH LOW ENERGY. *Inovasi Fisika Indonesia*, 10(3), 1-8.
- [24] Yuliyana, I. A., Februariyanti, H., & Santoso, D. B. (2018). WEATHER UNDERGROUND UNTUK LAYANAN CUACA PADA SISTEM PENDAKIAN GUNUNG.
- [25] Yasir, A. (2020). Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Pada Perpustakaan Universitas Dharmawangsa. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 1(2), 36-40.
- [26] Zahra, L., Sani, M. I., & Siregar, S. (2018). Perancangan Dan Implementasi Mapping System Untuk Navigasi Roner (Robot Cleaner). *eProceedings of Applied Science*, 4(3).
- [27] Zubaidi, A., & Ramdani, R. (2019). Layanan Dan Informasi Akademik Berbasis Bot Telegram Di Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya (JTika)*, 1(1), 103-110.