

## DETEKTOR KONDISI PENDAKI GUNUNG BERBASIS ARDUINO UNO

Syahrul Arif Budi Aji<sup>1</sup>, Bagus Fatkhurrozi<sup>2</sup>, Ibrahim Nawawi<sup>3</sup>  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tidar  
budiaji2112@gmail.com<sup>1</sup>, bagusf@untidar.ac.id<sup>2</sup>, ibrahim\_nw@untidar.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Aktivitas mendaki gunung merupakan salah satu jenis aktivitas olahraga yang sudah banyak diminati dari berbagai kalangan umum untuk melatih fisik dan mental. Adapun kendala umum yang dihadapi oleh pendaki pada saat melakukan proses pendakian adalah stamina yang dapat menurun drastis pada saat mendekati puncak. Kondisi ini akan terjadi ketika tekanan udara semakin menipis serta dapat berlanjut pada keadaan pendaki yang mulai kehilangan keseimbangan untuk mengontrol tubuh. Untuk mengantisipasi terjadinya penurunan kondisi kesehatan secara drastis maka dibutuhkan instrumentasi pengukuran untuk mengetahui kondisi kesehatan pendaki gunung. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis merancang sebuah sistem mendeteksi kondisi kesehatan pendaki gunung. Sistem ini menggunakan beberapa komponen elektronika yang terdiri dari pulse sensor, Modul GSM A6, dan Galvanic Skin Response (GSR). Sistem tersebut berguna untuk mengetahui banyaknya detak jantung dan kadar keringat dari pendaki. Hasil dari pengukuran tersebut bisa dijadikan acuan pendaki untuk mengetahui kondisi tubuhnya. Pengujian dilakukan terhadap 6 pendaki gunung. Pulse sensor memiliki tingkat keakuratan antara 80-90% untuk mengukur detak jantung pendaki. Banyaknya keringat perndaki yang terukur oleh Galvanic Skin Response rata-rata berkisar 1,63-1,80 siemens. Hasil pengukuran juga dapat dilihat lewat handphone melalui sms yang dikirimkan oleh modul GSM A6.

**Kata kunci:** Daya Tahan Tubuh; Galvanic Skin Response; Modul GSM A6; Pulse Sensor

### ABSTRACT

*The activity of hiking is one type of sports activity that has been in great demand from various general circles to train physically and mentally. The general obstacle faced by climbers during the climbing process is stamina which can decrease dramatically when approaching the peak. This condition will occur when the air pressure decreases and can continue to the condition of climbers who begin to lose balance to control the body. To anticipate a drastic decline in health conditions, measurement instrumentation is needed to determine the health conditions of mountain climbers. Based on these problems, the authors designed a system to detect the health condition of mountain climbers. This system uses several electronic components consisting of a pulse sensor, GSM A6 Module, and Galvanic Skin Response (GSR). The system is useful for knowing the amount of heart rate and sweat levels of climbers. The results of these measurements can be used as a reference for climbers to determine the condition of his body. Testing was carried out on 6 mountain climbers. Pulse sensors have an accuracy level between 80-90% to measure the climber's heart rate. The number of sweat measured by Galvanic Skin Response averaged around 1.63-1.80 siemens. The measurement results can also be seen via handphone via sms sent by the GSM A6 module.*

**Keywords:** Body endurance; Galvanic Response Skin; GSM A6 Module; Pulse Sensor.

## I. PENDAHULUAN

Mendaki gunung adalah suatu olahraga yang penuh petualangan dan membutuhkan keterampilan, kecerdasan, kekuatan serta daya juang yang tinggi. Bahaya dan tantangan merupakan daya tarik dari kegiatan ini. Pada hakikatnya bahaya dan tantangan tersebut adalah untuk menguji kemampuan diri dan untuk dapat menyatukan diri dengan alam. Kendala umum yang dihadapi oleh pendaki saat melakukan proses pendakian adalah stamina yang menurun dengan drastis saat mendekati puncak. Kondisi ini terjadi ketika tekanan udara semakin menipis serta dapat berlanjut pada keadaan pendaki yang mulai kehilangan keseimbangan mengontrol tubuh, yaitu dapat menyebabkan pingsan [1].

Dengan berubahnya ketinggian tempat, maka kondisi lingkungan pun akan jelas terlihat. Analisis lingkungan yang perubahannya tampak jelas bila dikaitkan dengan ketinggian yaitu suhu dan kandungan oksigen ( $O_2$ ) dalam udara. Semakin bertambah ketinggian maka suhu akan turun dan kandungan oksigen dalam udara akan menipis. Fenomena alam seperti ini teramat penting untuk diketahui sehingga dapat dengan mudah mempelajari proses fisiologi tubuh di daerah ketinggian. Dengan berkembangnya teknologi, tuntutan akan kebutuhan instrument-instrumen yang lebih terpercaya dan teliti semakin meningkat yang kemudian menghasilkan perkembangan-perkembangan baru dalam perencanaan dan pemakaian [2].

Untuk mengantisipasi kondisi kesehatan pada pendaki gunung agar dapat mencegah terjadinya penurunan kondisi kesehatan secara drastis yang dapat menyebabkan kematian jika dibiarkan saja maka diperlukan instrumentasi yang dapat mengetahui kondisi kesehatan pada pendaki gunung dengan menggunakan dua parameter, yaitu detak jantung (bpm) dan kadar asam keringat (s). Prosesnya mengandalkan 2 (buah) buah sensor, yaitu sensor pengukur detak jantung dan sensor tekanan kadar asam keringat. Setelah mengalami proses kuantisasi dan perubahan dari analog ke digital melalui ADC, data yang dihasilkan akan diproses oleh mikrokontroler yang akan menampilkan data detak jantung dan tekanan kadar asam ke sebuah display LCD untuk mengetahui kondisi layak atau tidak layak bagi pendaki gunung [3].

Detektor kondisi tubuh pendaki pada gunung ini merupakan pengembangan dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya terdapat pada metode yang diambil dan sensor-sensor yang digunakan, saat penelitian dan pengukuran. Dalam penggunaannya juga bisa dilakukan dalam kondisi medan manapun, baik di basecamp pendakian ataupun di pos pendakian.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Sirkulasi Darah dalam Tubuh

Jantung adalah organ yang berupa otot, berbentuk kerucut, berongga, dengan pangkal di atas dan puncaknya di bawah miring ke sebelah kiri. Jantung terletak di dalam rongga dada diantara kedua paru-paru, dibelakang tulang dada, dan lebih menghadap ke kiri daripada ke kanan. Jantung berfungsi untuk memompa darah keseluruh tubuh melalui pembuluh darah [4].

### B. Mekanisme Pernafasan Manusia

Pernapasan sangat penting bagi makhluk hidup karena tanpa oksigen aktifitas dalam tubuh tidak dapat berlangsung. Untuk dapat menghasilkan pernapasan yang sempurna, diperlukan organ-organ penunjang yang dikenal dengan alat pernapasan. Alat-alat pernapasan pada manusia meliputi tiga bagian penting, yaitu: hidung, saluran pernapasan dan paru-paru. Pada proses pernapasan terjadi dua hal pokok, yaitu: inspirasi [5].

### C. Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks [6]

### D. Pulse Sensor

Pulse Sensor pada dasarnya adalah alat medis yang berfungsi untuk memantau kondisi denyut jantung manusia. Rangkaian dasar dari sensor ini dibangun menggunakan phototransistor dan LED. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip pantulan sinar LED. Kulit dipakai sebagai permukaan reflektif untuk sinar LED. Kepadatan darah pada kulit akan mempengaruhi reflektifitas sinar LED. Aksi pemompaan jantung mengakibatkan kepadatan darah meningkat. Pada saat jantung memompa darah, maka darah akan mengalir melalui pembuluh arteri dari yang besar hingga kecil seperti di ujung jari. Volume darah pada ujung jari bertambah maka intensitas cahaya yang mengenai phototransistor akan kecil karena terhalang oleh volume darah, begitu pula sebaliknya.

### E. Modul GSM A6

Modul GSM atau GPRS (General Packet Radio Service) merupakan produk untuk keperluan wireless Arduino. Beroperasi pada frekuensi GSM/GPRS 850/900/1800/1900MHz untuk keperluan pengiriman suara, SMS, dan data dengan konsumsi data yang rendah.

F. Galvanic Skin Response (GSR)

GSR adalah salah satu dari beberapa electrodermal response (EDR), EDR adalah perubahan dalam sifat listrik dari kulit seseorang yang disebabkan oleh interaksi antara peristiwa lingkungan dan individu psikologisnya. Kulit manusia adalah konduktor listrik yang baik dan ketika listrik lemah dikirimkan ke kulit, perubahan pada konduksi kulit tersebut dapat diukur. Variabel yang diukur adalah baik resistensi kulit atau yang reciprocal, kulit konduktansi.

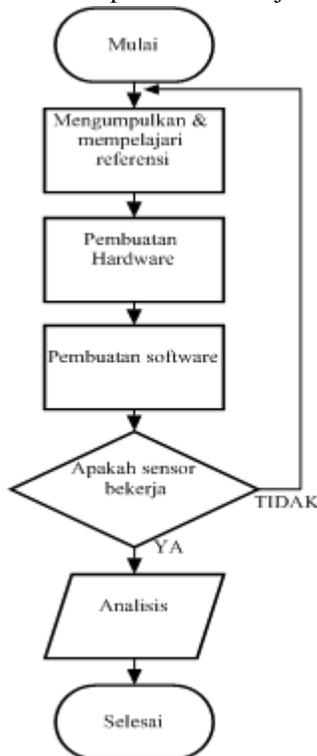
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat
  - a. Laptop dengan spesifikasi Windows 7/8/10 dengan RAM minimal 2 gb.
  - b. Software Arduino IDE.
2. Bahan
  - a. IC ATmega 328 (Arduino Uno).
  - b. Pulse sensor
  - c. LCD
  - d. Galvanic Skin Response (GSR)
  - e. Modul GSM A6

B. Metode Penelitian

Diagram alir metode penelitian ditunjukkan Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram alir metode penelitian

Berdasarkan diagram alir pada Gambar 3.1, berikut ini merupakan rancangan pembahasannya:

1. Studi Literatur

Berisikan pembahasan teoritis melalui studi literatur dari buku-buku atau jurnal ilmiah yang berkaitan dengan mikrokontroler Atmega 328, pemrograman mikrokontroler Atmega 328, Modul GSM A6, pulse sensor dan Galvanic Skin Response. Sumber literatur diperoleh baik dari buku teks, literatur dari internet, jurnal, makalah, tesis dan skripsi yang sudah ada.

2. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kepustakaan. Penelitian kepustakaan dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi yang diperoleh dari buku-buku perancangan sistem, buku pemrograman, artikel dari internet maupun informasi lainnya yang berkaitan dengan pembahasan pada penelitian ini, seperti teknik dasar pemrograman arduino UNO, penerapan sensor, pengenalan sensor yang di butuhkan.

3. Perakitan Perangkat Keras

Berisikan perakitan komponen dan sensor yang digunakan dalam proses penelitian ini menjadi satu kesatuan dalam sebuah alat yang akan di isi dengan software dan coding dalam tahapan selanjutnya.

4. Pembuatan program

Berisikan perencanaan pemrograman sistem perangkat lunak (software). Pembuatan program berisikan proses pembuatan coding program menggunakan Arduino IDE, meliputi pendeskripsian sensor, masukan (input), proses, dan keluaran (output) yang diharapkan.

5. Pengujian Sensor

Berisikan pengujian sensor yang terdapat pada detektor kesehatan pendaki gunung, apakah sensor telah bekerja sesuai yang diharapkan, jika tidak sesuai yang diharapkan atau terdapat error maka kembali ke proses pengumpulan dan mempelajari referensi.

6. Analisis

Berisikan pengambilan data yang di perlukan dalam penelitian ini sebagai bahan untuk penyusunan laporan yang meliputi delay masing-masing sensor yang digunakan dan error pada sensor.

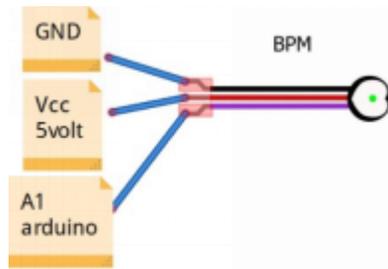
7. Menyusun Laporan Penelitian

Berisikan penyusunan hasil dari penelitian dalam bentuk laporan penelitian.

C. Perakitan Perangkat Keras

1. Perakitan Pulse Sensor

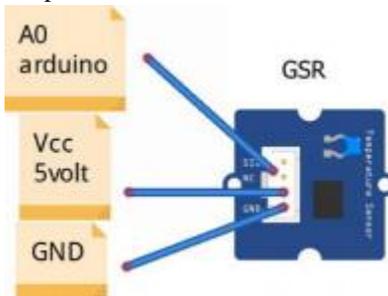
Pulse sensor digunakan untuk mendeteksi detak jantung pendaki. Pada penelitian ini pulse sensor disambungkan ke Arduino, pin ground dihubungkan dengan ground, power suply positif dihubungkan dengan 5volt dan pin input masuk pada A1.



Gambar 3.2 Rangkaian Pulse Sensor

2. Perakitan GSR Sensor

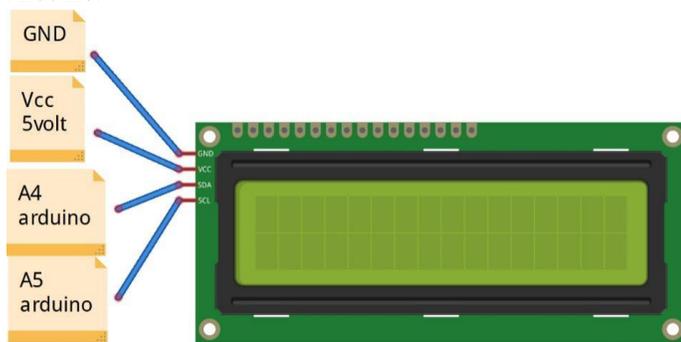
GSR sensor dalam penelitian ini digunakan sebagai pengukur keringat yang dihasilkan oleh tubuh pendaki. Pada penelitian ini GSR sensor disambungkan ke Arduino, pin ground dihubungkan dengan ground, power supply positif dengan 5volt dan pin input masuk pada A0.



Gambar 3.3 Rangkaian GSR Sensor

3. Perakitan LCD 16x2 dengan I2C

LCD yang digunakan sebagai alat monitoring hasil dari pengukuran yang sedang berlangsung. Pin yang digunakan adalah ground dengan ground, power supply positif dengan 5volt, SDA dengan A4 pada Arduino, dan SCL dengan A5 pada Arduino.

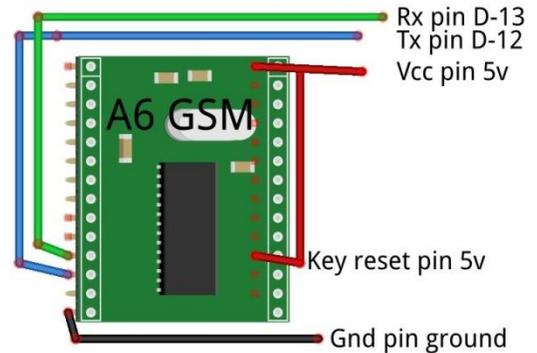


Gambar 3.4 Rangkaian LCD 16x2 dengan I2C

4. Perakitan Modul GSM A6

Modul GSM A6 digunakan sebagai pengirim pesan singkat kepada petugas dan menerima semua hasil pengukuran dan tindakan yang akan dilakukan setelah pengukuran. Modul GSM A6 memiliki beberapa pin tetapi yang digunakan dalam penelitian ini ada 5 yaitu Rx, Tx, Vcc, Gnd, Key Reset. Pin Rx sebagai output dari Arduino ke modul GSM, lalu Tx sebagai

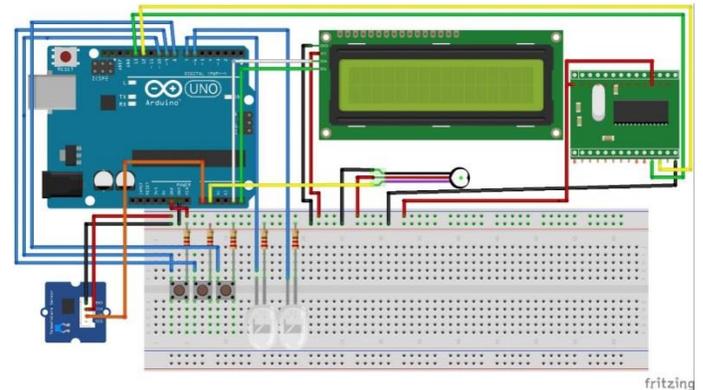
input dari modul GSM ke Arduino, Vcc untuk 5volt dc, Gnd untuk ground, dan Key Reset digabungkan ke Vcc sebagai 5volt dc. Bentuk rakainan A6 GSM di tunjukan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rangkaian Modul GSM A6

5. Rancangan Keseluruhan Sistem

Rancangan keseluruhan sistem dimulai dari pemasangan pulse sensor, GSR sensor yang berfungsi sebagai masukan pada arduino UNO. Arduino akan memproses masukan dan menghasilkan dua keluaran yaitu pada LCD yang akan memunculkan hasil pengukuran dan pesan singkat yang akan dikirim melalui A6 Modul GSM yang akan menampilkan hasil pengukuran dan pesan yang akan di sesuaikan sesuai keadaan pendaki ditunjukan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Diagram blok keseluruhan alat

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Pulse Sensor

Pulse sensor menggunakan tegangan 5 volt yang bersumber dari Arduino-UNO yang sumber tegangannya berasal dari adaptor 12volt dc, yang berfungsi sebagai input untuk menghitung banyaknya detak jantung pendaki. Input ditunjukkan pada Tabel 4.1. sampai dengan Tabel 4.3.

Tabel 4.1 . Pengujian Pulse Sensor detak jantung di Gunung Sumbing

No.	Penguji	Lokasi Pengujian				
		Pos 1 Malim (bpm)	Pos 2 Genus (bpm)	Pos 3 Seduplak Roto (bpm)	Pos 4 Tanah Putih (bpm)	Pos 5 Puncak (bpm)
1.	Pendaki 1	84	88	85	90	89
2.	Pendaki 2	96	120	118	123	117
3.	Pendaki 3	90	120	127	124	125
4.	Pendaki 4	70	80	84	88	86
5.	Pendaki 5	92	110	124	118	128
6.	Pendaki 6	86	90	89	93	91

Tabel 4.2. Pengujian Pulse Sensor detak jantung di Gunung Sindoro

No.	Penguji	Lokasi Pengujian				
		Pos 1 Lembah Kesunyian (bpm)	Pos 2 Lembah Katresnan (bpm)	Pos 3 Alang-Alang Sewu (bpm)	Pos 4 Batu Jomblo (bpm)	Pos 5 Puncak (bpm)
1.	Pendaki 1	94	117	122	117	115
2.	Pendaki 2	89	109	119	126	124
3.	Pendaki 3	93	120	124	128	125
4.	Pendaki 4	88	100	115	120	116
5.	Pendaki 5	79	102	125	127	124
6.	Pendaki 6	86	97	116	120	116

Tabel 4.3. Pengujian Pulse Sensor detak jantung di Gunung Merbabu

No.	Penguji	Lokasi Pengujian					
		Pos 1 Dok Malang (bpm)	Pos 2 Pandean (bpm)	Pos 3 Watu Tulis (bpm)	Pos 4 Sabana 1 (bpm)	Pos 5 Sabana 2 (bpm)	Pos 6 Puncak (bpm)
1.	Pendaki 1	89	94	99	113	120	125
2.	Pendaki 2	90	117	115	103	124	121
3.	Pendaki 3	95	119	129	126	128	122
4.	Pendaki 4	84	89	96	114	92	118
5.	Pendaki 5	92	113	119	121	118	122
6.	Pendaki 6	89	97	92	116	119	122

Sebagai pembandingan dari pengujian pulse sensor dilakukan dengan melakukan pengukuran secara manual, ditunjukkan pada Tabel 4.4. sampai dengan Tabel 4.6.

Tabel 4.4 . Pengukuran manual detak jantung pendaki Gunung Sumbing

No.	Penguji	Lokasi Pengujian				
		Pos 1 Malim (bpm)	Pos 2 Genus (bpm)	Pos 3 Seduplak Roto (bpm)	Pos 4 Tanah Putih (bpm)	Pos 5 Puncak (bpm)
1.	Pendaki 1	83	85	82	88	86
2.	Pendaki 2	93	115	112	118	111
3.	Pendaki 3	85	113	115	112	118
4.	Pendaki 4	67	78	80	79	82
5.	Pendaki 5	89	105	117	109	116
6.	Pendaki 6	80	86	83	89	87

Tabel 4.5. Pengukuran manual detak jantung pendaki Gunung Sindoro

No.	Penguji	Lokasi Pengujian				
		Pos 1 Lembah Kesunyian (bpm)	Pos 2 Lembah Katresnan (bpm)	Pos 3 Alang-Alang Sewu (bpm)	Pos 4 Batu Jomblo (bpm)	Pos 5 Puncak (bpm)
1.	Pendaki 1	90	107	112	105	110
2.	Pendaki 2	87	106	115	120	121
3.	Pendaki 3	90	115	120	119	117
4.	Pendaki 4	85	95	111	117	110
5.	Pendaki 5	80	100	119	122	120
6.	Pendaki 6	89	92	118	117	120

Tabel 4.6. Pengukuran manual detak jantung pendaki Gunung Merbabu

No.	Penguji	Lokasi Pengujian					
		Pos 1 Dok Malang (bpm)	Pos 2 Pandean (bpm)	Pos 3 Watu Tulis (bpm)	Pos 4 Sabana 1 (bpm)	Pos 5 Sabana 2 (bpm)	Pos 6 Puncak (bpm)
1.	Pendaki 1	86	91	96	117	118	120
2.	Pendaki 2	89	112	110	97	118	120
3.	Pendaki 3	90	115	125	121	119	120
4.	Pendaki 4	86	82	90	111	96	115
5.	Pendaki 5	89	108	112	117	113	118
6.	Pendaki 6	87	93	91	110	112	115

Berdasarkan pengujian dapat disimpulkan bahwa pulse sensor berhasil mengukur jumlah detak jantung dari masing-masing pendaki dengan baik. Pengukuran detak jantung dilakukan dengan rentan waktu 1 menit. Tingkat keakuratan dari pulse sensor sendiri sejumlah 80-90%, dengan melakukan pembandingan pengukuran secara manual dengan menempelkan jari telunjuk dan jari tengah tangan kanan di pergelangan tangan kiri selama 1 menit. Pengukuran secara manual sendiri dilakukan awal kali pendaki sampai pos pendakian dan dilakukan sebelum melakukan pengujian pulse sensor. Error pengujian pulse sensor disebabkan oleh pemasangan pada pergelangan tangan yang kurang tepat mengenai denyut nadi.

#### B. Pengujian Sensor GSR

Pengujian sensor Galvanic Skin Response (GSR) meliputi pengukuran kadar asam keringat pendaki. Proses pengujiannya dilakukan pada jari tangan masing-masing

pendaki. Hasil pengujian sensor terdapat pada Tabel 4.7. sampai dengan Tabel 4.9.

Tabel 4.7. Pengujian Galvanic Skin Response di Gunung Sumbing

No.	Penguji	Lokasi Pengujian				
		Pos 1 Malam (siemens)	Pos 2 Genus (siemens)	Pos 3 Seduplak Roto (siemens)	Pos 4 Tanah Putih (siemens)	Pos 5 Puncak (siemens)
1.	Pendaki 1	1,85	1,61	1,67	1,59	1,56
2.	Pendaki 2	1,76	1,83	1,72	1,70	1,67
3.	Pendaki 3	1,80	1,62	1,68	1,63	1,59
4.	Pendaki 4	1,81	1,72	1,69	1,59	1,61
5.	Pendaki 5	1,78	1,60	1,58	1,61	1,69
6.	Pendaki 6	1,82	1,58	1,65	1,69	1,63

Tabel 4.8. Pengujian Galvanic Skin Response di Gunung Sindoro

No.	Penguji	Lokasi Pengujian				
		Pos 1 Lembah Kesunyian (siemens)	Pos 2 Lembah Katsresnan (siemens)	Pos 3 Alang-Alang Sewu (siemens)	Pos 4 Batu Jomblo (siemens)	Pos 5 Puncak (siemens)
1.	Pendaki 1	1,82	1,73	1,69	1,62	1,63
2.	Pendaki 2	1,79	1,83	1,76	1,63	1,58
3.	Pendaki 3	1,74	1,86	1,76	1,67	1,52
4.	Pendaki 4	1,80	1,78	1,82	1,66	1,59
5.	Pendaki 5	1,84	1,81	1,77	1,69	1,65
6.	Pendaki 6	1,78	1,85	1,81	1,72	1,59

Tabel 4.9. Pengujian Galvanic Skin Response di Gunung Merbabu

No.	Penguji	Lokasi Pengujian					
		Pos 1 Dok Malang (siemens)	Pos 2 Pandean (siemens)	Pos 3 Watu Tulis (siemens)	Pos 4 Sabana 1 (siemens)	Pos 5 Sabana 2 (siemens)	Pos 6 Puncak (siemens)
1.	Pendaki 1	1,86	1,84	1,75	1,69	1,65	1,60
2.	Pendaki 2	1,79	1,83	1,72	1,68	1,61	1,56
3.	Pendaki 3	1,76	1,79	1,85	1,74	1,69	1,62
4.	Pendaki 4	1,80	1,87	1,77	1,70	1,68	1,63
5.	Pendaki 5	1,82	1,85	1,74	1,79	1,70	1,63
6.	Pendaki 6	1,87	1,82	1,84	1,72	1,68	1,65

Pengujian Galvanic Skin Response menunjukkan hasil bahwa kadar keringat pendaki berbeda-beda. Semakin tinggi nilai hasil pengukuran menunjukkan bahwa keringat yang dihasilkan oleh pendaki juga berjumlah banyak. Berdasarkan hasil pengujian disimpulkan pula ketika semakin banyak keringat yang keluar berarti kondisi tubuh dari pendaki mengalami kelelahan dan dianjurkan untuk istirahat terlebih dahulu.

### C. Pengujian Modul A6 GSM

Pengujian A6 GSM dilakukan dengan mengirim hasil dari pengukuran sensor Pulse Sensor dan Galvanic Skin Response. Pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Pengujian	Status GSM A6	Pesan
Pulse Sensor	Aktif	Terkirim
Galvanic Skin Response	Aktif	Terkirim

Pengujian dari A6 GSM mendapatkan hasil, pesan dapat terkirim ke handphone pendaki untuk mengetahui kondisi tubuh pendaki dan dapat diteruskan ke penjaga basecamp pendakian bila kondisi tubuh pendaki tidak memungkinkan melanjutkan perjalanan. Pengujian ini dapat disimpulkan bahwa dalam mengetahui hasil pengukuran jadi lebih mudah dan simpel.

### D. Analisis Hasil

Analisis kondisi pendaki pada masing-masing pendakian mengalami kelelahan, dan dianjurkan untuk istirahat terlebih dahulu di pos pendakian sebelum melanjutkan perjalanan. Adapun rincian hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Analisis Hasil Pengujian di Gunung Sumbing Pendaki Pendakian Gunung Sumbing

Pendaki	Pendakian Gunung Sumbing				
	Pos 1	Pos 2	Pos 3	Pos 4	Pos 5
1	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan
2	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu			
3	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu			
4	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan				
5	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu			
6	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu

Tabel 4.12. Analisis Hasil Pengujian di Gunung Sindoro

V.KESIMPULAN

Pendaki Pendakian Gunung Sindoro

Pendaki	Pendakian Gunung Sindoro				
	Pos 1	Pos 2	Pos 3	Pos 4	Pos 5
1	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu
2	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu			
3	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu
4	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu			
5	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu			
6	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu			

Tabel 4.13. Analisis Hasil Pengujian di Gunung Merbabu

Pendaki Pendakian Gunung Merbabu

Pendaki	Pendakian Gunung Merbabu					
	Pos 1	Pos 2	Pos 3	Pos 4	Pos 5	Pos 6
1	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu				
2	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu
3	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu
4	Istirahat terlebih dahulu, kemudian lanjutkan perjalanan	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu				
5	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu
6	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu	Kelelahan berlebihan, istirahat terlebih dahulu

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan kondisi pendaki ketika melakukan pendakian dan dilakukan pengukuran detak jantung secara manual maupun menggunakan pulse sensor dan juga mengukur banyaknya kadar keringat dari tubuh pendaki tersebut.

1. Pulse Sensor dapat bekerja dengan baik, tingkat keakuratan dari pulse sensor sendiri sejumlah 80-90%, dengan melakukan perbandingan pengukuran secara manual dengan menempelkan jari telunjuk dan jari tengah tangan kanan di pergelangan tangan kiri selama 1 menit.
2. Sensor Galvanic Skin Response dapat bekerja dengan baik. Semakin tinggi nilai hasil pengukuran menunjukkan bahwa keringat yang dihasilkan oleh pendaki juga berjumlah banyak.
3. Modul GSM A6 dapat mengirimkan pesan ke handphone pendaki untuk mengetahui kondisi tubuh pendaki dan dapat diteruskan ke penjaga basecamp pendakian. Jarak atau lokasi tidak mempengaruhi pesan terkirim selama terdapat sinyal pada pos pendakian dan terdapat pulsa pada modul A6 GSM untuk mengirim pesan.
4. Pendaki dengan jumlah detak jantung berkisar 0-80 detak dan kadar keringat 0-2,0 siemens berarti pendaki tersebut dalam keadaan sehat dan dapat melanjutkan perjalanan. Jika pendaki dengan detak jantung lebih dari 80 detak dan kadar keringat masih berkisar 0-2,0 siemens dianjurkan untuk istirahat terlebih dahulu, kemudian bisa melanjutkan pendakian. Sama halnya jika kondisi pendaki yang mana detak jantungnya masih berkisar 0-80 detak namun kadar keringatnya sudah melebihi nilai 2,0 siemens. Kondisi terakhir jika detak jantung pendaki melebihi nilai 80 detak dan kadar keringat pendaki juga melebihi nilai 2,0 siemens, sangat dianjurkan untuk istirahat total karena kondisi pendaki mengalami kelelahan yang parah.

REFERENSI

- [1] Septiani, A. D. 2015. Perancangan Alat Pemantau Kondisi Kesehatan Manusia. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- [2] Restanti, B. 2012. Prototype Instrumen Alat Ukur Untuk Kondisi Pada Pendaki Gunung. Skripsi. Jember : Teknik Elektro Universitas Jember.
- [3] Artanto, D. 2012. Interaksi Arduino dan LabVIEW. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [4] Pearce, E. 2000. Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [5] Suryo, J. 2010. Herbal Penyembuh Gangguan Sistem Pernapasan. Yogyakarta: PT Benteng Pustaka.
- [6] Kadir, A. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- [7] Kurniawan, A. D. 2010. Alat Pendeteksi Suhu Berbasis Mikrokontroler. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.