



INOVASI JAM PINTAR TERINTEGRASI IoT SEBAGAI TEKNOLOGI NAVIGASI SEARCH AND RESCUE DI GUNUNG RINJANI

Nur Evirda Khosyati¹, Siti Nursipa Wulida², Arya Yusuf^{3*}, Muhamad Biworo⁴, Sultan Hulio Andrian⁵

^{1,2}Pendidikan Teknik Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

^{3,4}Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

⁵Teknik Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

*Email Koresponden: aryayusuf.2021@student.uny.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.62567/micjo.v1i3.198>

Article info:

Submitted: 29/06/24

Accepted: 16/07/24

Published: 30/07/24

Abstract

Natural beauty makes the main attraction of Indonesian tourism. It provides advantages in the form of abundant natural resources, one of which is the mountains. In addition, Indonesia is a country with a total of 400 mountains and even 100 of them are categorized as active. The large number of mountains makes Indonesia a volcanic country where most of the people work in the tourism sector. One of them is Mount Rinjani on the island of Lombok. Optimizing the use of volcanoes as a tourist attraction has great potential to be developed due to the high interest in climbing up to 75%. Based on data from April to December 2023, the total number of climbers reached 62,486 consisting of local and foreign climbers. The problem that climbers often experience is the state of health. In 2020 is the largest percentage of accidents up to 0.093% where 0.012% is caused by health cases plus other problems such as prone to lost or lost climbers and the difficulty of evacuation by the SAR team. Based on these problems, we have the Smowatch innovation, which is a smart watch based on the iot integrated lora (long range) system as a navigation and explorer search and rescue technology on Mount Rinjani. This research method uses a literature study by designing navigation technology that will help climbers when in an emergency while on Mount Rinjani. Smowatch is made in the form of a watch to support Sustainable Development Goals (SDGs) point 9.

Keywords : *IoT, LORA, Rinjani, Search and Rescue, Smowatch*

Abstrak

Keindahan alam menjadikan daya tarik utama pada wisata Indonesia. Hal itu memberikan keunggulan berupa kekayaan sumber daya alam yang melimpah, salah satunya ialah pegunungan. Selain itu, Indonesia merupakan negara dengan jumlah pegunungan berapi mencapai 400 bahkan 100 diantaranya masuk kategori aktif. Dengan banyaknya jumlah pegunungan tersebut menjadikan Indonesia sebagai negara vulkanis yang sebagian besar masyarakatnya bekerja pada sektor pariwisata. Salah satunya adalah Gunung Rinjani yang berada di Pulau Lombok. Optimalisasi pemanfaatan gunung berapi sebagai



objek wisata ini berpotensi besar untuk dikembangkan dikarenakan tingginya minat dalam mendaki hingga 75%. Berdasarkan data tahun 2023 dari April hingga Desember total pendaki mencapai 62.486 yang terdiri atas pendaki lokal maupun mancanegara. Masalah yang sering dialami pendaki adalah keadaan kesehatan. Pada tahun 2020 merupakan presentase kecelakaan terbesar hingga 0,093% dimana 0,012% disebabkan oleh kasus kesehatan ditambah juga permasalahan lainnya seperti rawan pendaki hilang atau tersesat dan sulitnya evakuasi oleh tim SAR. Berdasarkan permasalahan tersebut, kami memiliki inovasi Smowatch yaitu jam pintar berbasis sistem *long range* (LoRa) terintegrasi *iot* sebagai teknologi navigasi dan *explorer search and rescue* (ESAR) di gunung Rinjani. Metode penelitian ini menggunakan studi literatur dengan merancang teknologi navigasi yang akan membantu pendaki ketika berada dalam keadaan darurat selama berada di Gunung Rinjani. Smowatch dibuat dalam bentuk jam tangan guna mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs) point ke 9.

Kata Kunci : IoT, LORA, Rinjani, Search and Rescue, Smowatch

1. PENDAHULUAN

Keindahan alam menjadikan daya tarik utama pada wisata Indonesia (Liputan 6, 2021). Indonesia merupakan negara dengan jumlah pegunungan mencapai 400 bahkan 100 diantaranya masuk kategori aktif, dengan banyaknya jumlah pegunungan menjadikan Indonesia sebagai negara vulkanis yang sebagian besar masyarakatnya bekerja pada sektor pariwisata (Kompas, 2022). Banyaknya jumlah tersebut diketahui bahwa gunung menjadi salah satu destinasi wisata favorit yang kerap dikunjungi oleh wisatawan.

Salah satu objek wisata yang banyak dikunjungi adalah Gunung Rinjani yang berada di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat, merupakan gunung tertinggi kedua di Indonesia yakni 3.726 mdpl dengan kawah Danau Segara Anak menjadi daya tarik tersendiri (Kompas, 2022). Optimalisasi pemanfaatan gunung berapi sebagai objek wisata ini berpotensi besar untuk dikembangkan dikarenakan tingginya minat generasi Z dan milenial dalam mendaki hingga 75%. Berdasarkan data dari Taman Nasional Gunung Rinjani (TNGR) (2023) dari Januari hingga September total pendaki mencapai 62.486 yang terdiri atas pendaki lokal maupun mancanegara.

Menurut Baskoro, M (2021) masalah yang sering dialami pendaki adalah keadaan kesehatan seperti hipotemia, *mountain sickness* (AMS), vertigo, tintinus, barotrauma, *High Altitude Pulmonary Edema* dan sebagainya. Pada tahun 2016-2020 merupakan presentase kecelakaan terbesar hingga 0,093% dimana 0,012% disebabkan oleh kasus kesehatan tersebut. Kemudian ditambah juga permasalahan lainnya seperti rawan pendaki hilang atau tersesat, sulitnya evakuasi oleh tim SAR karena kesulitan menemukan titik lokasi korban, hingga terjadinya keadaan bahaya dari alam seperti tanah longsor dan juga erupsi gunung (TNGR, 2021). Berdasarkan data kecelakaan di Gunung Rinjani, sebanyak 104 kasus evakuasi yang telah dilakukan permasalahan tersesat dan meninggal dunia di lokasi memegang jumlah tertinggi kasus terbanyak. Hal ini disebabkan belum ada solusi yang membantu tim SAR dan juga para pendaki dalam melakukan evakuasi sejak dini dan secara mandiri saat berada dalam

keadaan darurat. Sehingga kasus *emergency* tersebut semakin meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu perlu adanya sebuah sistem yang menghubungkan kedua belah pihak dapat berkomunikasi dalam jarak jauh.

Berdasarkan permasalahan tersebut kami memiliki inovasi yaitu mengembangkan Smowatch yaitu berupa jam pintar berbasis sistem *long range* (LoRa) terintegrasi *iot* sebagai teknologi navigasi dan *explorer search and rescue* (ESAR) di Gunung Rinjani. Penelitian ini merancang teknologi navigasi yang akan membantu pendaki ketika berada dalam keadaan darurat selama berada di Gunung Rinjani dengan metode ilmu ESAR yang dibuat dalam bentuk jam tangan. Teknologi ini apabila dikembangkan akan berdampak positif karena berguna untuk melakukan evakuasi secara mandiri dan secepat mungkin saat pendaki berada dalam *emergency*. Sistem Smowach (*Mount Smart Watch*) yang diusulkan menggunakan Lora (Long Range) yang dapat menangkap sinyal dalam jarak jauh dan *terintegrasi Internet of Things* serta hemat energi dengan frekuensi pengoperasian baterai 920-923 MHz melalui tenaga surya sebagai langkah mengatasi permasalahan tersesat, hilang, bencana dan kesehatan.

Smowatch hadir sebagai langkah guna mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs) point ke 9 yakni membangun infrastruktur yang berkualitas andal berkelanjutan serta tangguh baik itu regional dan juga lintas batas dalam mendukung pembangunan ekonomi dan kesejahteraan manusia yang berfokus pada keterjangkauan yang merata. Smowatch dilengkapi dengan GPS, nodeMCU, mikrokontroler, panel surya sebagai energi dari baterai, *tracking polls*, tombol *emergency*, kontak pengguna yang terhubung dengan basarnas/ tim SAR dan pusat monitoring gunung, *group tracking*, dan monitoring pendaki secara *real time system*. Dengan adanya Smowach diharapkan dapat memaksimaalkan keamanan dan keselamatan bagi pendaki gunung khususnya Gunung Rinjani di Lombok, Nusa Tenggara Barat.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini deskriptif kualitatif berdasarkan gambaran menyeluruh terhadap subjek penelitian alami (Moleong, 2018). Pendekatan penelitian kualitatif ini dilakukan dengan mendeskripsikan serta menemukan data tentang suatu kegiatan (Anggito & Setiawan, 2018). Dalam pengambilan data dikumpulkan sumber data primer dan sekunder pada penelitian ini.

Sumber data primer digunakan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini dari data peneliti yang kita kumpulkan (Khosyati et al., 2023). Sedangkan sumber data sekunder berdasarkan data studi pustaka atau referensi literatur (Andrian et al., 2024). Selaras dengan itu, pendapat dari Sugiyono (2018) bahwa studi pustaka bersumber dari media cetak dan elektronik seperti prosiding, jurnal, dan artikel yang relevan. Selain itu dilakukan pengumpulan data dengan membaca referensi dari buku dan hasil penelitian yang terkait dengan topik penelitian ini (Sofiah et al., 2020).

Menurut Arsyam & Tahir (2021) teknik analisis data dilakukan dengan menyusun secara sistematis dan logis dalam mencapai suatu tujuan tertentu. Terdiri dari tiga tahap pada teknik analisis data yaitu tahap reduksi data, tahap penyajian data, dan tahap pengambilan kesimpulan. Tahap pertama adalah tahap reduksi data yang dilakukan dengan memilih data berdasarkan

penelitian sebelumnya (Biworo et al., 2024). Pada tahap penyajian data dilakukan mendeskripsikan objek yang diteliti (Yusuf et al., 2024). Di tahap terakhir, yaitu tahap pengambilan kesimpulan dilakukan dengan verifikasi secara bertahap (Khosyati et al., 2023). Pengambilan kesimpulan dilakukan dengan teknik induksi. Berikut merupakan kerangka berpikir dalam pembuatan gagasan berupa alat yang bermanfaat bagi masyarakat khususnya pendaki.

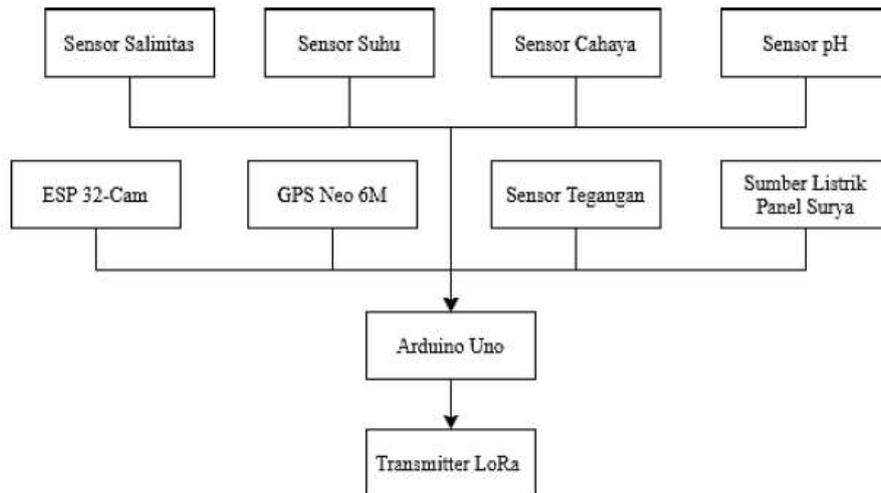


Gambar 1. Kerangka berpikir Smowatch

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

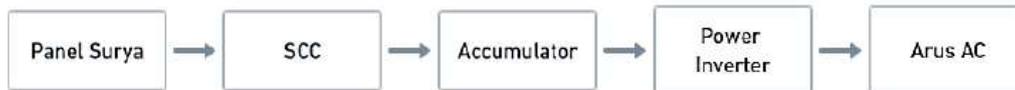
Konsep Alat

Jam tangan Smowatch terdiri dari sistem penunjuk waktu, sistem pelacak, sistem sinyal darurat, sistem sumber listrik, dan perangkat komunikasi. Fungsi utama dari jam tangan Smowatch yaitu sebagai alat pelacak darurat, perangkat komunikasi singkat jarak menengah, pemancar sinyal darurat, serta penunjuk waktu. Komponen utamanya meliputi sensor *LoRa Shield*, GPS Neo 6M, Node MCU (*microcontroller*), komponen jam digital, panel surya, dan baterai *Lithium Ion*. Sedangkan pada bagian output berupa sinyal elektronik yang akan dikirimkan menuju reserver dengan dibantu pemancar yang sudah terpasang pada radius tertentu. Pemancar sinyal elektronik tersebut bernama Simotu.



Gambar 2. Sistem kontrol bagian *transmitter* Simotu

Sistem sumber listrik jam tangan Smowatch terdiri dari panel surya 3.3 Volt 2A yang dapat menghasilkan listrik dari matahari, baterai *Lithium Ion* 3.7 Volt 300 mAh sebagai penyimpan daya listrik, komponen adaptor sebagai jalur untuk mengisi ulang daya dari suplai listrik, dan komponen pembagi daya DC ke seluruh elektronik jam tangan.



Gambar 3. Sistem sumber listrik Simotu

Desain Smowatch

Desain mekanik Smowatch berbentuk seperti *smartwatch* dengan menggunakan perekat *velcro strap*. Sistem sumber listrik didapatkan dari baterai dengan sumber daya baterai dari pengisian ulang menggunakan *charger* khusus jam tangan serta dari panel surya yang menyuplai pengisian ulang jika terkena cahaya matahari. Panel surya dipasang di bagian atas dari display jam agar mudah terkena sinar matahari. Bagian samping dari jam tangan Smowatch terdapat 4 tombol yang terdiri dari 2 tombol di kanan dan 2 tombol di kiri, berfungsi untuk mengatur serta mengendalikan fungsi jam. Sedangkan di bagian bawah dari layer display terdapat 4 tombol sebagai kontrol komunikasi dan sinyal darurat yang terdiri dari tombol gulir atas, gulir bawah, tombol kembali dan tombol pilih/*enter*.



Gambar 4. Desain jam tangan Smowatch

Desain Pemancar dan Receiver

Bagian pemancar dan receiver Smowatch terdiri dari sistem sumber listrik dan sistem mekanik. Sistem sumber listrik bagian pemancar didapatkan dari komponen panel surya yang terpasang yang kemudian kelebihan daya akan disimpan pada baterai untuk digunakan saat panel surya tidak mendapat pasokan energi pada malam hari. Dalam pembuatan sistem pemancar dan receiver memiliki beberapa persamaan yaitu keduanya berbentuk tiang dan dipasang di area jalur pendakian yang sulit dijangkau sinyalnya oleh LoRa WAN.

Sistem kerja pemancar ini menggunakan LoRa WAN dan NodeMCU untuk meneruskan data transmisi ke receiver di pos utama pendakian. Sistem sumber listrik dan kontrol terintegrasi ke dalam kotak panel untuk keamanan dan ketahanan panas. Panel surya dipasang di atas kotak panel dengan braket dan tiang, dan dilengkapi antena di sampingnya untuk memancarkan sinyal lebih tinggi, meminimalisir gangguan dari pepohonan atau perbukitan.

Pada perangkat receiver Smowatch sama dengan perangkat pemancar. Receiver memerlukan alat tambahan perangkat berupa server dan komputer pemantau sebagai pusat control seluruh perangkat yang ada. Ini memungkinkan petugas mengetahui apabila terdapat perangkat yang malfungsi ataupun rusak, sehingga dapat segera diperbaiki oleh petugas operasional.



Gambar 5. Tiang Pemancar dan Receiver

Cara Kerja Alat

Pada sistem bagian jam tangan, sensor LoRa *shield*, GPS neo 6m, dan modul jam digital berfungsi untuk mengumpulkan data. Node MCU mengolah data dari sensor, gps, dan modul jam digital serta mengontrol pengiriman data ke transmitter. Untuk sistem kelistrikan menggunakan panel surya yang berfungsi mengumpulkan energi matahari yang diubah menjadi listrik dan disimpan dalam baterai *li-ion* setelah melewati AC-DC charger. Baterai akan mengalirkan arus DC sebagai penyalur energi ke perangkat lain dalam sistem. Sistem pemancar dan receiver menerima daya dari panel surya yang dihubungkan ke node MCU. Node

MCU akan mengolah data dan mengirimkannya ke modul LoRa WAN dan kemudian mengirimkan data ke server utama melalui jaringan untuk diproses lebih lanjut.

4. KESIMPULAN

Smowatch merupakan teknologi navigasi yang akan membantu pendaki ketika berada dalam keadaan darurat selama berada di Gunung Rinjani dengan metode ilmu *explorer search and rescue* (ESAR) yang dibuat dalam bentuk jam tangan. Teknologi ini apabila dikembangkan akan berdampak positif karena berguna untuk melakukan evakuasi secara mandiri dan secepat mungkin saat pendaki berada dalam *emergency*. Sistem Smowach yang diusulkan menggunakan LoRa (Long Range) yang dapat menangkap sinyal dalam jarak jauh dan *terintegrasi Internet of Things* serta hemat energi dengan frekuensi pengoperasian baterai melalui tenaga surya sebagai langkah mengatasi permasalahan kesehatan pendaki, tersesat, hilang, dan bencana alam.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, S. H., Yusuf, A., Biworo, M., Khosyati, N. E., & Wulida, S. N. (2024). Bifation Inovasi Budi Daya Perikanan Terintegrasi Aerator Dan Sirkulasi Kualitas Air Guna Optimalisasi Perikanan Berkelanjutan. *TEKTONIK : Jurnal Ilmu Teknik*, 1(4), 91-95.
- Anggito, A., & Setiawan, J. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif*. CV Jejak (Jejak Publisher). ISBN: 978-602-474-391-8
- Arsyam, M. & Tahir, Y. M. (2021). Ragam Jenis Penelitian dan Perspektif. *Al-Ubudiyah: Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 2(1), 37-47
- Baskoro, M. (2021). Patofisiologi Acute Mountain Sickness. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 8(3), 84-89.
- Biworo, M., Yusuf, A., Andrian, S. H., Khosyati, N. E., & Wulida, S. N. (2024). Inovasi Mesin Pengolah Sampah Organik Menjadi Eco Enzyme Di Pasar Induk Buah Dan Sayur Gamping. *TEKTONIK : Jurnal Ilmu Teknik*, 1(4), 85-90.
- Khosyati, E. N., Ma'ruf, K., Wulida, S. N., Hafidzah, A. S., & Setiyawan, B. P. (2023). Reyfood Inovasi Aplikasi Mobile Sebagai Teknologi Dalam Mengatasi Waste Food Guna Mendukung Sdgs 2030. *Jurnal Pengabdian West Science*, 2(05), 271-278.
- Kompas. (2022). Mengapa Indonesia Mempunyai Banyak Gunung Berapi?. Diakses 25 Juni 2024 dari <https://www.kompas.com/skola/read/2022/08/07/100000969/mengapa-indonesia-mempunyai-banyak-gunung-berapi->
- Kompas. (2022). Mengenal Gunung Rinjani, Pesona Gunung Tertinggi Ketiga di Indonesia dengan Danau Kawah yang Menawan. Diakses 29 Juni 2024 dari <https://denpasar.kompas.com/read/2022/10/19/221905978/mengenal-gunung-rinjani-pesona-gunung-tertinggi-ketiga-di-indonesia-dengan?page=all>



- Liputan 6. (2021). 14 Wisata Indonesia Terkenal dari Sabang Sampai Merauke, Wajib Dikunjungi. Diakses 25 Juni 2024 dari <https://www.liputan6.com/hot/read/4516516/14-wisata-indonesia-terkenal-dari-sabang-sampai-merauke-wajib-dikunjungi?page=2>
- Moleong, L.J. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya. ISBN: 979-514-051-5
- Sofiah, R., Suhartono., Hidayah, R. (2020). Analisis Karakteristik Sains Teknologi Masyarakat (Stm) Sebagai Model Pembelajaran: Sebuah Studi Literatur. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*. 07(01), 01-18
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D/Sugiyono*. Bandung: Alfabeta, 15(2010). ISBN: 978-602-289-373-8
- Taman Nasional Gunung Rinjani. (2021). Rekapitulasi Kecelakaan dan Evakuasi Pengunjung 2016 sd 2020. Diakses pada tanggal 28 Juni 2024 dari <https://www.rinjaninationalpark.id/detail/rekapitulasi-kecelakaan-dan-evakuasi-pengunjung-2016-sd-2020>
- Taman Nasional Gunung Rinjani. (2023). Data dan Grafik pengunjung Gunung Rinjani. Diakses pada 27 Juni 2024 dari <https://www.rinjaninationalpark.id/>
- Yusuf, A., Wulida, S. N., Khosyati, N. E., Andrian, S. H., & Biworo, M. (2024). Felerchine Inovasi Mesin Sayur Portabel Bertenaga Surya Sebagai Teknologi Ketahanan Pangan Pasca Panen. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 3(06), 696–704.