

**SISTEM CHECKPOINT PENDAKIAN GUNUNG BERBASIS
LORA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

FAIZAL RAMADHANDI PUTRA EFENDI

21.11.4317

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**SISTEM CHECKPOINT PENDAKIAN GUNUNG BERBASIS
LORA**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

FAIZAL RAMADHANDI PUTRA EFENDI

21.11.4317

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

SISTEM CHECKPOINT PENDAKIAN GUNUNG BERBASIS LORA

yang disusun dan diajukan oleh

Faizal Ramadhani Putra Efendi

21.11.4317

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 22 Januari 2025

Dosen Pembimbing,

Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom
NIK. 190302215

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

SISTEM CHECKPOINT PENDAKIAN GUNUNG BERBASIS LORA

yang disusun dan diajukan oleh

Faizal Ramadhani Putra Efendi

21.11.4317

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 22 Januari 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Andika Agus Slameto, M.Kom
NIK. 190302109

Hendra Kurniawan, M.Kom
NIK. 190302144

Rizqi Sukma Kharisma, Mkom
NIK. 190302215

Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 22 Januari 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : **Falzal Ramadhani Putra Efendi**
NIM : **21.11.4317**

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

SISTEM CHECKPOINT PENDAKIAN GUNUNG BERBASIS LORA

Dosen Pembimbing : **Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom**

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di **Universitas AMIKOM Yogyakarta** maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan **gagasan, rumusan dan penelitian SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak **lain** kecuali arahan dari **Dosen Pembimbing**.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat **karya** atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam **Daftar Pustaka** pada karya tulis ini.
4. **Perangkat lunak** yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab **SAYA**, bukan tanggung jawab **Universitas AMIKOM Yogyakarta**.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 22 Januari 2025

Yang Menyatakan,

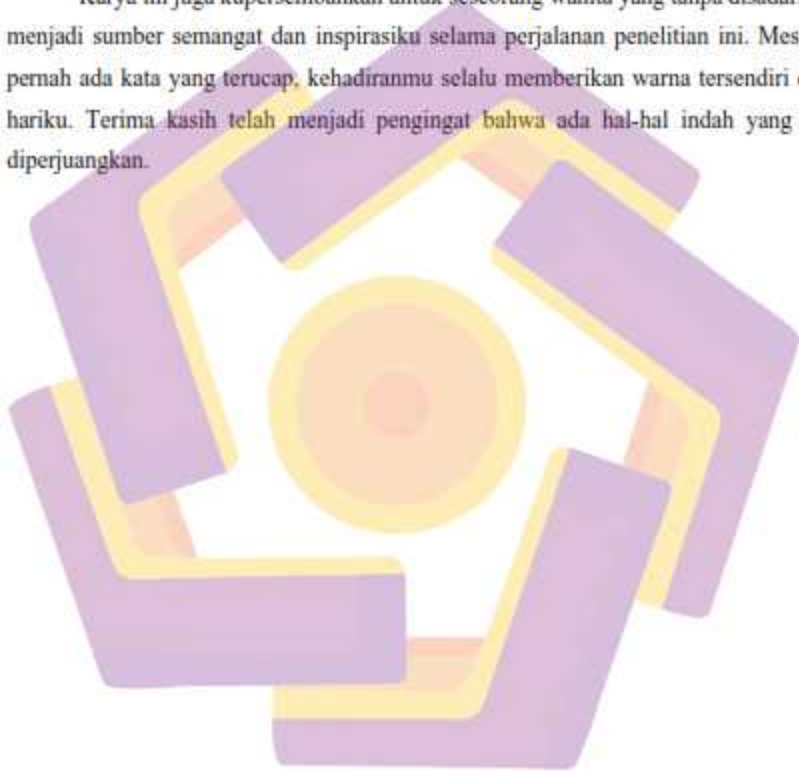


Faizal Ramadhani Putra Efendi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya ini kupersembahkan kepada kedua orang tuaku tercinta, yang telah memberikan dukungan, doa, dan pengorbanan tanpa henti. Tanpa kasih sayang dan bimbingan kalian, karya ini tidak akan mungkin terwujud. Terima kasih atas segala yang telah diberikan.

Karya ini juga kupersembahkan untuk seseorang wanita yang tanpa disadari telah menjadi sumber semangat dan inspirasiku selama perjalanan penelitian ini. Meski tak pernah ada kata yang terucap, kehadiranmu selalu memberikan warna tersendiri dalam hariku. Terima kasih telah menjadi pengingat bahwa ada hal-hal indah yang layak diperjuangkan.



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan penelitian ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan do'a dan dukungan selama perjalanan ini. Terima kasih atas segala pengorbanan serta semangat yang telah diberikan selama ini.
2. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan saran serta membimbing dalam proses penelitian ini.
4. Ibu Windha Mega Pradnya Dhuhita, M.Kom selaku kepala program studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan dalam membantu menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini belum dapat dikatakan sempurna atau jauh dari kata sempurna. Penulis sangat terbuka untuk menerima masukan dan saran demi menyempurnakan di masa yang akan datang. Akhir kalimat, penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian dan apresiasi yang diberikan kepada penelitian ini.

Yogyakarta, 22 Januari 2025

Penulis

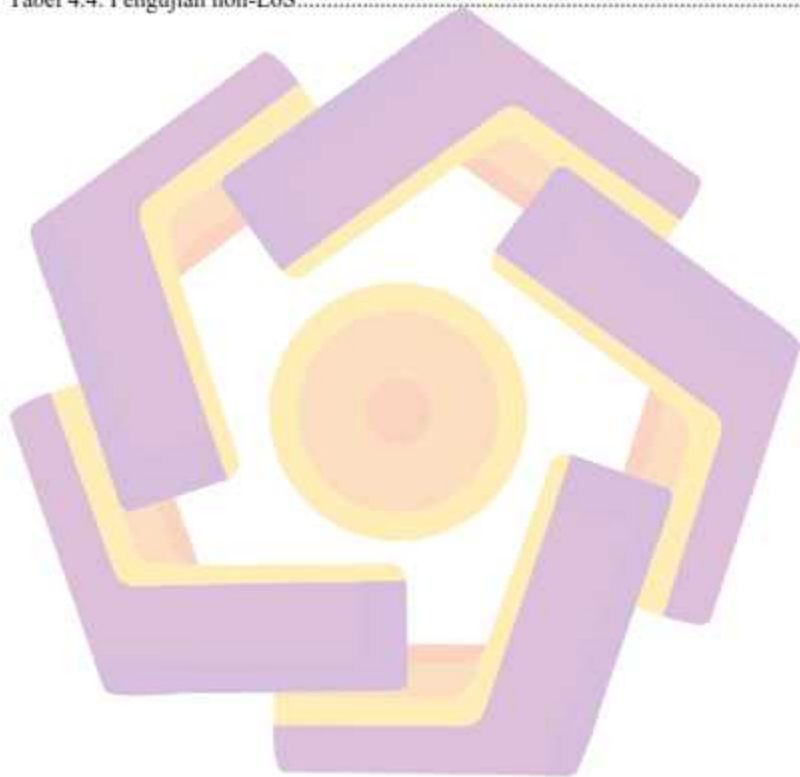
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Internet of Things	14
2.2.2 Long-Range (LoRa)	15
2.2.3 Mikrokontroler	15
2.2.4 Wemos D1 R1	16
2.2.5 Blynk	17
2.2.6 Visual Studio Code	17
2.2.7 PlatformIO	17
2.2.8 RFID	18
2.2.9 Push Button	18
2.2.10 Lampu LED	19
2.2.11 Resistor	19
2.2.12 SDLC (Software Development Life Cycle)	20
2.2.13 Flowchart	22
2.2.14 Buzzer	23

BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Objek Penelitian	24
3.2 Alur Penelitian	25
3.2.1 Identification	26
3.2.2 Development	26
3.2.3 Analysis	26
3.3 Alat dan Bahan	27
3.3.1 Data penelitian	27
3.3.2 Alat	27
3.3.3 Variabel penelitian	29
3.3.4 Instrumen penelitian	29
3.3.5 Alur kerja sistem	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Perancangan dan Pengembangan Sistem	33
4.1.1 Desain sistem	33
4.1.2 Perakitan komponen	35
4.1.4 Pembuatan dashboard Blynk	45
4.2 Pengujian Sistem	46
4.2.1 Pengujian pada kondisi line of sight	46
4.2.2 Pengujian pada kondisi non-line of sight	49
4.3 Analisis Hasil	51
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
REFERENSI	54
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Wemos D1 R1	16
Tabel 2.3 Simbol Flowchart.....	22
Tabel 4.1 Konektivitas receiver.....	33
Tabel 4.2 Konektivitas transmitter.....	33
Tabel 4.3 Hasil pengujian LoS di kondisi datar.....	35
Tabel 4.4. Pengujian non-LoS.....	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wemos D1 R1	16
Gambar 2.2 Komponen Blynk	17
Gambar 2.3 RFID Tag & RFID Reader	18
Gambar 2.4 Push Button	18
Gambar 2.5 LED	19
Gambar 2.6 Bentuk fisik resistor	19
Gambar 2.7 Tahapan Metode Waterfall	21
Gambar 2.8 Buzzer	23
Gambar 3.1 Alur Penelitian	25
Gambar 3.2 Alur Kerja Transmitter	30
Gambar 3.3 Alur Kerja Receiver	31
Gambar 4.1 Desain Transmitter	33
Gambar 4.2 Desain Receiver	34
Gambar 4.3 Rangkaian Transmitter	36
Gambar 4.4 Rangkaian Receiver	36
Gambar 4.5 Transmitter	37
Gambar 4.6 Receiver	37
Gambar 4.7 <i>Library</i> dan pin <i>transmitter</i>	38
Gambar 4.8 Inisialisasi LoRa	38
Gambar 4.9 Fungsi RFID	39
Gambar 4.10 Tombol darurat	40
Gambar 4.11 <i>Library</i> dan pin <i>receiver</i>	41
Gambar 4.12 Fungsi identifikasi nama kartu	42
Gambar 4.13 Pemrosesan RFID	44
Gambar 4.14 Pemrosesan pesan darurat	44
Gambar 4.15 Pin Virtual Blynk	45
Gambar 4.16 Tampilan Antarmuka Blynk	45
Gambar 4.17 Lokasi Pengujian LoS	46
Gambar 4.18 Lokasi Pengujian Pada Kondisi Datar	47
Gambar 4.19 Lokasi Pengujian Tinggi	48
Gambar 4.20 Lokasi Pengujian non-LoS	49
Gambar 4.21 Penempatan Receiver Pada Pohon	50
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan RSSI LoS dan Non-LoS	51

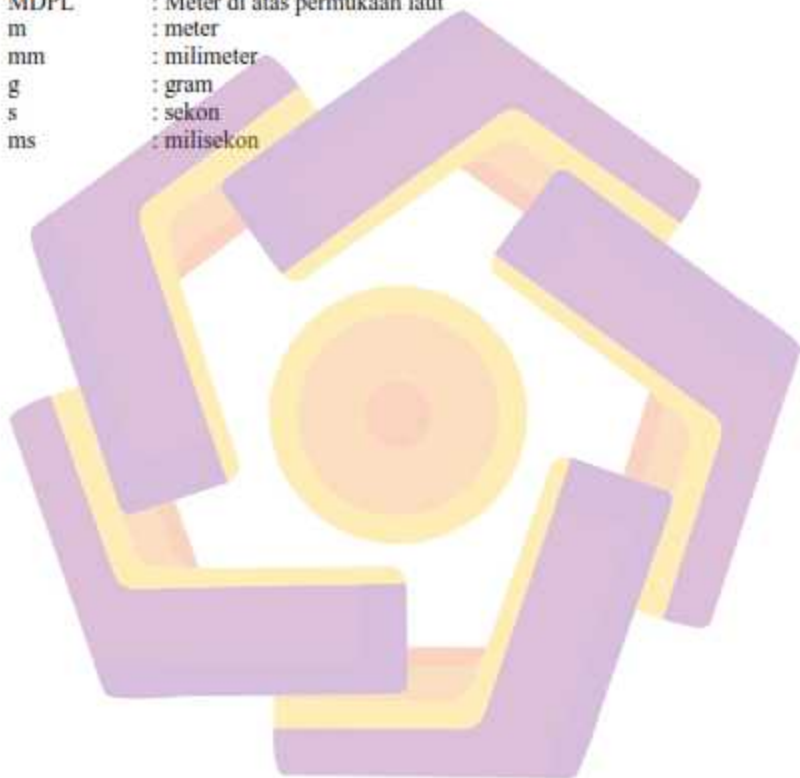
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Desain antarmuka Blynk pada website	60
Lampiran 2: <i>Debug receiver</i> pada serial monitor	61
Lampiran 3: <i>Debug transmitter</i> pada serial monitor	61
Lampiran 4: Manual penggunaan sistem	61
Lampiran 5: Proses perakitan	62
Lampiran 6: Tempat pengujian	63
Lampiran 7: <i>Transmitter dan receiver</i> saat dijalankan dengan baterai	65
Lampiran 8: <i>Library board</i> pada <i>Transmitter</i>	66
Lampiran 9: Kode program <i>transmitter</i>	67
Lampiran 10: <i>Library board</i> pada <i>Receiver</i>	68
Lampiran 11: Kode program <i>receiver</i>	68



DAFTAR SINGKATAN

LoRa	: Long Range
IoT	: Internet of Things
dBm	: Desibel miliwatt
RSSI	: Received Signal Strength Indicator
LoS	: Line of sight
NLoS	: Non line of sight
MDPL	: Meter di atas permukaan laut
m	: meter
mm	: milimeter
g	: gram
s	: sekon
ms	: milisekon



DAFTAR ISTILAH

- Checkpoint : Titik atau pos pemeriksaan yang digunakan untuk mencatat atau memantau aktivitas tertentu.
- Line of sight : Kondisi komunikasi di mana perangkat transmitter dan receiver memiliki jalur pandang langsung tanpa ada halangan fisik.
- Non-Line of sight : Kondisi komunikasi di mana jalur antara transmitter dan receiver terhalang objek fisik.
- Transmitter : Perangkat yang mengirimkan data ke perangkat lain.
- Receiver : Perangkat yang menerima data dari perangkat lain.
- Transceiver : Perangkat yang dapat berfungsi sebagai transmitter sekaligus receiver, memungkinkan komunikasi dua arah.
- Gateways : Perangkat atau titik penghubung yang mengintegrasikan satu jaringan dengan jaringan lain.
- End devices : Perangkat akhir dalam suatu jaringan yang biasanya berfungsi untuk mengumpulkan data atau memproses tindakan tertentu.
- Hardware : Komponen fisik dari suatu sistem komputer atau perangkat elektronik.
- Software : Program atau aplikasi yang menjalankan perintah atau operasi pada perangkat keras.
- Debug : Proses menemukan dan memperbaiki kesalahan dalam perangkat lunak atau perangkat keras.
- Scaffolding : Kerangka atau struktur sementara yang digunakan untuk mendukung proses pengembangan sistem.
- Input : Data atau sinyal yang dimasukkan ke dalam sistem.
- Output : Data atau tindakan yang dihasilkan oleh sistem.
- Prototyping : Proses pembuatan model awal mencakup perakitan dan pembuatan kode program dari suatu sistem.
- Prototype : Model atau versi awal sebuah konsep.
- Delay : Keterlambatan proses penerimaan data dalam komunikasi.
- Widget : Widget adalah bagian Antarmuka Pengguna Grafis yang dapat menjalankan fungsi input/output tertentu saat berkomunikasi dengan perangkat keras pada blynk.
- Prefix : Awalan dari pesan yang berfungsi sebagai penanda atau indikator.
- Library : Kumpulan fungsi yang telah dijabarkan sebelumnya.
- Troubleshooting : proses mencari dan memperbaiki masalah pada sistem.

INTISARI

Pendakian gunung merupakan salah satu aktivitas yang banyak digemari oleh beragam kalangan. Namun, dengan banyaknya kasus pendaki gunung yang hilang menimbulkan kekhawatiran bagi pengelola kawasan wisata alam dan keluarga korban. Dalam proses pencarian korban, akses komunikasi yang terbatas menjadi salah satu hambatan dalam pencarian dan pengevakuasian para pendaki. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem *checkpoint* pendakian gunung berbasis dengan teknologi LoRa untuk memantau aktivitas pendakian para pendaki sehingga dapat diketahui posisi terakhirnya. Sistem ini terdiri dari node *transmitter* dan *receiver*. *Transmitter* difungsikan sebagai alat identifikasi bagi para pendaki dan dapat mengirimkan pesan berupa sinyal darurat yang terdapat pada setiap pos pendakian. *Receiver* difungsikan sebagai penerima pesan berupa UID dan terdapat indikator LED sebagai tanda bahwa terdapat pesan darurat. Data yang diterima *receiver* ditampilkan pada Blynk untuk pemantauan.

Pengujian dilakukan dalam dua kondisi, yaitu kondisi *Line of Sight (LoS)*, *Non-Line of Sight (NLoS)*, dan perbedaan ketinggian perangkat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu berkomunikasi dengan baik hingga jarak 30 meter pada kondisi *line of sight* dengan nilai RSSI -124 dBm pada kondisi datar. Sedangkan pada ketinggian 1,5 m, sistem berhasil melakukan komunikasi dengan jarak 8 m dengan nilai RSSI -120 dBm. Pada kondisi *non-line of sight* memiliki jarak komunikasi terjauh 28 meter dengan nilai RSSI -124 dBm. *Delay* maksimum pada kedua kondisi pengujian ini mencapai 0,3 detik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem *checkpoint* berbasis LoRa memiliki potensi besar untuk diimplementasikan pada tempat wisata pendakian gunung demi meningkatkan keselamatan pendaki. Namun, diperlukan pengembangan yang lebih lanjut untuk memperluas cakupan dan integrasi fitur pemantauan dengan website. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk mendukung keselamatan pendaki dan meningkatkan efisiensi pengevakuasian korban pendakian di gunung yang hilang.

Kata kunci: LoRa, Internet of Things, RFID, Checkpoint, Pendakian gunung

ABSTRACT

Mountaineering is an activity that is favored by many people. However, the number of cases of missing mountaineers raises concerns for managers of natural tourism areas and the families of victims. In the process of searching for victims, limited access to communication is one of the obstacles in the search and evacuation of mountaineers. This research aims to develop a mountaineering checkpoint system based on LoRa technology to monitor the activities of mountaineers so that their last position can be known. This system consists of transmitter and receiver nodes. The transmitter functions as an identification tool for climbers and can send messages in the form of emergency signals found at each climbing post. The receiver functions as a message receiver in the form of a UID and there is an LED indicator as a sign that there is an emergency message. The data received by the receiver is displayed on Blynk for monitoring.

Tests were conducted in two conditions, namely Line of Sight (LoS), Non-Line of Sight (NLoS) conditions, and differences in device height. The test results show that the system is able to communicate well up to a distance of 30 meters in line of sight conditions with an RSSI value of -124 dBm in flat conditions. While at a height of 1.5 m, the system successfully communicates with a distance of 8 m with an RSSI value of -120 dBm. In non-line of sight conditions, the farthest communication distance is 28 meters with an RSSI value of -124 dBm. The maximum delay in both test conditions reached 0.3 seconds.

This research shows that LoRa-based checkpoint systems have great potential to be implemented in mountaineering tourist attractions to improve the safety of mountaineers. However, further development is needed to expand the coverage and integration of monitoring features with the website. This system is expected to be a solution to support the safety of mountaineers and improve the efficiency of evacuating victims of lost mountaineering.

Keywords: LoRa, Internet of Things, RFID, Checkpoint, Mountaineering