

## **IMPLEMENTASI SOLAR CELL PADA RANSEL MILITER DI DUKUNG TEKNOLOGI EQUIPMENT CHARGING STATION AND PERSONEL TRACKING SEBAGAI PENUNJANG TUGAS TNI**

Muhammad muaz<sup>1)</sup>, Choirul Rio Prabowo<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Prodi Teknik Telekomunikasi Militer, Politeknik Angkatan Darat

<sup>2)</sup>JL Raya Anggrek Batu-Malang-65324-Telp (0341) 461504  
Komd4513@gmail.com

## **IMPLEMENTASI SOLAR CELL PADA RANSEL TEMPUR DI DUKUNG TEKNOLOGI EQUIPMENT CHARGING STATION AND PERSONEL TRACKING SEBAGAI PENUNJANG TUGAS TNI**

**Abstract:** *The Indonesian National Army (TNI) is part of the state structure that has the task of realizing national unity and unity and will always be required to anticipate all threats and disturbances to state security both inside and outside. Papua is an Indonesian region with the highest predicate for armed conflict in handling acts of violence and terror carried out by armed separatist groups. Combat backpacks that are usually used by personnel when carrying out tasks are only used to carry personal equipment such as PDL clothing, shoes, medicines and other logistics. On the other hand, personnel assigned to conflict-prone areas sometimes take a long time to days which are generally difficult to get electricity because the electronic devices used by personnel run out there is no power supply where to recharge (power bank) for that the author innovates to create renewable energy technology using solar cells and uses personnel tracking technology from GPS so that the assigned personnel can be monitored and monitored the coordinates of the personnel's position through the webservice.*

**Keywords:** *Combat Backpack, Solar Cell, Tracking Personnel*

**Abstrak:** *Tentara Nasional Indonesia (TNI) adalah bagian dari struktur negara yang memiliki tugas untuk mewujudkan kesatuan dan persatuan bangsa serta akan selalu dituntut mengantisipasi segala ancaman dan gangguan keamanan negara baik di dalam maupun luar.. Papua merupakan wilayah Indonesia dengan predikat paling tinggi terjadinya konflik bersenjata dalam penanganan aksi kekerasan dan terror yang dilakukan oleh kelompok separatis bersenjata Ransel tempur yang biasanya di pakai personel saat melaksanakan tugas hanya digunakan untuk membawa perlengkapan pribadi seperti pakaian PDL,sepatu.obat-obatan dan logistik lainnya. Di sisi lain personel yang ditugaskan di daerah rawan konflik terkadang membutuhkan waktu yang lama hingga berhari-hari yang umumnya sulit mendapatkan aliran listrik karena perangkat elektronik yang digunakan personel habis tidak ada catu daya tempat pengisian ulang (power bank) untuk itu penulis berinovasi untuk menciptakan teknologi energi terbarukan dengan menggunakan solar cell dan menggunakan teknologi tracking personel dari GPS agar para personel yang ditugaskan bisa di monitor dan dipantau kordinat posisi personel mealalui webservice.*

**Kata Kunci :** *Ransel Tempur, Solar Cell, Tracking Personel*

## PENDAHULUAN

Tentara Nasional Indonesia adalah bagian dari struktur negara yang memiliki tugas untuk mewujudkan kesatuan dan persatuan bangsa serta akan selalu dituntut mengantisipasi segala ancaman dan gangguan keamanan negara diantaranya seperti separatisme, terorisme, spionase

Papua merupakan wilayah Indonesia dengan predikat paling tinggi terjadinya konflik separatisme. dalam penanganan aksi separatisme. TNI akan mengirimkan personel khusus untuk melakukan normalisasi keadaan di daerah konflik untuk itu komandan satuan tugas akan selalu memperhatikan personelnnya yang sedang melaksanakan perintah tugas di daerah konflik seperti komunikasi radio, HT dan posisi keadaan personelnnya. komunikasi radio terkadang memiliki kendala sehingga komando dan pemantauan pergerakan personel juga akan mengalami hambatan, di sisi lain personel yang melaksanakan tugas di daerah konflik terkadang membutuhkan waktu yang lama hingga berhari-hari yang umumnya sulit untuk mendapatkan aliran listrik dikarenakan di papua daerah pegunungan dan dataran tinggi serta daerah perhutanan mengakibatkan kendala ada

Berdasarkan permasalahan yang telah diuarikan penulis diatas, penulis berpendapat bahwa perlunya memberikan inovasi

teknologi pada perlengkapan yang dibawa personel pada saat melaksanakan tugas di daerah konflik seperti ransel yang diusulkan penulis akan di tambahkan inovasi fitur teknologi tracking personel dengan teknologi GPS dan teknologi energi terbarukan yaitu solar cell. Serta dapat digunakan sebagai stasiun pengisian peralatan elektronik pada saat di medan tugas dilaksanakan. Penulis berinovasi dan mengimplementasikan energi dari sumber alam secara alami yang akan di taruh di ransel. Kondisi ransel tempur saat ini yang digunakan personel hanya untuk digunakan untuk membawa perlengkapan perorangan dan logistik.



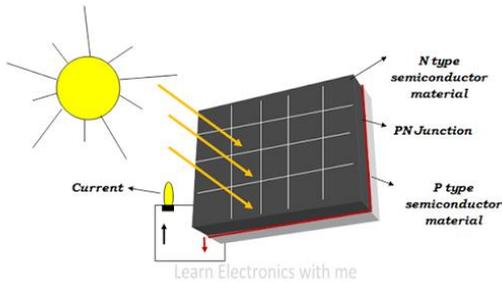
Gambar 1 bentuk ransel yang di pakai personel TNI

## METODE PENELITIAN

### A. Solar Cell

Solar cell merupakan sebuah alat yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik melalui proses photovoltaic. Kondisi ini membuat sel surya dapat disebut sel photovoltaic (sel photovoltaic-PV) secara umum jenis solar cell terbagi menjadi 3 jenis

yaitu , Monokristal (mono-crystalline). Polikristal (Poly-crystalline). Film tipis.



Gambar 2 solar cell konstruksi

### B. Modul SIM808 Support GPS

Modul SIM808 merupakan alat untuk menerima dan mengirim data berbasis jaringan seluler atau GSM/GPRS Quad-Band. Modul ini didukung teknologi GPS untuk navigasi satelit sehingga perangkat yang terintegrasi dengan modul dapat menerima data sinyal kordinat lokasinya.

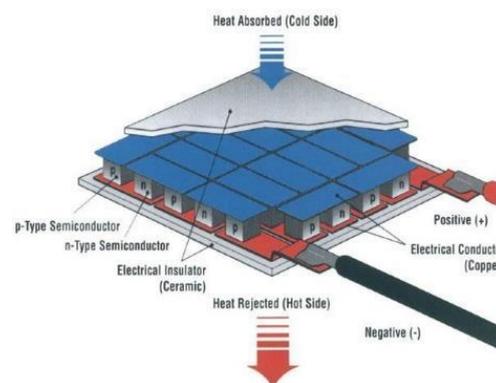


Gambar 3. Bentuk Modul SIM808 support GPS

### C. Peltier

Peltier merupakan alat yang dapat digunakan sebagai sistem pendinginan yang bersih dan ramah lingkungan. Peltier

tersusun dari termoelektrik yang merupakan semikonduktor yang dibungkus keramik tipis yang berisikan batang-batang *Bismuth Telluride*. Prinsip kerja pendinginan termoelektrik berdasarkan efek peltier, yaitu Ketika arus DC dialirkan ke elemen peltier yang terdiri dari beberapa pasang sell semikonduktor tipe P (semikonduktor yang mempunyai tingkat energi yang lebih rendah) dan tipe n (semikonduktor yang mempunyai tingkat energi yang lebih tinggi), akan mengakibatkan salah satu sisi elemen peltier menjadi dingin.



Gambar 4. Aliran Peltier

### 4. Solar Charge Controller

*Solar charge controller* merupakan peralatan elektronik yang berfungsi sebagai pengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban SCC dapat mengatur over charging. SCC dapat menjaga keseimbangan energi di baterai dengan cara mengatur tegangan maksimum dan minimal dari baterai tersebut, alat ini juga

berfungsi untuk memberikan pengamanan terhadap sistem yaitu proteksi terhadap pengisian berlebih (over charge) di baterai, proteksi terhadap pemakaian berlebihan (over discharge) oleh beban serta mencegah terjadinya arus balik ke modul surya.



Gambar 5. Bentuk Solar charger Controller

## 5. Baterai

Baterai merupakan stasiun pengisian berfungsi untuk menyimpan arus listrik yang dihasilkan oleh solar panel sebelum dimanfaatkan dan digunakan.



## 6. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan board elektronik yang berbasis chip ESP8266 yang memiliki kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan mampu terhubung

ke internet (WIFI). Perangkat ini memiliki pin I/O sehingga dapat dibuat untuk membangun sebuah aplikasi monitoring maupun telecontrol pada proyek berbasis *Internet of things* (IoT). NodeMCUESP8266 dapat deprogram dengan compilernya Arduino.

Versi NodeMCU ESP8266



Gambar 6. Bentuk NodeMCU ESP8266

## 7. Relay

Relay merupakan sebuah perangkat elektronika yang dapat memutus atau menghubungkan arus listrik dengan memanfaatkan prinsip electromagnet dimana Ketika ada arus lemah yang mengalir melalui kumparan inti besi lunak akan menjadi magnet. Setelah menjadi magnet inti besi tersebut akan menarik jangkar besi sehingga kontak saklar akan terhubung dan arus listrik dapat mengalir pada saat arus lemah yang masuk melalui kumparan diputuskan maka saklar akan terputus.



Gambar 7. Bentuk Relay

### 8. Inverter

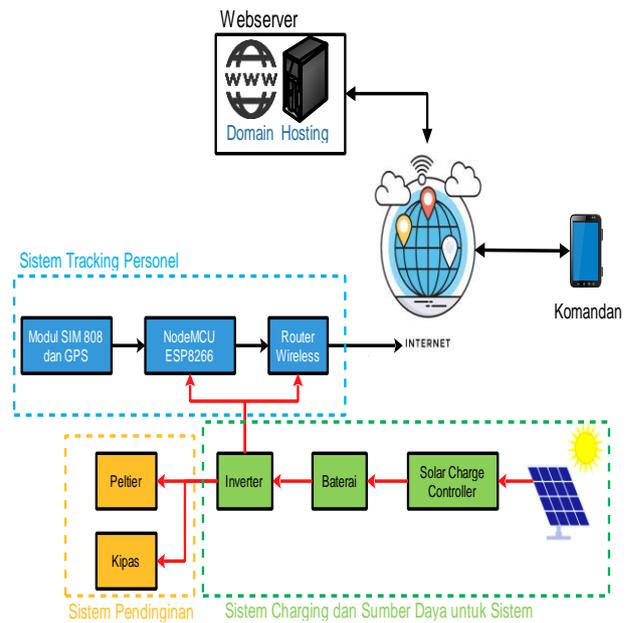
Inverter merupakan suatu rangkaian elektronika daya yang digunakan untuk mengkonversi atau mengubah tegangan listrik searah (DC) menjadi arus listrik bolak balik (AC). Inverter mengkonversi arus DC 12-24 V dari perangkat seperti baterai, solar panel menjadi arus AC 220 V



Gambar 8. Bentuk Inverter

### Perancangan Sistem

Perancangan sistem digunakan untuk menentukan dan menggambarkan secara jelas pada tahapan penelitian ini penulis merancang sebagai berikut :



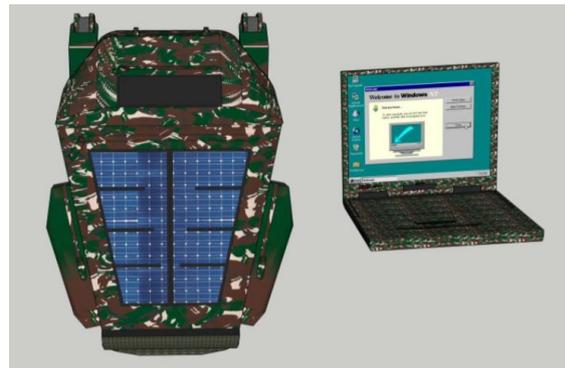
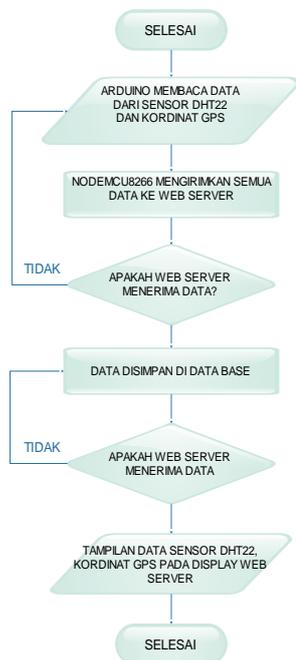
Gambar 9. Blok Diagram dari ransel

Pada Gambar 8 dijelaskan bahwa blok diagram perancangan pada sistem kerja ransel yang di angkat peneliti :

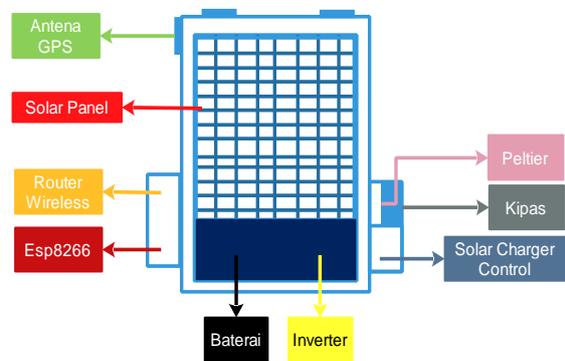
- sistem yang diusulkan dimulai dari Modul SIM808 membaca kordinat dari posisi personel, data kordinat akan dikelola oleh mikrokontrioller NodeMCU ESP8266.
- NodeMCU ESP8266 yang telah terhubung internet melalui Router Wiereless selanjutnya akan mengirimkan data kordinat posisi personel ke webserver yang ada di internet webserver yang menerima data tersebut akan menyimpan ke dalam database dan menampilkan data kordinat pada layout webserver.
- solar cell dapat menghasilkan listrik dari sinar matahari. Listrik yang di dihasilkan dari solar cell akan disimpan ke baterai. Selanjutnya jika terdapat perangkat elektronik yang dipergunakan dalam satuan tugas habis

seperti radio komunikasi, handphone, HT selanjutnya dapat dilakukan pengecasan pada terminal listrik pada ransel tersebut.

Flowchart sistem perancangan alat yang merupakan bagan yang menjelaskan urutan keseluruhan proses dari bagian masing-masing sistem komponen,



Gambar 10. Desain ransel dengan webserver



Gambar 11. Ransel tampak belakang dengan komponen yang diusulkan

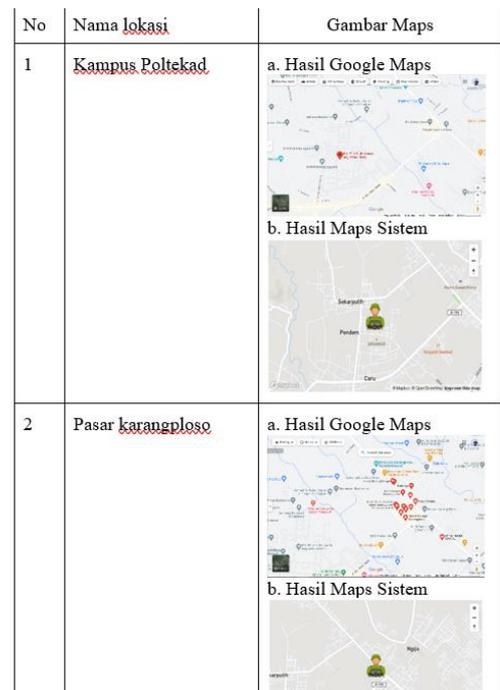
Merencanakan alat yang dipergunakan sebagai desain alat serta menentukan komponen dan peletakkan rangkaian elektronika. Untuk sistem perancangan yang digunakan maka dibutuhkan konsep gambar untuk karakteristik perancangan alat dengan peletakkan komponen lainnya

## HASIL PENELITIAN

Pada tahapan ini akan diuraikan hasil Hasil dari pengujian pengiriman data kordinat posisi personel ke webserver yang dikategorikan menjadi 2 yakni kondisi saat NodeMcu tidak terhubung ke router wiereless dan kondisi saat NodeMcu tidak terhubung ke router wiereless. Adapun hasil pengujian ini ditunjukkan pada tabel 1 .

Tabel 1. Pengujian pengiriman data kordinat posisi personel kondisi NodeMcu terhubung ke router.

	Pengujian ke	Notifikasi diserial monitor	Keterangan
1	1	Ada	Data terkirim
2	2	Ada	Data terkirim
3	3	Ada	Data terkirim
4	4	Ada	Data terkirim
5	5	Ada	Data terkirim
6	6	Ada	Data terkirim
7	7	Ada	Data terkirim
8	8	Ada	Data terkirim
9	9	Ada	Data terkirim
10	10	Ada	Data terkirim



Gambar 12. Hasil pengujian GPS

Sistem yang di bangun telah terintegrasi dengan solar cell akan di uji listrik yang dihasilkan. Pengujian ini dilakukan selama kurang lebih 3 bulandari April hingga juli 2023. Adapun hasil pengujiannya

Bulan	Panel Surya		
	Rata-Rata Tegangan (V)	Rata-Rata Arus (A)	Rata-Rata Daya (W)
April	12,31	3,54	43,5774
Mei	12,14	3,78	45,8892
Juni	12,33	3,61	44,5113

Hasil dari pengujian penerimaan data dan penyimpanan kordinat posisi personel kedalam database. Pada tahapan ini akan diuraikan hasil dari pengujian penerimaan data dan penyimpanan kordinat posisi personel ke dalam database. Adapun hasil dari pengujian ditunjukkan pada gambar 12

hasil pengujian solar panel diperoleh bahwa rata-rata daya terbesar dihasil pada bulan mei yakni 45,9 Watt sedangkan rata-rata daya terkecil diperoleh pada bulan April yakni sebesar 43,6 Watt. Faktor yang mempengaruhi hasil daya ini karena kondisi hujan atau sedang mendung membuat daya

hasil pengukuran menjadi lebih kecil dan produk listrik menjadi lebih kecil. Berdasarkan pengamatan penulis, efektifitas solar panel dalam menghasilkan listrik pada jam 09.00 hingga 14.00. Diluar dari jam tersebut menghasilkan daya listrik yang minim.

diperoleh, menerangkan arti hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian yang dilaporkan dapat memecahkan masalah, perbedaan dan persamaan dengan penelitian terdahulu serta kemungkinan pengembangannya.

## **PENUTUP**

penulisan karya tulis ilmiah ini adalah *smart* ransel tempur yang diusulkan penulis akan dapat membantu komandan yang ada di Pos mengetahui posisi personel secara Real-Time. Ransel tempur ini juga didukung dengan sistem pendinginan agar mampu membawa obat-obatan sehingga jika dalam kondisi terluka dapat melakukan penanganan secara mandiri tanpa perlu menunggu kendaraan logistik kesehatan datang. Ransel tempur yang diusulkan juga didukung dengan pemanfaatan energi baru terbarukan yakni solar panel yang memungkinkan untuk energi dari sistem ransel tempur habis dapat melakukan pengisian secara mandiri dengan memanfaatkan panas matahari yang tersedia. Kondisi operasi yang

terkadang sulit menemukan listrik, dengan adanya pemanfaatan energi matahari ini dapat membantu dalam menyediakan listrik baik untuk sistem ransel tempur maupun perangkat-perangkat elektronik lain yang dibawa saat dalam misi operasi khusus ini. Diharapkan dengan inovasi dari ransel tempur ini dapat menjadi gagasan yang dapat membantu dalam operasi khusus penanggulangan aksi terorisme dan konflik bersenjata untuk dapat menormalisasi area serta penunjang penyelamatan sandera dan korban bisa terlaksana dengan baik. Inovasi juga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas kegiatan operasi khusus dan tercapainya misi yang sukses.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- M. Arif, "Peran dan Keterlibatan TNI dalam Penanggulangan Terorisme," *KERTAS KEBIJAKAN C-SAVE Indonesia Civil Society Against Violent Extention*, vol. 3, no. 1, pp. 3–13, 2018.
- P. R. Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia No. 17 Tahun 2011 tentang Intelijen Negara*. 2011.
- D. H. Jayani, "Papua Mencatat Konflik Massal Terbanyak di Indonesia," <https://databoks.katadata.co.id>, 2019. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/08/29/papua-mencatat-konflik-massal-terbanyak-di-indonesia> (accessed Jul. 09, 2023).

- W. Siagian, "92 Aksi Teror KKB di Papua Selama 2021:67 Korban TNI-Polri dan Warga," <https://news.detik.com>, 2021. <https://news.detik.com/berita/d-5868067/92-aksi-teror-kkb-di-papua-selama-2021-67-korban-tni-polri-dan-warga> (accessed Jul. 09, 2023).
- R. K. Darmawan, "Saat Ditembaki KKB hingga Tewas, 8 Pekerja Sedang Perbaiki Tower BTS di Distrik Beoga Papua," <https://regional.kompas.com/>, 2022. <https://regional.kompas.com/read/2022/03/03/210313978/saat-ditembaki-kkb-hingga-tewas-8-pekerja-sedang-perbaiki-tower-bts-di-distrik-beoga-papua> (accessed Jul. 10, 2023).
- P. P. TNI, "Pengenalan Dasar Perlengkapan Prajurit TNI AD di Kodim Yawa," [tni.mil.id](https://tni.mil.id), 2016. <https://tni.mil.id/view-92682-pengenalan-dasar-perengkapan-prajurit-tni-ad-di-kodim-yawa.html> (accessed Jul. 10, 2023).
- ) Detection and enumeration of coliforms in drinking water: Current methods and emerging approaches. *Journal of Microbiological Methods*, 49(1), 31–54. [https://doi.org/10.1016/S0167-7012\(01\)00351-7](https://doi.org/10.1016/S0167-7012(01)00351-7)