

Alat Komunikasi Darurat dengan ESP8266 dan LoRa untuk Pendaki Gunung

Emergency Communication Device with ESP8266 and LoRa for Mountain Climber

Mochamad Farras Fauzan^{1*}, Muhammad Shubhi Maulana¹, Joddy Lintar Balle¹, Tria Febriyanti¹, Vandame Ronald Suhada¹, Naufal Alif Falah¹, Merry Ardelia Wirastuti², Nabila Fakhiratunisa², Kaisar Renaissance Alars², Billi Rifa Kusumah³, Ridwan Siskandar^{4*}

¹ Student of Computer Engineering Study Program, College of Vocational Studies, IPB University, Bogor, West Java, Indonesia

² Student of Informatics Management Study Program, College of Vocational Studies, IPB University, Bogor, West Java, Indonesia

³ Faculty of Marine and Fish, University Nahdlatul Ulama (UNU) Cirebon, Indonesia

⁴ Computer Engineering Study Program, College of Vocational Studies IPB, Bogor, West Java, Indonesia

* mochfarrasfauzan@gmail.com; ridwansiskandar@apps.ipb.ac.id

Article Info:

Received: 02 – 06 - 2021

in revised form: 27 – 06 - 2021

Accepted: 12 – 07 - 2021

Available Online: 31-07-2021

Keywords:

LoRa, ESP8266, Pendaki Gunung, Komunikasi Radio

Corresponding Author:

Email:
mochfarrasfauzan@gmail.com
m;
ridwansiskandar@apps.ipb.ac.id
.id

Abstract: Public interest in climbing activities is increasing over time. This activity is a dangerous activity if it is not equipped with good climbing knowledge. There are many cases of climbers who are dissapear or lost on the mountain, one reason is the lack of information about the path and terrain of the climb that will be traversed. This can be avoided if the climbers have good communication and coordination. So that climbers who have lost their way can get back on the right track thanks to good communication and coordination. This research proposes to build a communication tool that uses radio signals to communicate and has a GPS (Global Positioning System). Later climbers can communicate and see other climbers who have this tool through a browser that is owned by their smartphone.

Abstrak: Minat masyarakat terhadap kegiatan mendaki semakin lama semakin bertambah. Kegiatan ini merupakan kegiatan yang berbahaya jika tidak dibekali dengan pengetahuan pendakian yang baik. Terdapat banyak kasus pendaki yang hilang atau tersesat di gunung, salah satu sebabnya adalah karna kurangnya informasi tentang jalur dan medan pendakian yang akan dilalui. Hal ini dapat dihindari jika para pendaki memiliki komunikasi serta koordinasi yang baik. Sehingga para pendaki yang kehilangan arah dapat kembali ke jalur yang benar berkat komunikasi dan koordinasi yang baik. Pada penelitian ini mengusulkan untuk membangun alat komunikasi yang menggunakan sinyal radio untuk berkomunikasi serta memiliki GPS (Global Positioning System). Nantinya pendaki dapat berkomunikasi dan melihat pendaki lain yang memiliki alat ini melalui peramban yang dimiliki oleh smartphone mereka.

PENDAHULUAN

Minat masyarakat terhadap kegiatan mendaki semakin lama semakin bertambah. Kegiatan ini merupakan kegiatan yang berbahaya jika tidak dibekali dengan pengetahuan pendakian yang baik (Wardana et al., 2015). Jumlah pendaki gunung semakin lama semakin bertambah baik yang berpengalaman ataupun orang yang hanya ikut-ikutan dimana dia tidak memiliki pengetahuan dasar tentang mendaki gunung (Yudhi et al., 2018). Terdapat banyak kasus pendaki yang hilang atau tersesat di gunung, salah satu sebabnya adalah karna kurangnya informasi tentang jalur dan medan pendakian yang akan dilalui (Handaya & Lestari, 2011). Hal ini dapat dihindari jika para pendaki

memiliki komunikasi serta koordinasi yang baik. Sehingga para pendaki yang kehilangan arah dapat kembali ke jalur yang benar berkat komunikasi dan koordinasi yang baik.

Internet menjadi media komunikasi yang penting di era digital. Anggapan masyarakat yang dahulu mengidentifikasi internet sebagai perkembangan teknologi sekarang hilang manakala *booming* fasilitas internet (e-mail, chatting dan browser) digunakan oleh banyak orang untuk berkomunikasi (Effendi, 1970). Namun internet tidak bisa diandalkan bagi para pendaki untuk berkomunikasi. Pendaki sering sekali bepergian menelusuri pedalaman pegunungan. Karna medan dan bentuk geografis pegunungan yang kurang memadai, sinyal selular maupun internet jarang tersedia. Menurut (Dadang Nurmali 2010) keterbatasan pembangunan sistem komunikasi yang terjadi saat ini, menciptakan tidak meratanya wilayah dan masyarakat yang dapat menikmatinya. Hal ini terjadi karena perkembangan teknologi tidak terlepas dari biaya yang sangat tinggi. Pendaki memerlukan alat komunikasi yang tidak bergantung pada internet seperti HT (*Handy Talky*)

Handy Talky merupakan alat komunikasi yang berbentuk seperti telepon genggam, tetapi sifatnya searah (Anggraini et al., 2018). Keistimewaan yang dimiliki oleh *Handy Talky* adalah tidak memerlukan BTS (*Base Transceiver Station*) (Aryanta et al., 2018). Sehingga HT tidak memerlukan internet untuk berkomunikasi. *Handy Talky* digunakan oleh banyak pihak untuk berkomunikasi pada daerah tertentu dengan *range* yang terbatas. Semakin luas jangkauan *Handy Talky*, maka semakin mahal juga alatnya. Tentu saja ini menjadi pertimbangan pendaki jika harus membeli protofon dalam berkomunikasi.

Pada penelitian ini mengusulkan untuk membangun alat komunikasi yang menggunakan sinyal radio untuk berkomunikasi serta memiliki GPS (*Global Positioning System*). Nantinya pendaki dapat berkomunikasi dan melihat pendaki lain yang memiliki alat ini melalui peramban yang dimiliki oleh *smartphone* mereka. Selain itu alat ini juga memiliki sumber daya dari Solar Panel yang bermanfaat mengurangi ketergantungan pada listrik PLN (Kusumah et al., 2020).

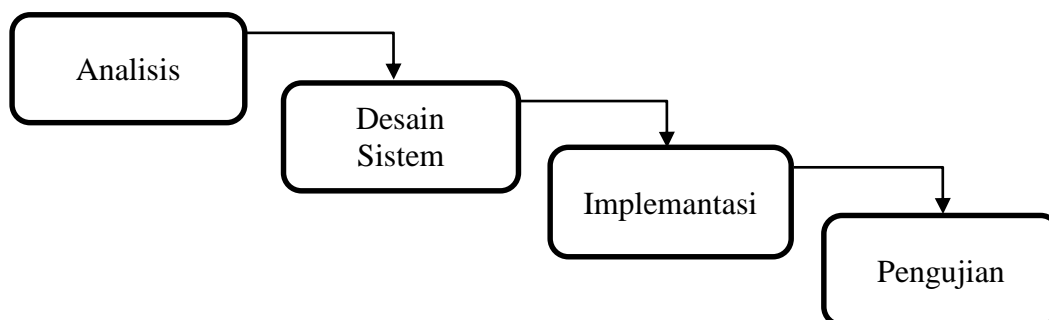
METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Lab Hardware Sekolah Vokasi IPB. Beralamat di Jl. Kumbang No.14, RT.02/RW.06, Babakan, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat 16128, Indonesia. Pelaksanaan berlangsung selama 45 hari, mulai dari tanggal 01 Februari 2021 sampai dengan 08 April 2021.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data *System Development Life Cycle* dengan model *waterfall*. Metode ini diambil karna sesuai dengan kebutuhan yang memerlukan alur berurutan dalam pengerjaan alat. Metode ini dibagi empat bagian yaitu Analisis, desain sistem, implementasi dan pengujian (Novianty et al., 2019; Ridwan Siskandar, Fadhil, et al., 2020).



Gambar 1 Alur metode *Waterfall*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis

Proses analisis bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara observasi (Abiyaksa et al., 2020; Rasya et al., 2020; R Siskandar et al., 2017). Kemudian merancang suatu alat yang dapat menyelesaikan masalah tersebut.

Setelah mencari dan mengkaji dari beberapa jurnal, didapatkan masalah mengenai pendaki gunung amatir yang kehilangan arah dalam pendakian. Dalam beberapa kasus banyak pendaki yang kehilangan arah hingga jatuh ke dalam jurang karna salah mengambil jalur. Sulitnya medan dan kondisi geografis yang ada di pegunungan, membuat sinyal seluler sulit ditangkap oleh *smartphone* untuk meminta bantuan. Beranjak dari hal tersebut diajukanlah sebuah alat yang memaksimalkan potensi ESP8266 dan LoRa sebagai alat komunikasi darurat.

Dalam pembuatan alat ini terdapat hal-hal yang harus dipersiapkan. Beberapa hal yang harus dipersiapkan yaitu bahan pembuatan *casing* yang tertera pada Tabel 1, komponen elektronika yang dibutuhkan untuk membuat alat dapat dilihat pada Tabel 2 dan kebutuhan perangkat lunak pada Tabel 3.

Tabel 1 Bahan pembuatan *casing*

| No | Nama Bahan | Keterangan |
|----|---------------------------------|--|
| 1 | 3D Printer Creality Ender 5 Pro | Digunakan untuk mencetak desain <i>casing</i> yang telah dibuat. |
| 2 | Perekat | Digunakan untuk membuat perekat pada <i>casing</i> alat supaya alat dapat digantung dimanapun. |

Tabel 2 Komponen pembuatan rangkaian elektronika

| No | Nama Bahan | Keterangan |
|----|--------------------|---|
| 1 | ESP8266 | Alat untuk memproses masukan dan keluaran data |
| 2 | SD Card Module | Digunakan sebagai perantara antara SD card dengan ESP8266 |
| 3 | LoRa SX1278 433Mhz | Digunakan untuk melakukan komunikasi radio antar alat |
| 4 | GPS NEO-6M | Digunakan untuk mengetahui lokasi dari alat |
| 5 | SD Card 4gb | Digunakan untuk menyimpan log dari alat |
| 6 | TP4056 | Digunakan untuk mengisi baterai |
| 7 | Booster DC-to-DC | Digunakan untuk menaikkan tegangan DC dari 3.7v ke 5v |
| 8 | Baterai 18650 | Digunakan sebagai sumber daya dari alat |
| 9 | Tempat Baterai | Digunakan sebagai tempat menaruh baterai |
| 10 | PCB Bolong | Digunakan untuk merangkai komponen |
| 11 | LED | Digunakan sebagai indikator |
| 12 | Switch | Digunakan untuk menghidupkan atau mematikan alat |
| 13 | Dioda | Digunakan untuk penyearah dari tegangan panel surya |
| 14 | Panel Surya | Digunakan sebagai alternatif pengisi daya baterai |

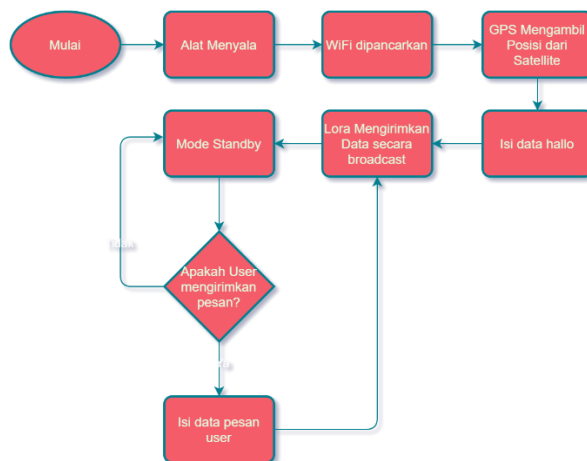
Table 3 Kebutuhan perangkat lunak

| No | Nama Bahan | Versi | Keterangan |
|----|---------------------|------------|---|
| 1 | Google Chrome | 90.0.44.30 | Browser untuk menguji coba web dari alat |
| 2 | Autodesk Fusion 360 | 2.0.10032 | <i>Software</i> CAD yang digunakan untuk mendesain alat |
| 3 | Arduino IDE | 1.8.13 | <i>Compiler</i> dan <i>uploader code</i> yang telah dibuat ke ESP8266 |
| 4 | Visual Studio Code | 1.55.1 | <i>Code Editor</i> yang untuk membuat web |
| 5 | Fritzing | 0.9.3b | <i>Software</i> untuk membuat rangkaian elektronik |

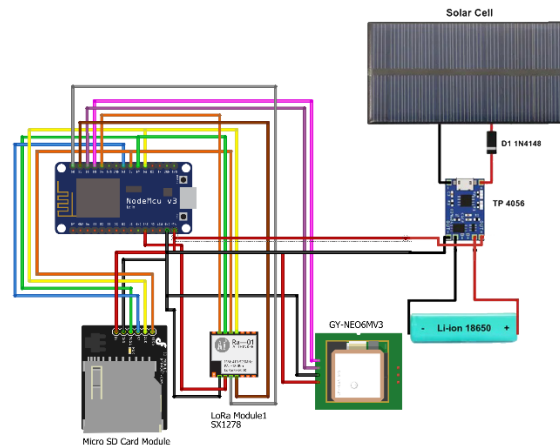
2. Desain

Tahap desain merupakan proses perencanaan dan penyelesaian masalah untuk menghasilkan solusi dari permasalahan yang ada. Tahap desain meliputi perancangan blok diagram, perancangan diagram alir, perancangan rangkaian elektronika, perancangan perangkat lunak dan perancangan mekanik alat (Akbar et al., 2019; Ridwan Siskandar, Indrawan, et al., 2020).

Tahap pertama dalam bagian desain yaitu membuat *flowchart* dari kerja alat yang akan dibuat. *Flowchart* ini nantinya akan menjadi landasan dalam membuat program untuk alat. *Flowchart* dapat dilihat pada Gambar 6.

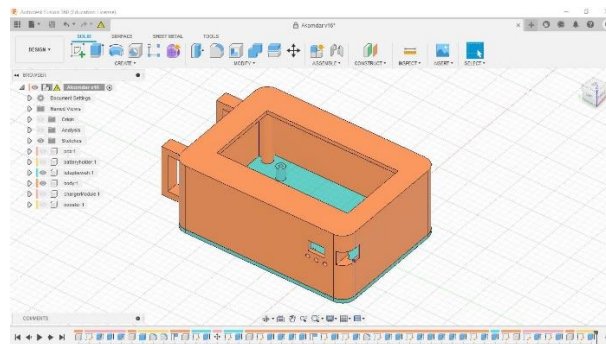
Gambar 2 *Flowchart* akomdar

Kemudian skema rangkaian tertera pada Gambar 3. Skema rangkaian terdiri dari beberapa bagian utama yaitu ESP8266, LoRa, GPS, SDCard Module, TP4056, Booster, Baterai 18650 dan Solar Panel. ESP8266 merupakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pemroses kode dan logika (R Siskandar & Kusumah, 2019).



Gambar 3 Skema rangkaian alat

Selanjutnya membuat desain 3D dari alat. Desain ini yang akan menjadi *casing* dari alat. Desain dibuat pada *software* Autodesk Fusion 360 yang selanjutnya akan dicetak pada mesin printer 3D.



Gambar 4 Desain casing alat

Kemudian pembuatan desain antarmuka web. Desain ini terdiri dari halaman utama, halaman ruang percakapan dan halaman lokasi alat. Pembuatan desain antar muka dilakukan untuk mempermudah dalam melakukan pembuatan program untuk membuat web antar muka. Pembuatan desain dilakukan dengan menggunakan aplikasi Figma.



Gambar 5 Desain antar muka

3. Implementasi

Selanjutnya yaitu tahap implementasi. Pada tahap ini hasil rancangan di tahap desain akan diimplementasikan. Tahap ini memiliki tiga bagian, yaitu sisi implementasi perangkat keras

elektronik, perangkat keras mekanik dan implementasi kode (Andre et al., 2020; R Siskandar et al., 2017; Yoridho et al., 2020).

Ketika diagram blok sudah dirancang dan alur algoritma sudah dianggap benar lalu dibuat kode program dengan menggunakan bahasa C pada software Arduino, yaitu Arduino IDE (Nabilah et al., 2016). Setelah itu membuat rangkaian elektronika berdasarkan skema yang telah dibuat pada pcb bolong. Setelah itu hal yang harus dilakukan yaitu melakukan pencetakan *casing* menggunakan printer 3D berdasarkan model yang telah dibuat pada Autodesk Fusion 360. Hasil dari cetak printer 3D terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian *body* yang akan menempatkan komponen panel surya dan bagian tutup yang akan menahan baterai serta pcb rangkaian. Kemudian rangkaian pcb mulai digabungkan dengan *casing* yang telah dicetak dan dikaitkan dengan sekrup. Hal ini dilakukan agar pcb tidak bergerak untuk meminimalkan kerusakan komponen karna guncangan pada alat.



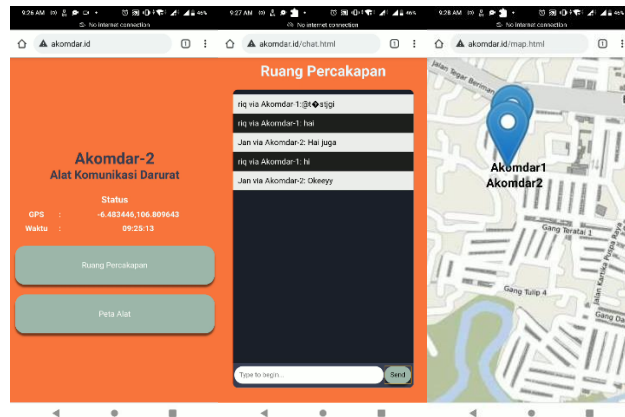
Gambar 6 Komponen dan casing

Setelah digabung maka bentuk dari alat ini akan seperti gambar 7. Pada bagian kiri alat terdapat tombol *power*, led indikator, serta lubang pengisian baterai menggunakan usb micro. Pada bagian depan terdapat panel surya yang digunakan untuk mengisi baterai pada alat.



Gambar 7 Tampilan akomdar

Selanjutnya melakukan pemrograman web menggunakan html, css dan javascript untuk menjadi antar muka dengan pengguna. Antar muka diprogram sedemikian mungkin agar menyerupai desain yang telah dibuat. Pembuatan web ini menggunakan ekstensi leaflet.js yang berguna untuk menampilkan serta peta lokasi alat.

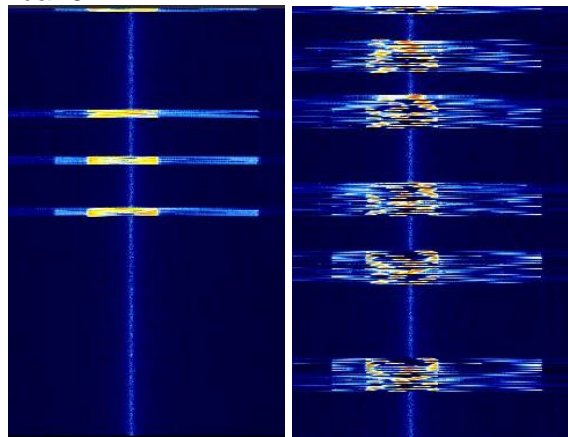


Gambar 8 Tampilan antar muka

Setelah pengguna mengkoneksikan *smartphone* ke WiFi akomdar, web dapat dibuka dengan memasukkan domain *akomdar.id* pada browser yang ada di *smartphone* pengguna. Pada halaman awal terdapat beberapa komponen diantaranya yaitu id akomdar (dalam gambar 8 yaitu Akomdar-2), status akomdar yang berisi tentang lokasi dan waktu dari modul gps serta dua tombol. Pada bagian ruang percakapan, pengguna dapat berkomunikasi dengan pengguna akomdar lainnya yang terjangkau oleh akomdar. Pada bagian peta alat, pengguna dapat melihat lokasi dirinya serta pengguna lain. Hal ini akan sangat berguna terutama jika dalam kondisi darurat koordinasi lokasi amat sangat penting.

4. Pengujian

Tahap pengujian dilakukan dengan menggunakan dua konfigurasi *spread factor* dari LoRa. Pengujian pertama dilakukan dengan *spread factor* sebesar 12 dan pengujian kedua dilakukan dengan *spread factor* sebesar 10. Berikut merupakan bentuk sinyal dari *spread factor* 10 dan 12 yang dapat dilihat pada gambar 9.

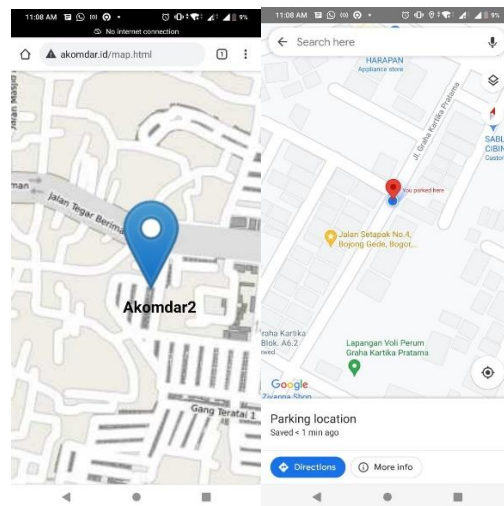
Gambar 9 *Spread Factor* 10 (Kiri) dan *Spread Factor* 12 (Kanan)

Dapat terlihat bahwa sinyal dengan *Spread Factor* 12 memiliki waktu yang lama dalam mengirimkan data. Hal ini ditujukan supaya komunikasi dapat dilakukan dengan jangkauan lebih jauh. Kemudian dilakukan pengujian kekuatan RSSI kepada setiap *Spread Factor*.

Tabel 1 Perbandingan RSSI

| Jarak | RSSI <i>Spread Factor</i> 10 | RSSI <i>Spread Factor</i> 12 |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| 7m | -95 | -109 |
| 22m | -118 | -118 |
| 37m | -115 | -119 |
| 56m | -117 | -115 |
| 74m | -116 | -120 |
| 150m | -117 | x |

Dapat dilihat ternyata *Spread Factor* 10 memiliki RSSI yang lebih kuat dengan jarak yang lebih jauh yaitu pada jarak 150m. Sedangkan *Spread factor* 12 hanya sampai 74m. Hal ini tentu bertentangan dengan tujuan penggunaan *Spread factor* 12. Beranjak dari penemuan tersebut, LoRa pada akomdar dikonfigurasi dengan *Spread Factor* 10. Pengujian selanjutnya yaitu menguji ketepatan titik lokasi pada Akomdar dan dibandingkan dengan aplikasi Google Maps. Terdapat perbedaan sekitar 22m dari titik lokasi akomdar dengan titik lokasi di Google Maps.



Gambar 10 Uji ketepatan lokasi

SIMPULAN

Alat komunikasi dengan memaksimalkan potensi dari ESP8266 dan LoRa berhasil dibuat. Selain dapat berkomunikasi, ESP8266 juga dapat menampilkan lokasi alat berdasarkan data gps yang diperoleh dari modul gps. Dengan menggunakan protokol serta konfigurasi yang tepat, LoRa dapat mengirimkan data dengan jarak yang cukup jauh. Alat ini diharapkan dapat berguna bagi pendaki-pendaki yang hendak berpergian ke daerah yang sulit mendapatkan sinyal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hibah Bersaing Sekoah Vokasi Institut Pertanian Bogor dengan nomor kontrak. 10225/IT3.S3/KS/2020. Lab. Hardware Sekolah Vokasi IPB

DAFTAR PUSTAKA

- Abiyaksa, D., Adi, S. H., & Siskandar, R. (2020). Pembuatan Prototype Smart Budidaya Ikan Mas Koki Berbasis Arduino. *Indonesian Journal of Science*, 1(1), 18–26.
- Akbar, M. F., Wilantara, P., Ikhsan, M., Ikhtiarta, H., Siskandar, R., Novianty, I., & Irzaman. (2019). The assembling of electrical socket for electricity usage monitor and electronic device control

- with ESP8266 microcontroller basis. *AIP Conference Proceedings*, 2169. <https://doi.org/10.1063/1.5132652>
- Andre, D. J., Triwisesa, E., & Siskandar, R. (2020). Rancang Bangun Alat Monitoring Keadaan Air Danau Berbasis Arduino Terintegrasi Web di Limnologi LIPI. *Indonesian Journal of Science*, 1(1), 106–112.
- Anggraini, E. L., Darmono, H., Studi, P., Telekomunikasi, J., Elektro, T., & Malang, P. N. (2018). Rancang Bangun Alat Emergency Call Pada Pendaki Gunung Menggunakan Metode CSMA Untuk Jaringan Komunikasi Multipoint To Point. *Jartel ISSN*, 7, 63–67.
- Aryanta, D., Lidyawati, L., & Akmal, M. E. (2018). Antena J-Pole Berbahan Aluminium Rod pada Komunikasi Handy Talky. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 6(3), 367. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v6i3.367>
- Dadang Nurmali, S. S. (2010). Komunikasi Data Digital Menggunakan. *Komunikasi Data Digital Menggunakan Gelombang Radio Hf*, 7(2), 27–30.
- Effendi, M. (1970). Peranan Internet Sebagai Media Komunikasi. *KOMUNIKA: Jurnal Dakwah Dan Komunikasi*, 3(2), 130–142. <https://doi.org/10.24090/komunika.v3i2.143>
- Handaya, W. B. T., & Lestari, D. P. (2011). Implementasi Sistem Pemandu Pendakian Gunung. *Semantik*, 2011(Semantik), 0–5.
- Kusumah, B. R., Kostajaya, A., Supriadi, D., Nugraha, E. H., & Siskandar, R. (2020). Engineering of Automatically Controlled Energy Aeration Systems for Fisheries Cultivation Pools. *Aquacultura Indonesiana*, 21(2), 74–81.
- Nabilah, N., Islam, H. I., Saputra, D. H., Pradipta, G. M., Said, S., Kurniawan, A., Syafutra, H., Siskandar, R., & Irzaman, I. (2016). *Pembuatan Prototipe Lampu Otomatis Untuk Penghematan Energi Berbasis Arduino Uno Di Departemen Fisika Fmipa Ipb*. V, SNF2016-CIP-73-SNF2016-CIP-78. <https://doi.org/10.21009/0305020115>
- Novianty, I., Ferdika, A., Sholihah, W., Siskandar, R., & Sari, I. P. (2019). Design of Portable Weather Station Using MQTT Protocol. *Proceedings - 2019 2nd International Conference of Computer and Informatics Engineering: Artificial Intelligence Roles in Industrial Revolution 4.0, IC2IE 2019*, 199–202. <https://doi.org/10.1109/IC2IE47452.2019.8940893>
- Rasya, R. H., Hardianto, J., & Siskandar, R. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Bersih Pada Konsumen PERUMDA Tirta Pakuan Bogor Berbasis web. *Indonesian Journal of Science*, 1(3), 113–121.
- Siskandar, R., & Kusumah, B. R. (2019). Design and Construction of Control Devices for Aquaponic Monitoring Management. *Aquacultura Indonesiana*, 20, 72–79.
- Siskandar, R., Pramudianto, R. D., Hasan, N. A., & Novianty, I. (2017). Penerapan komunikasi berbasis cahaya tampak pada prototipe kendaraan remote control guna meningkatkan keamanan dan otomatisasi komunikasi antar kendaraan. *Seminar Nasional*, 261–268.
- Siskandar, Ridwan, Fadhil, M. A., Kusumah, B. R., Irmansyah, I., & Irzaman, I. (2020). Internet of Things: Automatic Plant Watering System Using Android. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 9(4), 297. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v9i4.297-310>
- Siskandar, Ridwan, Indrawan, N. A., Kusumah, B. R., Santosa, S. H., Irmansyah, I., & Irzaman, I. (2020). Penerapan Rekayasa Mesin Sortir Sebagai Penentu Kematangan Buah Jeruk Dan Tomat Merah Berbasis Image Processing. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 9(3), 222. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v9i3.222-236>
- Wardana, R., Kahar, S., & Suprayogi, A. (2015). Penyajian Peta Jalur Pendakian Gunung Rinjani Berbasis Platform Android. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(2), 94–100.
- Yoridho, D. D., Adi, S. H., & Siskandar, R. (2020). Rancang Bangun Sistem Navigasi Kekeringan dan Meluapnya Air pada Lahan Berbasis web di BALITKLIMAT. *Indonesian Journal of Science*, 1(3), 144–151.
- Yudhi, R., Suprayogi, A., & Yuwono, B. D. (2018). PEMBUATAN PETA JALUR PENDAKIAN GUNUNG LAWU. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(024), 334–343.