

RANCANGAN MONITORING SUHU, KELEMBABAN DAN SUMBER KELISTRIKAN UTAMA DI SHELTER DVOR BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MEDIA TRANSMISI RADIO LINK

Cornellia Febriana¹, Lady Silk Moonlight², Teguh Imam Suharto³

^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: cornellianana45@gmail.com

Abstrak

Pada penelitian ini menjelaskan tentang perancangan alat pemantau suhu, kelembaban dan daya di shelter DVOR menggunakan sarana transmisi radio link. Saat ini, teknisi hanya dapat mengintegrasikan kondisi perangkat melalui LCMS (Local Control Monitoring System) dan tidak dapat mengintegrasikan kondisi perlindungan dari jarak jauh. Kondisi ini dapat mencegah teknisi memecahkan masalah perangkat. Mengetahui keadaan tempat penampungan sangat penting untuk berfungsinya peralatan dengan baik. Tanpa pemantauan rutin, suhu dapat merusak perangkat dan mencegahnya berfungsi saat daya dimatikan.

Untuk meminimalkan masalah ini dengan mengembangkan perangkat pemantauan suhu, kelembaban dan sumber tegangan utama di shelter DVOR Bandara Juwata. Perancangan dilakukan dengan mikrokontroler Arduino Uno, sensor suhu DHT11, sensor koneksi ZMPT101B dan koneksi nirkabel. Saat merancang perangkat lunak menggunakan Arduino IDE.

Hasil proyek menunjukkan bahwa pengujian sensor pada shelter DVOR menampilkan pembacaan suhu, kelembaban dan tegangan utama pada PC ruang teknis dengan membuka aplikasi pemantauan shelter pada PC ruang teknis menggunakan alamat IP lokal 13.22.18.131. Jika nilainya melebihi atau turun di bawah toleransi hasil pembacaan, teknisi dapat segera menangani masalah tersebut

Kata Kunci: Arduino Uno, ZMPT101B, DHT11, Radio link

Abstract

This study describes the design of a temperature, humidity and power monitoring device in the DVOR shelter using radio link transmission means. Currently, technicians can only integrate device conditions via LCMS (Local Control Monitoring System) and cannot integrate protection conditions remotely. This condition can prevent technicians from troubleshooting the device. Knowing the state of the shelter is very important for the proper functioning of the equipment. Without regular monitoring, the temperature can damage the device and prevent it from functioning when the power is turned off.

To minimize these problems by developing a temperature, humidity and major voltage source monitoring device in Juwata Airport's DVOR shelter. The design is done with Arduino Uno microcontroller, DHT11 temperature sensor, ZMPT101B connection sensor and wireless connection. When designing software using Arduino IDE.

Project results show that the sensor test in the DVOR shelter displays the main temperature, humidity and voltage readings on the technical room PC by opening the shelter monitoring application on the technical room PC using the local IP address 13.22.18.131 . If the value exceeds or falls below the tolerance of the reading results, the technician can immediately take care of the problem

Keywords: Arduino Uno, ZMPT101B, DHT11, Radio link

PENDAHULUAN

Temperatur pada ruangan sangat berpengaruh terhadap keamanan peralatan navigasi, maka dari itu perlunya menjaga dan memonitor kondisi ruangan terutama pada temperatur ruangan untuk mencegah kemungkinan terjadinya kerusakan pada alat-alat navigasi yang dapat mengganggu pengoperasian alat dan juga keselamatan penerbangan. Selain itu efek dari temperatur ruangan yang tinggi dapat membuat perangkat elektronik bekerja tidak stabil dan membuat usia perangkat elektronik tersebut menjadi pendek.

Dalam menyimpan alat – alat navigasi agar terlindungi dari sinar matahari secara langsung atau hujan ditampung pada bangunan yang disebut dengan *Shelter*. Di penerbangan *Shelter* digunakan sebagai tempat perlindungan server dan peralatan penerbangan yang ditelakkan di suatu wilayah agar tetap beroperasi dengan baik dan tidak mengganggu keselamatan penerbangan. Maka dari itu *Shelter* sangat penting bagi keselamatan penerbangan. Agar seluruh perangkat bekerja dengan optimal *Shelter* harus selalu berada dalam kondisi yang baik.

Untuk itu diperlukan pengawasan terhadap suhu pada *Shelter* yang berkesinambungan agar kondisi suhu yang sesuai dengan kebutuhan peralatan dapat terpenuhi. Pada akhirnya diperlukan sebuah sistem atau alat untuk memonitoring suhu ruangan secara otomatis diharapkan agar dapat menjaga suhu tetap stabil sehingga membuat perangkat bekerja normal dan memudahkan bagi para teknisi.

Salah satu inovasi yang ingin disampaikan oleh penulis adalah dengan mengadakan atau membuat alat untuk memonitoring suhu, kelembapan dan tegangan di *Shelter* dari jarak jauh dan dapat di monitoring di PC ruang standby dengan

memanfaatkan Mikrokontroler (Arduino Uno) dan menggunakan media transmisi radio link, yang dapat melakukan monitoring temperatur dan tegangan listrik utama, sehingga suhu ruangan tetap terjaga dan terpantaunya keadaan *Shelter*. Sistem sensor suhu dan tegangan listrik utama akan ditampilkan melalui website yang dapat diakses menggunakan internet maupun tidak memakai internet.

METODE

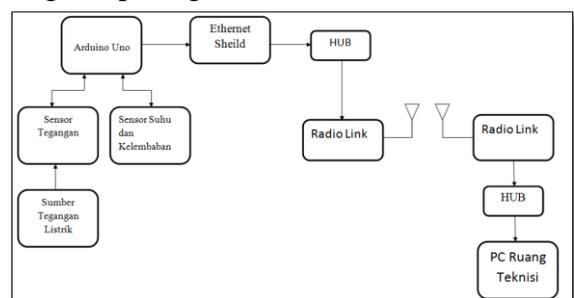
Pada Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. R&D merupakan metode dengan membuat maupun mengembangkan suatu produk yang bermanfaat dalam suatu pekerjaan dan dapat dipertanggung jawabkan.

Perancangan Alat

Sebelum melakukan perancangan perlu adanya konsep yang membangun jalannya alat dan cara kerja dari alat monitoring yang akan dibuat.

Blok Diagram Perencanaan Alat

Disini Penulis menggambarkan prinsip kerja alat yang dibuat melalui blok diagram pada gambar 3.2 di bawah ini

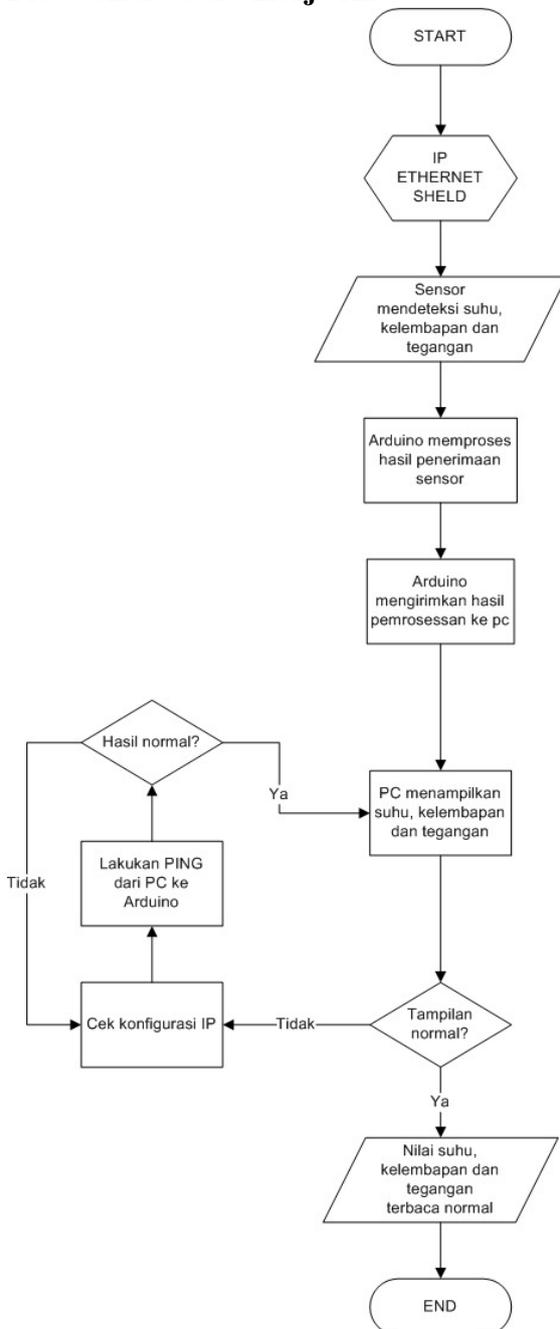


Gambar 1 Blok Diagram Alat

Sistem ini bekerja dimulai dari sensor tegangan, sensor kelembapan dan sensor suhu membaca suhu ruangan dan membaca sumber kelistrikan utama setelah itu hasilnya akan di proses di Arduino uno sebagai pengendali arduino akan memproses hasil sensor tegangan, suhu dan kelembapan dan diteruskan ke Ethernet shield untuk mengubungkan kabel lan, lalu

dihubungkan ke Hub diteruskan ke Radio link untuk ditransmisikan dari Shelter menuju ke gedung operasional lalu dihubungkan ke Hub lalu di sambungkan di PC ruang standby untuk mendapat informasi alat di Shelter.

Flow Chart Cara Kerja Alat



Gambar 2 Flow Chart Cara Kerja Alat

Berdasarkan flowchart yang sudah dibuat proses ini merupakan awal dari alat

ini bekerja. Untuk IP Ethernet Shield ini berfungsi untuk menghubungkan jaringan internet ke arduino uno lalu diteruskan ke sensor mendeteksi suhu, kelembaban dan tegangan lalu dilanjutkan ke arduino untuk memproses penerimaan hasil sensor, setelah itu arduino mengirimkan hasil pemrosesan ke PC lalu menampilkan hasil sensor suhu, kelembaban dan tegangan, jika tampilan tidak normal akan dilakukan pengecekan konfigurasi dan melakukan pengecekan jaringan PC ke arduino, apakah hasil normal atau tidak jika normal PC akan menampilkan data pendeteksian suhu, kelembaban dan tegangan, jika tampilan normal nilai suhu, kelembaban dan tegangan terbaca secara normal.

Komponen Perangkat Keras dan Lunak

Berdasarkan perancangan yang telah dibahas, maka alat pengendali suhu otomatis ini membutuhkan beberapa perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*).

1. Perangkat Keras

- a. Arduino Uno Mikrokontroler yang digunakan untuk mengatur seluruh kinerja alat (pusat kendali alat).
- b. Ethernet shield
Ethernet Shield menambah kemampuan arduino board agar terhubung ke jaringan computer
- c. Sensor DHT11
Sensor untuk mendeteksi suhu dan kelembapan dalam sistem monitoring suhu dan kelembapan di ruangan.
- d. Sensor ZMPT101B
Sensor untuk mendeteksi untuk memantau nilai tegangan sumber arus bolak-balik AC (Alternating Current) yang terdapat pada dua buah titik dalam sebuah rangkaian.
- e. Radio Link
Radio link untuk media transmisi dari Shelter ke ruang teknisi.
- f. HUB

Untuk menghubungkan dan memperkuat power antara kabel LAN Rancangan alat pada Radio link pada shelter DVOR.

2. Perangkat Lunak

a. Arduino IDE

Arduino IDE yaitu perangkat lunak Arduino yang digunakan untuk menuliskan sketch, yang berisi kode-kode perintah untuk menjalankan perangkat Arduino.

TEKNIK ANALISIS DATA

1. Pengujian Jaringan

- a. Melakukan pengujian jaringan PC kantor ke radio link SHELTER.
- b. Melakukan pengiriman jaringan PC kantor ke arduino melalui ethernet shield
- c. Melakukan Pengujian jaringan PC kantor ke radio link kantor

2. Pengujian Perangkat Keras

- a. Melakukan pengukuran adaptor 5VDC
- b. Melakukan pengukuran kabel power AC
- c. Menampilkan data yang terbaca oleh sensor arduino pada PC tanpa menggunakan radio link.
- d. Menampilkan data yang terbaca oleh sensor arduino pada PC menggunakan radio link.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan menjelaskan tentang perancangan pembuatan alat monitoring suhu, kelembaban dan sumber kelistrikan utama. Pembahasan akan dimulai dari proses desain alat hingga proses hasil dari alat monitoring tersebut.

Perancangan Alat

Pada proses perancangan alat ini beberapa alat antara lain Arduino uno, Ethernet Sheild, DHT11, dan ZMPT101B. Arduino uno berfungsi sebagai pemroses data, Ethernet sheild berfungsi sebagai penghubung arduino uno dengan jaringan internet, DHT 11 berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembaban, dan ZMPT101B berfungsi sebagai sensor tegangan listrik.

Pada tahap pertama penulis menghubungkan anatara Arduino uno dan Ethernet sheild dengan cara tiap kaki Ethernet sheild disambungkan pada pinout Arduino uno. Dalam hal ini bertujuan agar arduino dapat tersambung ke jaringan internet melalui Ethernet sheild.

Pada tahap kedua penulis menghubungkan sensor ZMPT101B dengan Ethernet sheild dengan cara menyambungkan pin seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 1 Tampilan Pinout Antara Ethernet Sheild dan ZMPT101B

Ethernet	ZMPT101B
Pin 5v	Pin VCC
Pin	GND
Pin AO	OUT (Data)
GND	GND

Hal ini bertujuan untuk pembacaan sensor tegangan yang inputannya didapatkan dari sumber listrik utama (PLN).

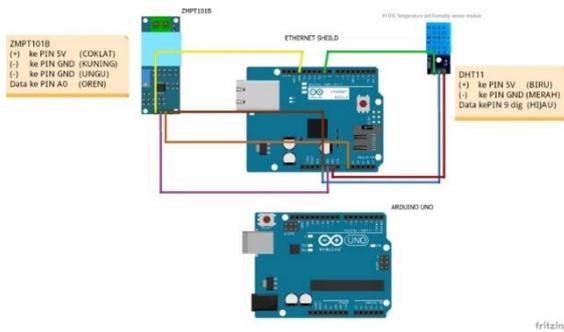
Pada Tahap ketiga penulis menghubungkan sensor DHT11 dengan Ethernet sheild dengan cara menyambungkan pin seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 2 Tampilan Pinout Antara Ethernet Shield dan DHT 11

Ethernet	DHT 11
Pin 5v	Pin VCC
Pin 9	OUT
GND	GND

Hal ini bertujuan untuk pembacaan sensor suhu dan kelembaban

Dibawah ini merupakan perancangan alat sensor suhu, kelembaban dan sumber kelistrikan utama:



Gambar 3 Rangkaian Alat Monitoring

Pengujian dan Analisis

Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui apakah sistem sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian dilakukan secara terpisah, dan kemudian dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan yang dilakukan pada bab ini antara lain:

1. Pengujian Jaringan
 - a. Melakukan pengujian jaringan PC kantor ke radio link SHELTER.
 - b. Melakukan pengiriman jaringan PC kantor ke arduino melalui ethernet shield
 - c. Melakukan Pengujian jaringan PC kantor ke radio link kantor
2. Pengujian perangkat keras
 - a. Melakukan pengukuran adaptor 5VDC
 - b. Melakukan pengukuran kabel power AC
 - c. Menampilkan data yang terbaca oleh sensor arduino pada PC tanpa menggunakan radio link.
 - d. Menampilkan data yang terbaca oleh sensor arduino pada PC menggunakan radio link.

Hasil Pengujian Alat dan Jaringan

Pada bagian ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang telah dibuat, Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui apakah sistem sudah sesuai dengan perencanaan atau belum.

Pengujian Alat

Pengujian alat sensor arduino pada PC menggunakan radio link. Dengan pengujian alat sensor arduino pada pc tanpa

menggunakan radio link untuk memastikan apakah alat bekerja secara normal dengan tidak adanya kesalahan dalam perancangan alat dan apakah PC menerima data dengan benar.

1. Alat dan bahan:
 - a. Kabel power AC
 - b. Kabel power supply DC
 - c. Kabel LAN
 - d. HUB
 - e. PC/LAPTOP
2. Langkah Pengujian
 - a. Masukkan kabel power AC, kabel adaptor, dan kabel LAN yang telah terhubung dengan HUB ke alat monitoring untuk menghidupkan alat monitoring, untuk inputan sensor tegangan, dan untuk mentransmisikan data dari alat monitoring ke PC. Seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4 Pemasangan Kabel Power, adaptor dan LAN

- b. Setelah pemasangan alat di shelter dilakukan pengecekan di switch HUB yang berada di kantor apakah terhubung oleh hub yang berada di shelter, switch HUB berfungsi untuk pertukaran data baik itu menerima, memproses serta meneruskan data. Seperti gambar di bawah ini.



Gambar 4 Tampilan Switch Hub

- c. Setelah dari switch HUB di teruskan ke HUB yang berada ruang standby untuk meneruskan data yang diterima. Seperti pada gambar di bawah ini



Gambar 5 HUB Ruang Teknisi

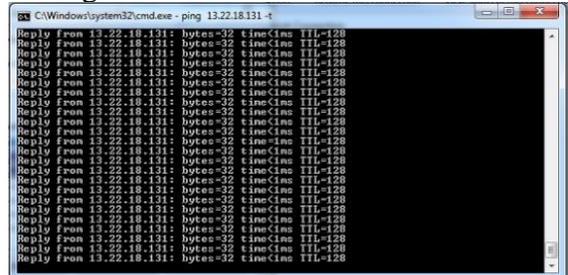
- d. Setelah hub dihubungkan ke PC ruang standby dilakukan pengecekan apakah kabel LAN terhubung kepada PC, setelah dilakukan pengecekan pada *control panel* kabel LAN tersambung. Seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 6 Tampilan Control Panel

- e. Lalu dilakukan setting IP membuka CMD untuk mengetest koneksi

apakah tersambung atau tidak dengan cara ping ke address tujuan, dan hasil setelah di test menunjukkan tersambung dengan muncul reply secara terus menerus. Seperti pada gambar di bawah ini



Gambar 7 Tampilan Reply Setelah Pengecekan

- f. Setelah dilakukan penyambungan IP dan tersambung, buka browser dan ketik IP yang telah ditentukan, dan muncul monitoring temperature, humidity dan voltage. Seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 3 Hasil Pengujian Alat Monitoring

Pengujian Tampilan	Hasil Pengujian		
	Temperat ure (°C)	Humid ity (%)	Volta ge (V)
Pengujian di lokasi (Tanpa radio link)	21.50 °C	50.50 %	220V
Pengujian di ruang teknisi (menggunakan radio link)	16.40 °C	86.90 %	220V

Menurut keputusan direktur jendral perhubungan udara dengan nomor SKEP/157/IX/2003. Tentang pedoman pemeliharaan dan pelaporan peralatan fasilitas elektronika dan listrik penerbangan bahwa pada fasilitas navigasi dan pengamatan penerbangan untuk kondisi suhu maksimum di shelter 22°C. Dalam

pelaksanaan pengujian suhu didapatkan hasil masih berada di batas normal.

Perbandingan Nilai suhu dari kedua pengujian yang telah dilakukan, untuk pengujian di lokasi (Tanpa radio link) menghasilkan nilai suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Pengujian di ruang teknisi (menggunakan radio link) dikarenakan perbedaan suhu ruangan saat dilakukan pengukuran suhu. Jika suhu semakin tinggi tingkat kelembaban semakin besar.

Pengujian Jaringan

Berikut merupakan pengujian jaringan secara keseluruhan

Tabel 4 Hasil Pengujian Jaringan

Pengujian Jaringan	Hasil Pengujian	
	Reply (Time/TTL)	Request Time Out (RTO)
Pengujian PC ke radio link kantor	Time = 1ms TTL = 64 Time < 1ms TTL = 64 Time < 1ms TTL = 64 Time < 1ms TTL = 64	-
Pengujian PC ke radio link shelter	Time = 12ms TTL = 64 Time = 5ms TTL = 64 Time = 6ms TTL = 64 Time = 12ms TTL = 64	-
Pengujian PC ke Ethernet Shield Arduino	Time = 8ms TTL = 128 Time = 16ms TTL = 128 Time = 3ms TTL = 128 Time = 6ms TTL = 128	-

Reply time yg ideal tidak ditentukan berdasarkan besaran waktu yg diterima melainkan ditentukan beberapa faktor, diantaranya Jarak, (contoh penggunaan radio link dipasang di jarak 300 meter apabila diping atau diuji didapatkan reply terendah 70ms dan bisa mengakses suatu aplikasi maka di reply time tersebut sudah dikatakan baik.

Hal ini dibuktikan melalui pengujian 1, 2 dan 3 dimana pengujian 1 yaitu pengujian dr pc kantor ke radio link kantor artinya media transmisi yg digunakan masih menggunakan kabel UTP/LAN dan reply time yg didapat adalah 1ms sementara pengujian 2 dan 3 harus melalui media wireless yaitu radio link yg berada di shelter sebagai pasangan dari Radio Link yang berada di kantor. Untuk mengetahui jika koneksi terputus atau ada masalah maka akan muncul pesan “Request Timed Out”.

PENUTUP

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari hasil rancangan “Rancangan Monitoring Suhu, Kelembaban dan Sumber Listrik Utama di Shelter DVOR Berbasis Arduino Uno Dengan Media Transmisi Radio Link di Airnav Cabang Tarakan” maka dapat penulis simpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran sensor suhu dan kelembaban udara serta sensor tegangan yang terhubung pada Arduino uno dikirim menggunakan media transmisi radio link dengan frekuensi 2412 Mhz Dan dimodulasi secara QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) dan QAM (Quadrature Amplitude Modulation)
2. Untuk memonitoring hasil data dari shelter DVOR ke Aplikasi monitoring shelter di PC yang ada di ruangan teknisi menggunakan IP adress local 13.22.18.131.

SARAN

Dari pengujian rancangan sistem monitoring berbasis arduino dalam

membantu teknisi bandara memantau suhu, kelembaban, sumber kelistrikan utama di shelter dibuat beberapa saran sebagai berikut:

1. Diharapkan agar sistem webserver ini dapat dikembangkan menjadi lebih kompleks sehingga dalam tampilannya juga bisa menampilkan alarm jika terjadi kesalahan pada shelter.
2. Diharapkan agar webserver ini dapat dikembangkan dengan bisa diakses secara mobile.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akhir, p & Haris, A . (2016). Pemantauan isi kulkas menggunakan ethernet sheild berbasis arduino uno.
- [2] Giashinta, P. (2018). Alat pengatur suhu kelembaban dan monitoring masa panen pada budidaya jamur tiram berbasis arduino uno. *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- [3] Rojikin, I., & Gata, W. (2019). Pemanfaatan Sensor Suhu DHT-22, Ultrasonik HC-SR04 Untuk Mengendalikan Kolam Dengan Notifikasi Email. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 544-551.
- [4] Saputra, S. (2021). Perancangan sistem *monitoring* suhu dan kelembapan berbasis arduino pada ruang laboratorium *Design an arduino based temperature and humidity control system for laboratory . Doctoral dissertation*, Universitas Pelita Harapan .
- [5] Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- [6] F. Faizah, L. S. Moonlight, Suwito and R. E. Primadi, "PENGENDALIAN DAN PEMANTAUAN PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN TEKNOLOGI BLUETOOTH," in *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya*, Surabaya, 2021.
- [7] F. A. Nurudin, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING ENERGI VIA WEB BERBASIS ARDUINO PADA GEDUNG TERINTEGRASI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA," in *Prosiding SNITP*, Surabaya, 2020.
- [8] D. C. Hermawan, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING CUBICLE BERBASIS SMARTPHONE DI BANDAR UDARA EL TARI KUPANG," in *Prosiding SNITP*, Surabaya, 2020.
- [9] A. Kholil, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE SMART WATER METER TERPUSAT BERBASIS RASPBERRY VIA INTERNET of THINGS SEBAGAI MONITORING DEBIT AIR DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SUPADIO PONTIANAK," in *Prosiding SNITP*, Surabaya, 2020.
- [10] A. W. Saputra, Suhanto and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING FLOODLIGHT SECARA PARSIAL DAN TERINTEGRASI BERBASIS MIKROKONTROLER," in *Prosiding SNITP*, Surabaya, 2019.
- [11] D. D. Dewangga, Suhanto and L. . S. Moonlight, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) PADA PLN DAN SOLAR SEL BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)," in *Prosiding SNITP*, Surabaya, 2019.
- [12] M. F. A. Akbar, P. Iswahyudi and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN KONTROL DAN MONITORING SISTEM PROTEKSI BEBAN TIDAK SEIMBANG BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER," in *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi*

- Teknologi Penerbangan), Surabaya, 2018.
- [13] R. F. Putri, T. I. Suharto and L. S. Moonlight, "Rancangan Simulator Flight Information Display System (FIDS) Dan Public Address System (PAS) Berbasis Raspberry Pi sebagai Penunjang Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2017.
- [14] D. N. Sadewo, T. Arifianto, Sunardi, L. S. Moonlight and B. Wasito, "Penggunaan Solar Tracker untuk Analisis Pencarian Daya Maksimal pada Panel Surya," Jurnal Kajian Teknik Elektro, vol. 7, no. 2, pp. 43-47, 2022.
- [15] T. Arifianto, Y. A. Pangestu, D. S. Oktaria, L. S. Moonlight and D. I. Pratiwi, "Prediksi Daya Pada Panel Surya Menggunakan Metode Time Series dan Analisis Regresi," Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS, vol. 4, no. 1, pp. 52-63, 2022.
- [16] Y. K. Damayanti, N. Pambudiyatno and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN JARINGAN INTERNET BERBASIS CISCO ROUTER R2901 DAN ROUTING INFORMATION PROTOCOL DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2018.
- [17] L. S. Moonlight, "Optimasi Simulasi Routing OSPF (Open Shortest Path First) di Bandara Soekarno Hatta," in Jurnal Penelitian, SURabaya, 2018.