

Implementasi BTS IoT dengan ESP Now pada Lahan Pertanian Terbuka

A.Tossin Alamsyah¹, Syafrizal Syarif², Endang Saepuddin³, Tahazen⁴

Program Pascasarjana Politeknik Negeri Jakarta^{1,2,3,4}

tossin.alamsyah@elektro.pnj.ac.id¹

Jl. Prof. GA Sywabessy, Kampus UI DEPOK

Tel.(021) 7270036, <http://pnj.ac.id>

Diterima : 03 Januari 2024

Disetujui : 01 Februari 2024

Abstrak— mplementasi BTS (base transceiver station) IoT (internet of Thing) pada pertanian diarahkan pada *smart farming*, paramater yang dimonitor dan dikontrol adalah iklimisasi (cuaca) dan irigasi otomasi seperti dan pemberian nutrisi. Tujuan dari *smart farming* adalah (1).Optimasi produk pertanian , (2) Penanggulangan hama ,(3) Penggunaan sumber daya secara efektif berbasis otomatisasi. (3) Otomasi Pemupukan. Penelitian ini adalah Kolaborasi Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) bermitra dengan Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) di Lembang. Permasalahannya adalah monitoring traffic data pada BTS-IoT (base transceiver station - internet of Thing) dengan menggunakan ESP8266 dan ESP Now. **Metode Penelitian adalah** eksperimental yaitu membangun Prototype IoT BTS pada lahan terbuka kemudian dibaca parameternya leh sistem , hasil pengukuran didokumentasikan untuk selanjutnya digunakan untuk menghidupkan perangkat lain, agar kondisi lingkungannya terjaga. Pada penelitian ini telah dibangun berupa prototipe BTS-IoT pada lahan 1 Hektar berupa stasiun cuaca yang membaca curah hujan, kecepatan angin, arah angin, suhu, kelembaban, dan iradiasi sinar matahari, dengan komponen utamanya adalah ESP8266, kemudian disandingkan dengan Master-Slave dan Slave – Master dari ESP now, sebagai fungsi untuk mengontrol kondisi lingkungan, terutama untuk menyalakan pompa air ketika cuaca panas. Hasil pengamatan pengukuran dapat disimpulkan Nilai dari parameter temperature, humidity rata-rata yaitu, 24,8 derajat celcius dengan humidity rata-rata 69,15 %RH, sedangkan untuk arah angin rata-rata bertipu dari Tenggara dengan kecepatan 4,75 m/s. kondisi ini termasuk dalam keadaan normal. Untuk pengamatan konsumsi daya dari alat ini dapa dikategorikan efisien atau rendah dengan konsumsi daya sebesar 777,25 milli watt, dengan tegangan (V) 3426 mV dan Curret (225, 5 mA).

Keywords — Implementasi, BTS (Base Transciever Station), IoT (Internet of Things), ESP NOW, Pertanian.

I. PENDAHULUAN

Bidang Riset Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) 2017-2045 [Perpres 38/2018], terdiri dari delapan (8) bidang Riset yaitu; 1. Pangan 2. Energi 3. Kesehatan 4. Transportasi 5. Produk Rekayasa Keteknikan 6. Hankam 7. Kemaritiman 8. Soshum, Senibud, Pendidikan, Untuk selajutnya diturunkan kedalam Fokus Riset Prioritas (PRN) 2020-2024 [Permenr 2019] yaitu terdiri 1. Pangan 2. Energi 3. Kesehatan 4. Transportasi 5. Produk Rekayasa Keteknikan 6. Hankam 7. Kemaritiman 8. Soshum, Senibud, Pendidikan 9) Bidang Riset Lainnya (Multidisiplin Dan Lintas Sektor).[1] Dengan adanya bidang riset yang ke-9 dari PRN, ini memudahkan para peneliti untuk melakukan

penelitian lintas sektoral dan multidisplin. Pada penelitian ini dilakukan penelitian kolaborasi antara bidang ke ilmuan Rekayasa Tenaga Listrik, Kontrol Otomasi dan Rekayasa Komunikasi Broadband dengan keilmuan agribisnis pertanian, antara Institusi Program Magister Terapan Tekin Elektro (MTTE) Politeknik Negeri Jakarta dengan Balai Besar Pelatihan Petanian di Lembang. Program Kementerian Pertanian pada tahun 2022 sd 2024 adalah Kebijakan Pengembangan Low Cost Precision Smart Farming di Indonesia. Dengan demikian sejalan dengan kebijakan tadi judul penelitian Kolaborasi ini adalah Implementasi Monitoring dan Controlling Berbasis IoT (Internet Of Thing) dan Webserver Pada Lahan Pertanian Menuju Low

Cost Precision Smart Farming. Parameter yang dimonitor, diukur dan dikendalikan adalah parameter cuaca/iklim, nutrisi dan irigasi .

Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) di Lembang memiliki, maka tugas pokok dan fungsi melaksanakan pelatihan fungsional bagi penyuluh pertanian dimulai dari pertanian tradisional sampai pertanian modern (smart farming) yang mengarah ke digitalisasi pertanian.

Permasalahan adalah : Sulitnya mengumpulkan data lingkungan di lahan pertanian terbuka seperti iradiasi matahari, arah angin, kecepatan angin, curah hujan, suhu dan kandungan kimiawi pada tanah dan lain-lain. Sedangkan disisi lain dengan ketersediaan web server, komponen elektronika jaringan internet dan dukungan software cukup tersedia.

Dengan demikian tujuan penelitian ini adalah hilirisasi pada proses pertanian dari pertanian tradisional (konvensional) ke pertanian modern (otomatisasi). Sistem Monitoring dan Controlling Berbasis IoT (Internet Of Thing) serta Websserver adalah salahsatu topik Penelitian Terapan di Program Magister Terapan Teknik Elektro, (MTTE) -PNJ yang dikembangkan melalui Tesis Mahasiswa Magister. Jika diimplementasikan khususnya di lahan atau screen house BBPP dalam mengembangkan digitalisasi Pertanian sangat tepat. Kegiatan Penelitian ini berbasis pendekatan keilmuan multidisiplin dengan melakukan Penelitian kolaborasi antara Politeknik Negeri Jakarta khususnya Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro (MTTE) dengan BBPP-Lembang sebagai mitra Pengguna. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan peneliti di kedua belah pihak saling memperkuat Peta Jalan Penelitian Terapan sehingga akhirnya dapat menghasilkan produk terapan Vokasi yang bermanfaat untuk masyarakat. Hasilnya dari Penelitian ini dapat dikembangkan sebagai labororium smart farming yang dapat digunakan sebagai tempat PKL, Penelitian yang bagi masyarakat akademis yang akan mengembangkan teknologi smart farming.

Gambar 1 menunjukkan lahan terbuka di BBPP Lembang yang dijadikan objek pada penelitian ini



Gambar 1. Lahan Terbuka sebagai Objek Penelitian

1.1 State de art dan Roadmap Penelitian.

Internet of Things (IoT) merupakan paradigma baru dengan fungsionalitas sebagai komunikasi tanpa kabel (nirkabel) yang modern dan cepat [8]. Dalam Implmentasi di bidang Pertanian Teknologi IoT dapat menghubungkan suatu sensor-sensor di lahan pertanian baik lahan tertutup maupun terbuka, dengan pemanfaatan internet sebagai penghubungnya. Proses implementasi suatu perangkat IoT dibuat melalui adanya embedded system (sistem yang tertanam), dan dapat menghemat daya [2] Banyak manfaat yang bisa didapat dari penggunaan IoT di bidang pertanian. Misalnya, dalam pemantauan dan pengelolaan kualitas air dan tanah secara efisien dengan menggunakan Wireless Sensor Network berbasis Internet of Things [10]. Selain itu, penerapan IoT juga banyak digunakan dalam pengelolaan tanaman hidroponik khususnya untuk melakukan kendali nutrisi [4]. Pada sistem tanaman hidroponik juga memerlukan kebutuhan volume air yang sesuai dengan standard yang ditentukan dan dapat diatasi dengan penerapan sistem IoT [4]. Suhu dan kelembaban lingkungan juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan kebutuhan pada tanaman pertanian. [12]

Berkembangnya teknologi IoT ini juga dapat memberikan perubahan bidang pertanian khususnya pada bidang produktifitas hasil panen akan lebih terjamin kualitas nya dan musim panen juga dapat diatur sedemikian rupa. Jadi penerapan IoT menjadi solusi teknologi yang sangat dibutuhkan dengan efisiensi biaya pengembangan yang dapat disesuaikan (low cost smart farming) [15]. IoT di bidang pertanian dapat juga diatur sedemikian rupa untuk proses pengaturan suhu, kelembaban tanah, dan tingkat kecerahan pada saat pertumbuhan tanaman [6].

Beberapa Penelitian hasil penelitian yang berkaitan dengan IoT, Smart Farming, *Low Cost precision smart farming* sebagai berikut:

- a) Noverta Effendi, dkk,2022 .Pengaturan kelembaban dengan penyiraman otomatis berbasis IoT, dengan layanan Web mampu memonitoring parameter secara realtime melalui database (mysql) dengan nilai Packet Loss sebesar 2.54 % , ini menunjukkan indeks kualitas masih Sangat bagus. [5]
- b) Jash Doshi, et all ,2020 dalam artikel nya yang berjudul ‘Smart Farming using IoT, a solution for optimally monitoring farming conditios’, menyimpulkan bahwa bahwa dengan ketersediaan komponen IoT, dimungkinkan petani memantau tanaman secara efisien, secara efektif dengan aplikasi menggunakan aplikasi blynk [6]
- c) Benlahsiniya Marou et all 2022, dalam artikelnya yang berjudul “Smart farming architectures based on IoT review: comparative study”, menyatakan bahwa Jumlah data yang dihasilkan oleh perangkat IoT,[7] akan berlipat ganda dari hari ke hari penggunaan Cloud komputasi dalam pemrosesan data penggunaan Web Smart farming di <https://thingspeak.com/> dalam penelitian adalah pilihan yang baik.
- d) Dankan Gowda .V1 , et all,2021dalam artikelnya yang berjudul, ‘Smart Agriculture and Smart Farming using IoT Technology’, menyatakan bahwa pertanian yang difasilitasi oleh Internet of Things telah membantu menerapkan respons teknis dalam mengeksplorasi jadwal produksi/panen , ini memungkinkan jarak antara produksi dan produksi dapat diatur sesuai kebutuhan pasar tentunya dengan kualitas yang baik.[12]

1.2 IoT BTS (IoT Base Transceiver Station).

Monitoring adalah konsep yang melibatkan penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) untuk memantau dan mengelola kinerja BTS dalam jaringan seluler. BTS merupakan infrastruktur penting dalam sistem telekomunikasi seluler yang bertugas untuk mengirim dan menerima sinyal antara perangkat pengguna dan jaringan seluler.

Berikut adalah beberapa informasi penting tentang IOT BTS Monitoring:

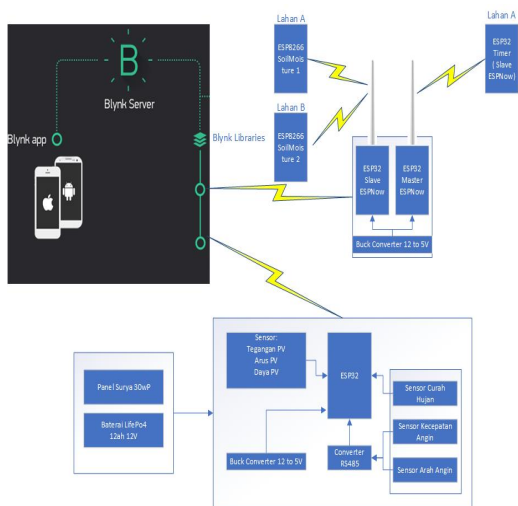
- a) Sensor dan Perangkat: IOT BTS Monitoring melibatkan pemasangan sensor dan perangkat

yang terhubung ke BTS untuk mengumpulkan data tentang kondisi operasional BTS. Sensor ini dapat mencakup berbagai parameter seperti suhu, kelembaban, tekanan udara, status daya, kekuatan sinyal, dan lainnya. Perangkat tersebut kemudian mengirimkan data yang terkumpul melalui koneksi jaringan ke platform atau sistem pemantauan.

- b) Koneksi Jaringan: Perangkat IOT BTS Monitoring harus terhubung ke jaringan komunikasi, seperti jaringan seluler atau Wi-Fi, untuk mengirimkan data yang terkumpul. Koneksi ini memungkinkan data untuk dipantau secara real-time dan diakses dari jarak jauh melalui platform atau aplikasi.
- c) Platform Pemantauan: Data yang dikumpulkan dari BTS oleh perangkat IOT BTS Monitoring dapat diintegrasikan dengan platform pemantauan yang memungkinkan pengelolaan dan analisis data. Platform ini dapat memberikan tampilan visual tentang status BTS, melacak performa BTS dari waktu ke waktu, memberikan notifikasi atau peringatan jika terjadi masalah, dan menghasilkan laporan performa.
- d) Manajemen Jarak Jauh: Salah satu keuntungan utama IOT BTS Monitoring adalah kemampuan untuk mengelola BTS secara jarak jauh. Dengan platform pemantauan yang sesuai, pengelola jaringan dapat mengontrol BTS, mengatur parameter, memantau kualitas sinyal, dan mengambil tindakan perbaikan jika diperlukan tanpa harus secara fisik berada di lokasi BTS.
- e) Analisis Data dan Prediksi: Data yang dikumpulkan melalui IOT BTS Monitoring dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut dan prediksi performa BTS. Dengan menggunakan teknik analisis data dan kecerdasan buatan (artificial intelligence), informasi berharga dapat diperoleh untuk mengidentifikasi pola, melacak tren, dan mengantisipasi potensi masalah atau kegagalan di masa depan.
- f) Keuntungan dan Manfaat: IOT BTS Monitoring membantu pengelola jaringan seluler untuk meningkatkan kualitas layanan, mengoptimalkan kinerja BTS, dan mengurangi waktu henti yang tidak terduga. Dengan memantau BTS secara real-time, masalah dapat dideteksi lebih cepat, waktu

perbaikan dapat dipercepat, dan keandalan jaringan dapat ditingkatkan. Hal ini berdampak positif pada pengalaman pengguna dan efisiensi operasional.

- g) Penting untuk merancang dan mengimplementasikan solusi IOT BTS Monitoring dengan mempertimbangkan kebutuhan dan spesifikasi jaringan seluler yang relevan. Perangkat keras dan perangkat. Konsep IoT BTS yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode one slave- dan multiple master pada ESP-Now.
- h) Blok Diagram BTS -IoT seperti ditunjukkan Gambar 2 berikut



Gambar 2 Blok diagram BTS IoT

- a) Blok Stasiun Cuaca dengan dengan ESP juga yang terhubung pada sensor cuaca antara lain curah hujan, kecepatan dan arah angin, suhu, kelembaban dan iradiasi matahari, juga dilengkapi dengan sensor dan tegangan dari *photo voltaic* (PV)
- b) Blok Server dengan Blynk aplikasi ini tersimpan di Kantor Pusat BBPP,
- c) Blok Panel surya (PV) sebagai sumber energi listrik.

1.3 ESP NOW

Adalah system komunikasi yang dibuat oleh espressif dengan memanfaatkan fasilitas wifi yang ada pada board esp32. Pengiriman data ini sebuah paket data yang tidak begitu besar. Protocol ini bias untuk berkomunikasi antar mikrokontroller esp32 dengan mudah.

Karakter yang dapat dikirim maximum sebesar 250 byte.

Beberapa metode komunikasi antar esp32 sebagai protocol esp now:

a) One way communication



Gambar 3a., One Communication



Gambar 3b One master multiple slave

Pola diatas adalah mikrokontroller sebagai master mengendalikan beberapa mikrokontroller slave lainnya dimana utk menggerakkan pompa menggunakan relay utk kebutuhan penyiraman di lahan pertanian

b) One slave multiple master



Gambar 3b., One master multiple slave

Sedangkan metode ini difungsikan sebuah slave atau server menerima data-data sensor dari berbagai mikrokontroller master yang tugasnya membaca sensor kualitas tanah.

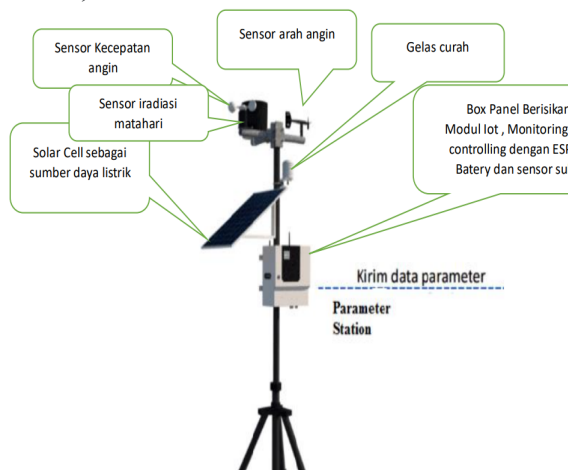
Alasan penggunaan metode ini adalah lahan terbuka yang cukup luas belum tentu ada wifi internet, dan bila di sediakan untuk para petani

biannya cukup mahal, dengan memanfaatkan fasilitas board wifi esp32 ini bisa saling berkomunikasi dengan yang cukup jauh hingga 200 meter lebih dengan menggunakan antenna standar, ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Model IoT BTS di lapangan

Untuk selanjutnya bentuk rancangan dari BTS IoT ini dapat diperlihatkan sesuai Gambar 5 berikut ;



Gambar 5. Sketsa BTS IoT

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara kolaborasi antara Program Studi S2 Terapan Teknik Elektro (MTTE) Politeknik Negeri Jakarta dengan bidang ke-ilmuan Rekayasa Tenaga Listrik, Kontrol Industri dan Komunikasi Broadband dengan keilmuan Agribisnis Pertanian Balai Besar Pelatihan Petanian (BBPP) Lembang.

Kemudian yang menjadi tema penelitian adalah Implementasi Monitoring Dan Controlling Berbasis IoT (Internet Of Thing) pada lahan pertanian terbuka di Balai Besar Pelatihan Pertanian - Lembang dalam Upaya lowcost precision smart farming. Kegiatan

Penelitian dilakukan sebagian di Laboratorium PNJ-Depok , dan di Laboratorium BBPP Lembang, dimulai dengan diskusi Perancangan monitoring dan controlling yang diawali kunjungan kelapangan Laboratorium BBPP-di Lembang mendiskusikan dan merancang blue print dari penelitian ini. 3.1 Skema Rancangan Sistem Monitoring berbasis Webserver. Di bawah ini adalah Rancangan Sistem Monitoring dan Controlling berbasis IoT System , Server. disepakati dilaksanakan pada Penelitian digitalisasi pertanian ini. Gambar 6 dibawah ini menunjukkan tahapan kegiatan penelitian.



Gambar 6. Tahapan Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Prototipe IoT BTS

Kegiatan penelitian ini dimulai pada bulan Mei 2023 dan akan berakhir pada bulan Nopember 2023. Dana dari Institusi PNJ dengan nomor kontrak Nomor: 474/PL3.18/PT.00.06/2023, tanggal 25 Mei 2023 di danai sebesar Rp 25.150.000 (Dua Puluh Lima Juta Seratus Lima Puluh Ribu Rupiah). Peneliti yang terlibat 5 (lima) orang tiga (3) dari PNJ dan 2 orang dari BBPP Lembang sebagai Mitra. Dalam pelaksanaan kegiatan secara in-kind BBPP Lembang mengijinkan 1,1 Ha lahan terbuka , tiga (3) screen house untuk digunakan pada kegiatan ini.

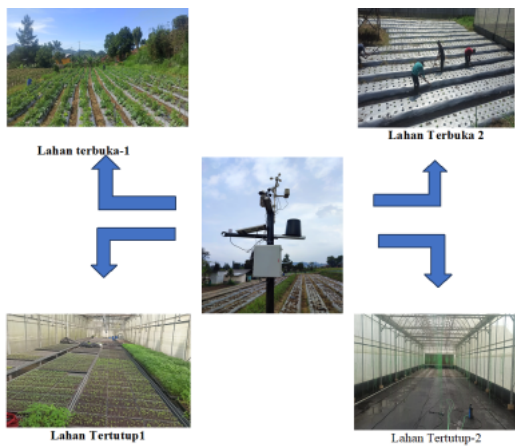
Untuk mendukung implementasi BTS IoT , tersebut telah dipetakan beberapa lokasi untuk pelaksanaan pengamatan dan uji coba seperti;

- Saung Control adalah tempat dimana untuk mengadakan pengontrolan dan uji coba
- Ruang monitor dan server ditempatkan di kantor Pusat BBPP
- Sensor yang bisa dipindahkan
- Mesin Irigasi (pompa) dan sprinkel

Gambar 7a dan 7b menunjukkan BTs_IoT yang telah dibuat dan dipasang di lahan terbuka. .



Gambar 7a. Photo BTS-IoT



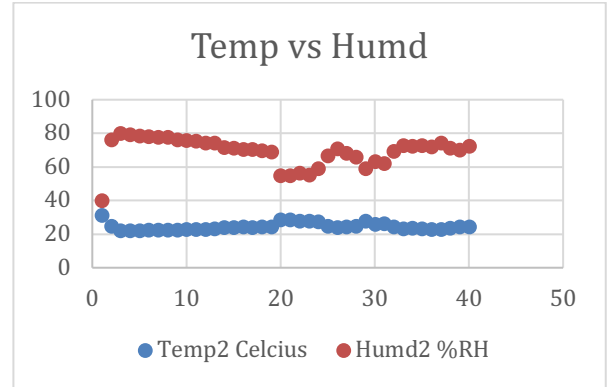
Gambar 7b. Instalasi di lahan terbuka

3.2. Data Hasil Pengukuran

Sesuai dengan rencana dan pemrograman pada system parameter yang akan diamati dan diukur adalah ; *Temperatur, Humidity, Win direction, win velocity, current, power*. Tabel data dapat dilihat di halaman belakang.

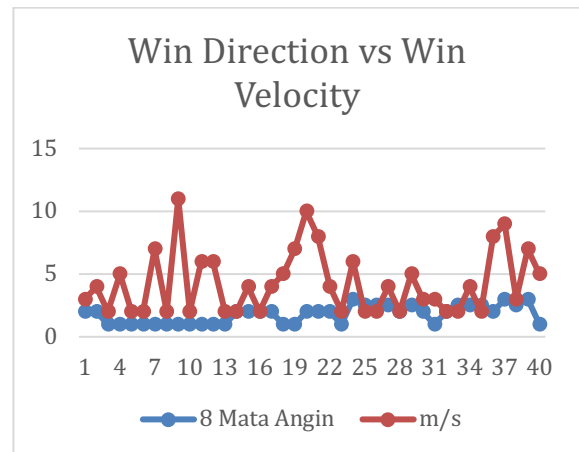
a) Grapik Temp. vs Humd.

Pada bulan Oktober ini masih pada masa kemarau sehingga suhu masih berkisar 22 sampai 31 derajat celcius. Dalam pengamatan data sebanyak 40 sample, yang diambil per /hari secara acak pola diagram temperature vs humidity seperti gambar di agaram 8a berikut, ada perubahan yang ekstrim pada data ke-20. Penurunan humidity disbanding dengan kenaikan temperature tidak seimbang. Temperatur rata-rata 24,8 derajat celcius dengan humidity rata-rata 69,15 %RH. Kondisi ini dapat dikatakan nyaman.



Gambar 8a Grafik Temp. vs Humdity pada bulan Oktober

b) Grapik Win direction vs Win Velocity



Gambar 8b Arah Angin. vs Kecepatan Angin pada bulan Oktober

Gambar 8b diatas menunjukkan Win direction (arah angin) vs Win Velocity (kecepatan angin) untuk arah angin peneliti menntukan ketentuan seperti table dibawah ini.

Tabel 1 Ketentuan Arah Angin.

Arah	Derajat	Bobot	Keterangan
Utara	0	1	
Barat	90	2	
Selatan	180	3	
Timur	270	4	

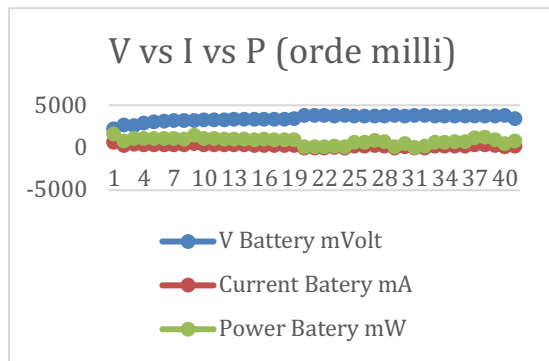
Dari Gamar 8b,.6 diatas dapat diamati bahwa dari utara dengan bobot 1, pada saat tertentu angin

dating dari arah tenggara atau timur Kecepatan angin rata-rata adalah 4,75 m/second ini kondisinya adalah normal tertinggi saat 11 m/s, dengan arah angin datang rata-rata datang dari arah barat daya.

c). Grapik Konsumsi Daya (V,I dan P).

Sistem ini dilengkapi dengan sumber tenaga listrik dari solar cell (PV), yang diubah menjadi bucu converter untuk menurunkan satu daya ke modul, baik untuk modul Station Cuaca atau modul control/monitoring.

Gambar 5.7 merupakan grafik hubungan Arus, Voltage dan daya ketika sistem bekerja. dari grafik tersebut dapat diamati bahwa konsumsi daya rata-rata sebesar 777,25 milli watt, dengan tegangan (V) 3426 mV dan Curret (225, 5 mA) konsumsi daya dapat dinyatakan rendah (irit).



Gambar 8c Grafik Voltage, Current dan Power

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ; Pengukuran data lingkungan yang meliputi temperature, humidity, arah dan kecepatan angin serta konsumsi Daya di Lahan Pertanian Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang yang telah dilakukan bulan Oktober 2023, dengan resolusi temporal yang tinggi dan memiliki kualitas yang baik.

Nilai dari parameter temperature, humidity rata-rata yaitu, 24,8 derajat celcius dengan humidity rata-rata 69,15 %RH, sedangkan untuk arah angin rata-rata bertipu dari Tenggara dengan kecepatan 4,75 m/s. kondisi ini termasuk dalam keadaan normal. Untuk pengamatan konsumsi daya dari alat ini dapat dikategorikan efisien atau rendah dengan konsumsi daya sebesar 777,25 milli watt, dengan tegangan (V) 3426 mV dan Curret (225, 5 mA)

DAFTAR PUSTAKA

[1.] RIRN Rencana Induk Riset Nasional tahun 2017-2045, (Edisi 28 Februari 2017), Kementerian Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi, 2017, <http://rirn.ristekdikti.go.id>

[2.] Rencana Strategis (Renstra) Penelitian Politeknik Negeri Jakarta tahun 2020-2024, UP2M Politeknik Negeri Jakarta, 2019. <http://up2m.pnj.ac.id>

[3.] Emmalia Adriantantri dan, Joseph Dedy Irawan, 2018, "Implementasi Iot Pada Remote Monitoring Dan Controlling Green House," Jurnal MNEMONIC Vol. 1, No. 1, Februari 2018, <http://eprints.itn.ac.id/3298/1/1525-277-2658-2-10-20180221.pdf>.

[4.] Satyabrata Aich et al, 2019, "A Review on Benefits of IoT Integrated Blockchain based Supply Chain Management Implementations across Different Sectors with Case Study," 2019 21st International Conference on Advanced Computer Technology, Doi:10.23919/ICACT.2019.8701

[5.] Noverta Effendi dkk, 2022, "Penerapan Sistem Penyiraman Tanaman Menggunakan Sensor Kelembapan Berbasis IoT," Vol 3 No 2 (2022) Computer Science and Information Technology (CS&IT), <https://ejournal.umri.ac.id/index.php/coscitech/article/view/3923>

[6.] Jash Doshi, Tirthkumar Patel, Santosh Kumar Bharti* 2019, "Smart Farming using IoT, a solution for optimally monitoring farming conditions," The 3rd International workshop on Recent advances on Internet of Things: Technology and Application Approaches (IoT-T&A 2019) November 4-7, 2019, Coimbra, Portugal, Available online at www.sciencedirect.com Procedia Computer Science 160 (2019) 746-751

[7.] Benlalsiniya Maroua, Ait Abdelouahid Rachida*, Marzak Abdelaziz, "Smart farming architectures based on IoT review: comparative study," The Second

V,I,P rata-rata

- International Workshop on Edge AI-IoT for Smart Agriculture (SA2IOT) August 9-11, 2022, Niagara Falls, Canada ,
- [8.] Satyabrata Aich et al, 2019,” A Review on Benefits of IoT Integrated Blockchain based Supply Chain Management Implementations across Different Sectors with Case Study,” [2019 21st International Conference on Advanced Communication Technology \(ICACT\)](#) Doi:[10.23919/ICACT.2019.8701910](#)
- [9.] [Nikolaos E. Petroulakis](#) et al, 2019,” SEMIoTICS Architectural Framework: End-to-end Security, Connectivity and Interoperability for Industrial IoT,” [2019 Global IoT Summit \(GIOTS\)](#), DOI: [10.1109/GIOTS.2019.8766399](#)
- [10.] Dušan Marković, Ranko Koprivica, 2015” Application of IoT in monitoring and controlling agricultural production,” Acta Agriculturae Serbica, Vol. XX, 40 (2015) 145-153UDC 631.12.017.1/3 COBISS.SR-ID: 220306444 Original research paper.
- [11.] Pavithra.D, Ranjith Balakrishnan, 2015” IoT based Monitoring and Control System for Home Automation,” Proceedings of 2015 Global Conference on Communication Technologies, 978-1-4799-8553-1/15/\$31.00 © 2015 IEEE
- [12.] [AndréGlória eat all](#), 2017,” Design and implementation of an IoT gateway to create smart environments ,” The 8th International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies [www.elsevier.com/locate/procedia](#)
- [13.] Alamsyah T, I Nurhidayati, [A Rosyidah](#), 2021, “[Peningkatan Mutu Pada Sektor Peternakan Ikan Hias Berbasis Iot Case Study: Peternak Di Kelurahan Tegol Kecamatan Kemang](#)” Seminar Nasional Hasil ..., 2021 - [jurnal.poliupg.ac.id](#)
- [14.] Ade Budiman, Yudi Ramdhani 2021, “Pengontrolan Alat Elektronik Menggunakan Modul Nodemcu Esp8266 Dengan Aplikasi Blynk Berbasis IoT,” vol 2 no.1, [http://eprosiding.ars.ac.id/index.php/pti/article/view/313](#)

Tabel 5.1. Hasil pengamatan pada bulan Oktober 2023.

Data	Temp2	Humd2	Wind Dir 2	V-Winn	V Battery	Current Batery	Power Batery
	Celcius	%RH	8 Mata Angin	m/s	Volt	mA	mW
1	31,1	39,8	90	3	2,26	667,3	1596
2	24,7	76,1	90	4	2,66	285,8	770
3	22	79,7	0	2	2,57	428,7	1102
4	22	79,3	0	5	2,91	363,3	1068
5	22	78,5	0	6	3,03	354,7	1078
6	22,2	78	0	2	3,11	342,1	1062
7	22,3	77,6	0	7	3,18	335	1062
8	22,4	77,7	0	2	3,22	326,8	1042
9	22,5	76	0	11	3,22	459,4	1464
10	22,7	75,8	0	2	3,28	322,8	1058
11	22,7	75,2	0	6	3,28	323,1	1064
12	22,9	74,3	0	6	3,3	314,2	1038
13	23	74,3	0	2	3,32	309,1	1022
14	23,7	71,6	0	2	3,33	303,5	1012
15	24	71,2	0	4	3,35	293,1	980
16	24,1	70,2	0	2	3,37	293,5	984
17	24	70,5	0	10	3,38	281,2	940
18	24,3	69,7	0	5	3,39	270,4	928
19	24,3	69	0	7	3,4	271,4	938
20	28,5	54,9	90	2	3,78	-33,2	124
21	28,5	54,6	90	8	3,79	-30,7	108
22	27,6	56,2	90	4	3,79	-30,8	124
23	27,8	55,2	0	2	3,76	59,7	226
24	27,2	58,9	270	6	3,79	-36	138
25	24,6	66,7	135	2	3,72	168,4	626
26	23,8	70,8	135	2	3,72	179,6	672
27	24,4	68,2	135	4	3,72	229,3	852
28	24,8	65,7	90	2	3,74	180,6	688
29	27,7	58,8	135	5	3,8	-33	124
30	25,6	63,2	90	3	3,76	137,5	488
31	26,2	61,8	45	3	3,79	-6	22
32	24,3	69,1	90	2	3,81	-43	168
33	23,2	72,5	135	2	3,75	166,9	626
34	23,3	72,4	135	4	3,74	178,1	666
35	23,2	72,8	135	2	3,75	170,3	692
36	22,9	72	90	8	3,75	190,2	714
37	22,7	74,3	180	9	3,72	311,3	1160
38	23,3	71,1	135	3	3,72	325,9	1212
39	24,2	70,1	180	7	3,75	254,2	938
40	24,3	72,2	0	5	3,78	140,1	514