

**PERANCANGAN APLIKASI ANDROID DAN ANALISIS
SISTEM MONITORING SUHU DAN EFESIENSI PANEL
SURYA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)**



SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Pada
Program Studi Teknologi Infomasi Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

OLEH :
M ARI MOULA SAJIDA
162022005

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN APLIKASI ANDROID DAN ANALISIS SISTEM MONITORING SUHU DAN EFISIENSI PANEL SURYA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)



Oleh:

M ARI MOULA SAJIDA
162022005

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Assoc. Prof. Dr. Ir. Zulhipni R S Elsi., S.T., M.Kom
NBM/NIDN: 1338529/0205118002

Pembimbing Pendamping

Muhammad. Ihsan, S.T., M.Kom
NBM/NIDN: 1299825/0207119001

Disetujui
Dekan Fakultas Teknik



Ir. A. Junaidi, M.T.
NBM/NIDN: 763050/0202026502

Program Studi Teknologi Informasi
Ketua Program Studi



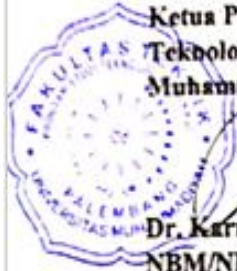
Dr. Karnadi, S.Kom., M.Kom
NBM/NIDN: 1088893/0210038202

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Judul Skripsi : perancangan aplikasi android dan analisis sistem monitoring suhu dan efisiensi monitoring suhu panel surya berbasis internet of things (IoT)

Oleh M ARI MOULASJIDA NIM 162022005, skripsi ini telah disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji Program Studi Teknologi Informasi Konsentrasi Tata Kelola Program Strata I Universitas Muhammadiyah Palembang pada Juli 2026 dan telah dinyatakan Lulus Palembang, 22 Agustus 2026

Mengetahui
Ketua Program Studi
Teknologi Informasi
Muhammadiyah Palembang



Dr. Karnadi, S.Kom., M.Kom
NBM/NIDN:1582348/0225099002

Tim Penguji
Ketua Penguji

Assoc. Prof. Dr. Ir. Zulhipni R S Elsi, S.T., M.Kom
NBM/NIDN: 1338529/0205118002

Penguji I,

Dr. Karnadi, S.Kom., M.Kom
NBM/NIDN:1088893/0210038202

Penguji II,

Jimmie, S.Kom., M.Kom
NBM/NIDN: 1340253/0222047702

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M.ARI MOULA SAJIDA

NIM : 162022005

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (Skripsi) merupakan sebuah karya asli serta belum pernah diajukan untuk memperoleh Gelar Akademik dengan baik (Sarjana) di Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang atau Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis saya (Skripsi) merupakan hasil murni memiliki gagasan, pokok permasalahan, serta hasil penelitian saya sendiri, tanpa kerja sama terhadap pihak lain melainkan dengan arahan dosen pembimbing
3. Karya tulis saya (Skripsi) tidak terdapat karya serta pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali serta tertulis dengan jelas dicantumkan nama pengarang serta memasukan kedalam daftar pustaka
4. Karya tulis saya (Skripsi) tidak terdapat karya serta pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali serta tertulis dengan jelas dicantumkan nama pengarang serta memasukan kedalam daftar pustaka
5. Dengan ini surat pernyataan yang saya buat secara sungguh-sungguh serta apabila terbukti terdapat penyimpangan serta ketidakbenaran dari pernyataan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan serta perundang-undangan akademik Program Studi di Fakultas Universitas Muhammadiyah Palembang

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 18 Agustus 2026
M.ARI MOULASAJIDA

 162022005

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“BERANI MENCOBA BERANI MENGAMBIL RESIKO”

Persembahan

Dengan penuh rasa syukur atas segala nikmat dan kekuatan yang diberikan serta dengan segala kerendahan hati, izinkan penulis untuk mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan motivasi bagi penulis dalam setiap kehidupan. Terimakasih atas segala kasih sayang, pengorbanan, dukungan, serta doa yang tidak pernah berhenti diberikan kepada penulis. Segala pencapaian diraih hingga saat ini tidak terlepas dari perjuangan dan doa kedua orang tua. Semoga penulis dapat terus menjadi pribadi yang membanggakan
2. Keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, perhatian, dan doa kepada penulis selama menjalani proses pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas setiap dukungan yang diberikan, baik dalam keadaan mudah maupun sulit, sehingga penulis dapat terus bertahan dan menyelesaikan setiap proses yang dihadapi.
3. Diri sendiri, yang telah berusaha, bertahan, dan melewati berbagai proses serta tantangan selama menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini. Terima kasih karena telah memilih untuk terus melangkah meskipun tidak selalu mudah. Semoga pencapaian ini menjadi awal untuk terus berkembang, belajar, dan meraih cita-cita di masa yang akan datang.

4. PT BSS, yang telah memberikan kesempatan, pengalaman, serta dukungan kepada penulis. Terima kasih atas kesempatan yang diberikan sehingga penulis dapat memperoleh pengalaman dan pembelajaran yang berharga, baik secara profesional maupun pribadi. Pengalaman tersebut menjadi bekal yang berarti bagi penulis dalam mempersiapkan diri memasuki dunia kerja dan mengembangkan kemampuan di bidang Teknologi Informasi.
5. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Palembang, khususnya Program Studi Teknologi Informasi, yang telah menjadi tempat penulis menuntut ilmu, berkembang, memperoleh pengalaman, serta membentuk diri hingga mencapai tahap penyelesaian studi ini. Semoga segala ilmu dan pengalaman yang diperoleh dapat memberikan manfaat bagi penulis di masa yang akan datang.
6. Dosen penguji dan seluruh dosen di program studi Teknologi Informasi yang dengan tulus memberikan ilmu dan arahan kepada penulis, sehingga menjadi bekal dalam menyelesaikan skripsi ini. Keluarga besar, yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungantulus. Setiap perhatian dan kasih sayang yang diberikan menjadi sumber kekuatan bagi penulis dalam menghadapi setiap proses.
7. Dosen pembimbing penulis, Bapak Dr. Ir. Zulphini Reno, S.T.,M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Utama. Terima kasih karena telah sabar dalam membimbing dan memberikan arahan kepada penulis sehingga bisa berada di titik ini, dan Bapak Muhammad. Ihsan, S.T.,M.Kom selaku Dosen Pembimbing. Terimah kasih karena telah memberikan kemudahan dan

arahan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik

8. Dosen penguji dan seluruh dosen di program studi Teknologi Informasi yang dengan tulus memberikan ilmu dan arahan kepada penulis, sehingga menjadi bekal dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Terakhir, Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Palembang, yang telah menjadi tempat penulis tumbuh, belajar, dan meraih pengalaman berharga hingga mencapai tahap penyelesaian studi ini.

ABSTRAK

Kinerja panel surya yang optimal sangat diperlukan saat memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber energi pengganti atau alternatif untuk sistem penerangan jalan. Selain keterbatasan inheren pada panel surya statis konvensional, salah satu masalah penting yang dapat menurunkan efisiensi konversi energi listrik adalah meningkatnya suhu permukaan. Oleh karena itu, sistem pemantauan suhu panel surya sangat krusial untuk mendeteksi kenaikan suhu yang berlebihan secara real-time. Menjaga kinerja sistem yang optimal di lingkungan perumahan memerlukan pengambilan keputusan berdasarkan analisis kinerja dan deteksi dini terhadap penurunan efisiensi akibat panas hal yang dimungkinkan melalui pemantauan suhu secara berkelanjutan. Berkat perkembangan teknologi Internet of Things (IoT), suhu panel surya di rumah kini dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan aplikasi digital. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor DHT untuk memantau tegangan, suhu, dan kelembapan secara real-time. Sebuah aplikasi berbasis Android Studio memproses dan menampilkan data yang terkumpul, sehingga memungkinkan pemantauan jarak jauh, analisis, serta evaluasi kinerja, sekaligus membantu mencegah penurunan efisiensi akibat panas berlebih overheating.

Kata Kunci: Tenaga Surya; *Internet of Things (IoT)*; Monitoring suhu; ESP32; Android Studio.

ABSTRACT

Optimal solar panel performance is necessary to support the use of solar energy as an alternative power source in street lighting systems. Apart from the drawbacks of traditional static solar panels, another significant element that can lower the effectiveness of electrical energy conversion is an increase in the panels' surface temperature. In order to identify excessive temperature increases in real time, a solar panel temperature monitoring system is necessary. Continuous temperature monitoring allows for the analysis of solar panel performance, the early detection of possible efficiency declines brought on by rising temperatures, and the use of this data as a foundation for decision-making to maintain optimal system performance in residential settings. The advancement of the Internet of Things (IoT) has made it possible to use digital applications to monitor solar panel temperatures online in residential settings. This system tracks temperature, humidity, and panel voltage in real time using DHT sensors and an ESP32. An Android Studio application is used to process and display the gathered data, facilitating remote monitoring, analysis, and evaluation of solar panel performance while assisting in preventing efficiency loss brought on by high temperatures.

Keywords: *Solar Energy; Internet of Things (IoT); Temperature Monitoring; ESP32; Android Studio*

KATA PENGANTAR

Berkat rahmat, petunjuk, dan karunia Allah SWT yang melimpah, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: Perancangan Aplikasi Android dan Analisis Sistem Pemantauan Berbasis Io untuk Suhu dan Efisiensi Panel Surya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu, komentar dan kritik yang membangun sangat dihargai sebagai kesempatan belajar yang berharga. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan penyelesaian studi pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang. Dalam penyusunan penelitian ini, penulis menerima banyak saran, dorongan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Karnadi, S.Kom., M.Kom. Selaku ketua Program Studi Teknologi Informasi.
4. Bapak Jimmie, S.Kom., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Dr. Ir. Zulphini Reno, S.T.,M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan selama proses penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Bapak Muhammad. Ihsan, S.T.,M.Kom selaku Dosen Pembimbing Pendamping, yang telah memberikan saran, motivasi, serta koreksi yang

sangat membantu dalam penyempurnaan skripsi ini.

Semoga skripsi ini tidak hanya bermanfaat sebagai pemenuhan tugas akademik, tetapi juga dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan teknologi energi terbarukan, khususnya dalam penerapan solar tracker dan sistem monitoring berbasis IoT. Harapan saya, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, peneliti, maupun praktisi yang ingin mengembangkan sistem penerangan jalan yang lebih efisien dan berkelanjutan. Saya juga berharap hasil penelitian ini dapat menjadi langkah kecil yang membawa dampak positif bagi masyarakat, lingkungan, dan dunia pendidikan, serta membuka peluang inovasi lebih lanjut dalam pemanfaatan teknologi berbasis energi surya. Semoga segala ilmu, usaha, dan proses di balik penyusunan skripsi ini menjadi amal baik yang bermanfaat bagi siapa pun yang memerlukannya.

Palembang, 9 Agustus 2026



M Ari Moula Sajida
162022005

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABLE	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Internet of Things</i>	7
2.2 Sistem Monitoring.....	9
2.3 Panel Surya	12
2.4 Suhu Panel Surya	12
2.5 Tegangan	13
2.6 Arus	14
2.7 Daya Listrik.....	14
2.8 Energi Listrik	15
2.9 Efisiensi Panel Surya	15

2.10	<i>ESP32</i>	16
2.11	Sensor DHT11	16
2.12	<i>INA219</i>	17
2.13	Firestore Realtime Database	18
2.14	Android Studio	19
2.15	Aplikasi Monitoring	20
2.16	Penelitian Terdahulu	21
2.17	Model Analisis	27
2.18	Kerangka Penelitian	29
2.19	Konsep Sistem Monitoring	32
2.20	Fungsi Firestore	33
BAB III METODE PENELITIAN		34
3.1	Tempat Penelitian	34
3.2	Jadwal Penelitian	35
3.3	Alat dan Bahan	36
3.4	Metode Pengumpulan Data	39
3.4.1	Observasi	39
3.4.2	Studi Literatur	40
3.5	Metode Penelitian	41
3.6	Perancangan Sistem	44
3.6.1	Alur Kerja Sistem	44
3.6.2	Diagram Blok	47
3.6.3	Skema Rancangan Alat	49
3.7	Perancangan Desain Interface Aplikasi	53
3.7.1	Rancangan Desain Halaman Aplikasi	54
3.7.2	Rancangan Desain Halaman Grafik	55
3.7.3	Rancangan Desain Halaman History Data	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		67
4.1	Hasil Penelitian	67
4.2	Implementasi Sistem	68
4.3	Implementasi Basis Data	69
4.4	Implementasi Perangkat keras (<i>Hardware</i>)	71

4.5	Implementasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	72
4.5.1	Implementasi Halaman Aplikasi	74
4.5.2	Implementasi Halaman Grafik	75
4.5.3	Implementasi Halaman History Data	76
4.6	Pengujian Sistem	77
4.6.1	Pengujian Sensor DHT11	77
4.6.2	Pengujian Sensor INA219	78
4.6.3	Pengujian Koneksi ESP32	78
4.6.4	Pengujian Pengiriman Data ke Firebase	78
4.6.5	Pengujian Aplikasi Android	79
4.6.6	Pengujian Keseluruhan Sistem	79
4.7	Pembahasan Hasil Pengujian	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABLE

Table 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	24
Table 3. 1 Jadwal Penelitian.....	37
Table 3. 2 Alat dan Bahan Penelitian	39
Table 3. 3 Pin Skema Rangkaian Alat.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Model Analisis	30
Gambar 2. 2 Kerangka Penelitian.....	32
Gambar 3. 1 Tempat Penelitian	36
Gambar 3. 2 Alur Kerja Sistem	48
Gambar 3. 3 Gambar Diagram Blok.....	50
Gambar 3. 4 Skema Rancangan Alat.....	53
Gambar 4. 1 Halaman Aplikasi	57
Gambar 4. 2 Grafik Suhu dan Kelembaban.....	58
Gambar 4. 3 History Data.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai inisiatif berkelanjutan untuk mendorong penggunaan energi ramah lingkungan didorong oleh meningkatnya kesadaran akan lingkungan serta kebutuhan akan energi. Energi surya merupakan sumber energi terbarukan yang umum digunakan untuk menggerakkan panel surya. Teknologi ini memanfaatkan energi matahari untuk menghasilkan listrik tanpa menghasilkan emisi gas rumah kaca. Namun, kemampuan panel surya dalam menghasilkan daya dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, khususnya suhu dan intensitas sinar matahari. Menurut Saputra dkk. [1], Penurunan kinerja panel surya dapat disebabkan oleh suhu permukaan yang tinggi. Oleh karena itu, memantau suhu panel sangatlah penting untuk menjamin kinerja optimal. Guna menjaga dan meningkatkan kinerja, kondisi serta performa panel surya perlu dipantau secara real-time menggunakan sistem yang menampilkan data terkini. Diperlukan sebuah aplikasi yang informatif dan mudah digunakan untuk menampilkan data yang terkumpul saat mengintegrasikan data energi surya dan suhu. Aplikasi ini menyediakan antarmuka untuk menampilkan data dalam bentuk visual seperti grafik dan indikator mencakup parameter-parameter seperti suhu, tegangan, arus, daya, dan efisiensi panel surya, sebagaimana dinyatakan oleh Yasin dkk. [3], Pengguna dapat lebih memahami informasi yang diperoleh dari sistem pemantauan jika data disajikan secara efektif.

Parameter dari panel surya, seperti daya, tegangan, dan arus, dapat dipantau untuk mengevaluasi produksi listrik. Pemantauan kondisi panel surya menjadi lebih mudah dengan aplikasi yang dirancang dengan baik; aplikasi ini juga

memungkinkan identifikasi penurunan kinerja serta mengefisienkan proses yang diperlukan untuk optimalisasi dan pemeliharaan sistem [4]. Menurut Prana dkk. [5], Kebutuhan akan pemeriksaan secara langsung di lokasi dapat diminimalkan melalui penggunaan sistem pemantauan yang memungkinkan kondisi panel surya untuk diketahui. Dalam penelitian ini, aplikasi Android dirancang dan dikembangkan untuk melakukan pemantauan suhu serta menghitung kinerja panel surya dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)* dan mengacu pada temuan penelitian sebelumnya. Melalui aplikasi tersebut, data mengenai kinerja panel surya dapat diperoleh dan diakses dengan lebih mudah oleh pengguna.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, beberapa permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut::

1. Kondisi suhu pada panel surya dapat memengaruhi kinerjanya, sementara proses pengukuran suhu secara langsung dan berkelanjutan masih belum optimal. Penurunan efisiensi panel surya akibat suhu tinggi sering tidak terdeteksi .
2. Perubahan teratur yang terjadi ketika suhu panel meningkat belum dapat diketahui dengan cepat sehingga potensi penurunan kinerja sulit dipantau sejak awal.
3. Pengumpulan data melalui metode pemantauan yang masih konvensional memiliki keterbatasan dalam memperoleh data secara berkelanjutan dan tepat waktu.

4. Belum diterapkan sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang menggabungkan pemantauan suhu dan efisiensi panel surya dalam satu sistem yang terintegrasi..
5. Perancangan Aplikasi Android *monitoring* panel surya yang efektif dan *user-friendly* masih menjadi tantangan.
6. Kurangnya analisis *data monitoring* untuk mengetahui hubungan antara suhu panel surya dan efisiensi yang dihasilkan.
7. Sulitnya pengguna dalam melakukan pengambilan keputusan terkait perawatan dan optimasi panel surya akibat keterbatasan informasi sistem.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan dalam penelitian ini, bidang penelitian berikut dapat dikembangkan:

1. Bagaimana sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat mengumpulkan data *real-time* mengenai suhu panel surya dan parameter kelistrikan?
2. Bagaimana aplikasi Android dapat menampilkan suhu panel surya, tegangan, dan metrik efisiensi dengan cara yang mudah dipahami?
3. Sejauh mana perubahan suhu dan tegangan berkontribusi terhadap efisiensi panel surya, berdasarkan hasil pengujian?
4. Dengan cara apa sistem dan aplikasi yang diusulkan dapat membantu pengguna dalam pemeliharaan, mengoptimalkan penggunaan energi yang dihasilkan, serta memungkinkan pemantauan kondisi panel surya?

1.4 Tujuan Penelitian

Kajian yang saya ingin teliti bertujuan untuk:

1. Membuat dan membangun sebuah aplikasi monitoring suhu dan efisiensi panel surya berhubungan dengan *Internet of Things* yang mampu melakukan pemantauan waktu nyata.
2. Mengintegrasikan perangkat dan teknologi yang terdiri dari sensor DHT11, sensor INA219, alat fungsi utama ESP32, Firebase, dan android studio dalam suatu proses monitoring.
3. Menampilkan data hasil monitoring berupa suhu, tegangan, arus, daya, serta efisiensi panel surya secara informatif dan mudah dipahami melalui aplikasi Android.
4. Menganalisis hubungan antara suhu dengan efisiensi kinerja panel surya berdasarkan data yang dihasilkan monitoring secara waktu nyata.
5. Membantu *user* dalam melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap kondisi serta kinerja panel surya berdasarkan data yang ditampilkan oleh sistem.
6. Pengambilan keputusan terkait perawatan dan peningkatan kinerja panel surya dapat didukung melalui hasil evaluasi serta analisis data yang diperoleh dari sistem monitoring.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut adalah ringkasan mengenai beberapa keunggulan yang dihasilkan oleh penelitian ini:

1. Aplikasi Android ini memudahkan pengguna dalam memantau karakteristik panel surya secara *real-time*, termasuk suhu, tegangan, dan efisiensi. Teknologi ini membuat proses evaluasi kondisi panel surya menjadi lebih mudah dan cepat bagi konsumen.
2. Melalui perancangan dan pengembangan sistem pemantauan panel surya ini, peneliti dapat menerapkan pengetahuan dan keahlian mereka di bidang *Internet of Things* (IoT). Selain itu, penelitian ini turut meningkatkan kemampuan dalam mengintegrasikan teknologi IoT ke dalam sistem pemantauan.
3. Penelitian di masa mendatang mengenai pemantauan panel surya berbasis IoT dapat menggunakan temuan studi ini sebagai referensi dan landasan, khususnya dalam pengembangan sistem yang lebih akurat dan terintegrasi guna menghasilkan data yang lebih komprehensif.

1.6 Sistematika Penulisan

Bagian-bagian berikut menguraikan susunan sistematis dari struktur penelitian ini

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini mencakup tahapan pelaksanaan penelitian, mulai dari pengumpulan data hingga penggunaan metode *Waterfall* dalam pengembangan

sistem. Metodologi desain sistem dan pengembangan aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini juga dijelaskan di sini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan landasan teoretis yang mendukung penelitian, serta memuat tinjauan terhadap karya-karya terdahulu yang relevan dengan topik penelitian dan membahas konsep-konsep seperti basis data, aplikasi seluler, dan sistem informasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian, termasuk strategi pengumpulan data, model pengembangan sistem *Waterfall*, desain sistem, dan tahapan pengembangan aplikasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini didasarkan pada hasil penerapan sistem dan aplikasi yang telah dikembangkan. Pembahasan mencakup hasil desain, instalasi sistem, pengujian, serta evaluasi kinerja sistem berdasarkan data yang telah dikumpulkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan temuan penelitian dan saran yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Saputra, D. Purwanto, S. R. Rahim, And A. I. Bakhtiar, “Peningkatan Performa Panel Surya Dengan Sistem Pendingin Untuk Mereduksi Panas Permukaan,” *J. Media Mesin*, Vol. 23, No. 1, Pp. 28–35.
- [2] E. Desita, E. Fitriani, And U. B. Darma, “Pemanfaatan Panel Surya Berbasis Internet Of Things Untuk Penyediaan Energi Pada Pemanas Air Listrik,” Vol. 3, Pp. 200–208, 2025.
- [3] M. Yasin, E. Apriaskar, And Djuniadi, “Simulasi Monitoring Arus, Tegangan, Dan Daya Panel Surya,” *Mitor J. Tek. Elektro*, Vol. 23, No. 2, 2023.
- [4] D. Erwanto And T. Sugiarto, “Multitek Indonesia : Jurnal Ilmiah Multitek Indonesia : Jurnal Ilmiah,” Vol. 6223, No. 1, Pp. 1–12, 2020.
- [5] A. Prana, M. Erlangga, K. Saha, K. Dinatha, F. E. Nainggolan, And S. Prayogi, “G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan,” Vol. 7, No. 4, Pp. 1367–1377, 2023.
- [6] I. Inayah, N. Hayati, A. Nurcholis, A. Dimyati, And M. Ghofinda, “Realtime Monitoring System Of Solar Panel Performance Based On Internet Of Things Using Blynk Application,” Vol. 7, No. November, Pp. 135–143, 2022.
- [7] B. Edward, M. Salam, I. Kamil, And N. Nadhiroh, “Sistem Monitoring Luaran Daya Panel Surya Solar Tracker Sistem Monitoring Luaran Daya Panel Surya Solar Tracker Berbasis Internet Of Things Dengan Giot Sistem Monitoring Luaran Daya Panel

Surya Solar Tracker,” Vol. 3, No. 2, Pp. 53–59, 2021.

- [8] D. K. Putra And A. S. Rosa, “Perancangan Alat Monitoring Sistem Kerja Solar Panel Berbasis Iot (Internet Of Things),” Vol. 1, No. 1, Pp. 12–20, 2023.
- [9] S. Monitoring, P. Surya, B. B. Rarumangkay, And V. C. Poekoel, “Solar Panel Monitoring System,” Vol. 16, No. 2, Pp. 211–218, 2021.
- [10] Y. Badruzzaman, A. B. Vernandez, S. T. Nursaputro, P. D. Larasati, E. A. Karuniawan, And Q. A. Ibnu, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Solar Panel Rooftop Dengan Pendingin Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Iot,” Vol. 20, No. 3, Pp. 266–271, 2024.
- [11] A. N. Malik, W. I. Kusumawati, P. Susanto, And M. Daya, “Multitek Indonesia : Jurnal Ilmiah,” Vol. 6223, No. 1, Pp. 28–43, 2024.
- [12] L. O. Sari, M. F. E. Saputra, And E. Safrianti, “Electric Current Monitoring System Based On Iot (Internet Of Things) On Solar Panel In Solar Electric Power Plant (Plts) Laboratory Of Uin Suska Riau Sistem Monitoring Arus Listrik Berbasis Internet Of Things (Iot) Pada Solar Panel Di Laboratorium Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Uin Suska Riau,” Vol. 4, No. January, Pp. 205–211, 2024.
- [13] I. F. Pamungkas *Et Al.*, “Sistem Monitoring Daya Listrik Photovoltaic Berbasis Internet Of Things (Iot) Unit Three Kartini , Tri Wrahatnolo , Joko”.
- [14] A. Premadi, A. Bachtiar, And S. Al Habib, “Sistem Monitoring Suhu Dan Intensitas Cahaya Pada Solar Panel 3 Wp Berbasis Iot (Internet Of Things

),” Vol. 1, No. 2, Pp. 31–38, 2023.

- [15] R. A. Nanda, A. Suhara, D. I. Patya, And D. Della, “Implementation Of Iot In The Design Of Arduino-Based Solar Panel Monitoring System,” Vol. 9, No. 1, Pp. 299–304, 2025.
- [16] D. A. N. M. Depan, *Internet Of Things (Iot)*:
- [17] T. Sulistyorinia, N. Sofib, And E. Sovac, “Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu,” *Juit*, Vol. 1, No. 3, Pp. 40–53, 2022.
- [18] M. P. Fatahillah, “Perancangan Monitoring Cuaca Berbasis Iot Tenaga Matahari Menggunakan Panel Surya 20 Wp,” 2022.
- [19] S. Monitoring, S. Utami, And A. Daud, “Pengaruh Temperatur Panel Surya Terhadap Efisiensi Panel Surya Grafik Radiasi Terhadap Temperatur,” Vol. 10, No. November, Pp. 7–10, 2020.
- [20] M. Mungkin, H. Satria, J. Yanti, And G. B. A. Turnip, “Perancangan Sistem Pemantauan Panel Surya Polycrystalline Menggunakan Teknologi Web Firebase Berbasis Iot Polycrystalline Solar Panel Monitoring System Design Using Iot-Based Firebase Web Technology 1234
- [21] P. Adenata, P. Lepong, P. S. Fisika, U. Mulawarman, L. Geofisika, And U Mulawarman, “Analisis Pergerakan Tanah Berdasarkan Pola Kecepatan Tanah Maksimum Akibat Gempa Bumi Lombok,” Vol. 5, 2022.
- [22] W. O. Braganca, “Comparative Analysis Of Python Microframeworks: Flask, Dash, And Cherrypy”.
- [23] S. Automatisés, A. A. Kamil, A. J. Mousa, And L. A. Abdul-Rahaim, “Smart

Cloud Computing System For Environment Based On Mqtt Protocol And Node,” Vol. 57, No. 5, Pp. 1503–1511, 2024.

- [24] C. F. Permatasari, H. Dhika, F. Teknik, I. Komputer, P. Informatika, And U. I. Pgri, “Optimasi Jalur Transfer Data Dari Http Menjadi Mqtt Pada Iot Menggunakan Cloud Services,” Vol. 01, No. 02, Pp. 67–72, 2018.
- [25] R. Kusumah And H. I. Islam, “Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet Of Things (Iot) Pada Ruang Data Center,” Vol. 7, No. 1, Pp. 88–94, 2023.
- [26] A. Nur Alfian And V. Ramadhan, “Prototype Detektor Gas Dan Monitoring Suhu Berbasis Arduino Uno,” *Prosisko J. Pengemb. Ris. Dan Obs. Sist. Komput.*, Vol. 9, No. 2, Pp. 61–69, 2022, Doi: 10.30656/Prosisko.V9i2.5380.
- [27] A. Rakhman, “Diagram Blok: Pengertian, Kegunaan, Kelebihan/Kekurangan,” Rakhman.Net, 21 Oct. 2023. [Online]. Available: <https://Rakhman.Net/Ilmu-Pengetahuan/Diagram-Blok/>.
- [28] Tecnoloblog, “Esp32: Apa Itu, Apa Kegunaannya, Dan Bagaimana Cara Memulai Pemrogramannya,” Tecnoloblog. [Online]. Available: <https://www.Tecnoloblog.Com/Id/Apa-Itu-Esp32/>.
- [29] Temins, “Kenalan Dengan Ina219, Sensor Kecil Yang Jago Pantau Arus Dan Tegangan,” Temins Blog. [Online]. Available: <https://Blog.Temins.Com/Kenalan-Dengan-Ina219-Sensor-Kecil-Yang-Jago-Pantau-Arus-Dan-Tegangan/>.
- [30] R. A. B. Haqqy, “Monitoring System: Pengertian, Manfaat Dan Penerapannya,” Idn-Workers. [Online]. Available:

<https://www.idn.id/monitoring-system-pengertian-manfaat-dan-penerapannya/>.

- [31] Firebase, “Firebase Realtime Database,” Firebase Documentation. [Online].
Available: <https://firebase.google.com/docs/database?hl=id>.