

OPTIMALISASI PENGELOLAAN PERKEBUNAN DENGAN INTERNET OF THINGS (IOT) PADA SISTEM SMART HOME DI KEBUN PARIWISATA AGROWISATA GUNUNG MAS PUNCAK BOGOR

Dwi Prasetyo¹, Goklas Siahaan², Saritha Kittie Uda³, Sabrina Aulia Rahmah⁴

1) Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Nusa Cendana, Indonesia

2) Manajemen, Universitas Siber Asia, Indonesia

3) Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya, Indonesia

4) Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Dharmawangsa, Indonesia

Article Info	ABSTRACT
Article history: Received: 18 Maret 2025 Revised: 26 Maret 2025 Accepted: 28 April 2025	Abstrak Pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) telah merevolusi cara pengelolaan vila di sektor perhotelan dan agrowisata, khususnya di Agrowisata Gunung Mas. Salah satu aplikasi yang banyak diterapkan adalah sistem kontrol pencahayaan melalui Smart Home, yang memungkinkan efisiensi konsumsi energi sekaligus meningkatkan kenyamanan penghuni. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki implementasi dan dampak penggunaan IoT melalui perangkat jaringan Smart Home Control4 dalam pengelolaan vila di Agrowisata Gunung Mas. Metode yang digunakan meliputi observasi langsung, analisis sistem, dan implementasi teknologi smart home di lingkungan nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi IoT ke dalam perangkat Smart Home Control4 secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional, keamanan, dan kenyamanan bagi penghuni. Sistem ini memungkinkan pengawasan dan pengendalian jarak jauh terhadap berbagai perangkat rumah seperti pencahayaan, suhu ruangan, dan sistem keamanan. Namun demikian, tantangan seperti isu keamanan data, stabilitas koneksi jaringan, serta interoperabilitas antarperangkat dari berbagai merek masih menjadi kendala yang perlu diatasi dalam pengembangan ke depan. Artikel ini juga membahas potensi dan prospek pengembangan sistem Smart Home berbasis IoT di masa depan, khususnya dalam mendukung keberlanjutan dan efisiensi energi di sektor perhotelan dan agrowisata. Temuan studi ini memberikan kontribusi penting bagi manajer properti, pengembang teknologi, dan praktisi industri perhotelan yang ingin mengintegrasikan sistem cerdas berbasis IoT dalam pengelolaan properti mereka, serta menjadi landasan untuk riset lanjutan dalam bidang smart tourism dan green technology. Kata Kunci: <i>Internet of Things (IoT), Smart Home, Control4, Pengelolaan Perkebunan, Efisiensi Operasional.</i> Abstract <i>The utilization of Internet of Things (IoT) technology has revolutionized villa management in the hospitality and agrotourism sectors, particularly at Agrowisata Gunung Mas. One widely adopted application is lighting control through Smart Home systems, which enhances energy efficiency while improving occupant comfort. This study aims to investigate the implementation and impact of IoT-based network devices, specifically the Smart Home Control4 system, in villa management at Agrowisata Gunung Mas. The research employed methods including direct observation, system analysis, and real-world implementation of smart home technology. The findings reveal that IoT integration into the Smart Home Control4 system significantly enhances operational efficiency, safety, and user convenience. The system enables remote monitoring and control of various household functions such as lighting, temperature, and security systems. However, several challenges persist, including data security concerns, network connectivity stability, and the interoperability of devices from different manufacturers, all of which must be addressed in future development. This article also discusses the potential and prospects for future advancement of IoT-based Smart Home systems, particularly in promoting sustainability and energy efficiency within the hospitality and agrotourism industries. The outcomes of this study offer valuable insights for property managers, technology developers, and hospitality practitioners aiming to integrate intelligent IoT systems into their property</i>

management practices. Furthermore, the research lays the groundwork for future studies in the domains of smart tourism and green technology.

Keywords: *Internet of Things (IoT), Smart Home, Control4, Plantation Management, Operational Efficiency.*

Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi oleh Universitas Dharmawangsa Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan dengan Lisensi Internasional Creative Commons Attribution NonCommercial ShareAlike 4.0 ([CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)).



Corresponding Author:

E-mail : dpras.ilkom.undana@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Di era digital yang semakin berkembang, teknologi Internet of Things (IoT) menjadi fokus transformasi di berbagai industri, termasuk industri perhotelan. Salah satu implementasi paling terkenal dari teknologi ini adalah konsep rumah pintar, yang memungkinkan pengguna mengontrol dan memantau berbagai peralatan rumah tangga secara otomatis dan jarak jauh melalui Internet. Tujuan utamanya adalah mengintegrasikan teknologi ke dalam kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan interaksi dan efisiensi. Internet of Things berpotensi menjadi teknologi penting di masa depan, dengan dampak luas pada berbagai bidang seperti logistik, industri, dan kehidupan pribadi. Melalui pengembangan perangkat hemat energi dan protokol komunikasi ringan, IoT menawarkan solusi inovatif untuk kebutuhan transmisi data berkecepatan tinggi. Infrastruktur IoT mencakup sensor, prosesor, dan perangkat komunikasi yang bekerja sama untuk mengumpulkan, mengirimkan, dan menyimpan data.

Agrowisata Gunung Mas adalah perusahaan pengelola properti yang mengelola vila-vila mewah, beberapa di antaranya menggunakan rumah pintar IoT. Konsep rumah pintar berfokus pada konstruksi hemat energi dan kenyamanan tinggi, memadukan teknologi dan layanan yang meningkatkan kualitas hidup. Rumah pintar bertindak sebagai pengelola yang cerdas, memungkinkan penghuninya mengontrol dan memantau status rumah mereka secara efisien. Sistem ini memungkinkan Anda untuk mengintegrasikan dan mengontrol perangkat pintar seperti lampu, kunci pintu, termostat, dan kamera keamanan dalam satu platform, yang dapat diakses dan dikontrol dari jarak jauh melalui ponsel, tablet, atau panel kontrol khusus. Teknologi ini meningkatkan efisiensi operasional dan meningkatkan kualitas hidup penghuni. Meski menawarkan kemudahan penggunaan, penerapan IoT di rumah pintar memiliki beberapa tantangan, Kesulitan dalam mengintegrasikan perangkat dari produsen yang berbeda, risiko keamanan dan perlindungan data, serta ketergantungan pada koneksi internet yang stabil. Implementasi dan pemeliharaan yang rumit, kurangnya standarisasi teknologi IoT, dan rumitnya pengelolaan perangkat yang terhubung juga menjadi kendala. Oleh karena itu, kualitas dukungan teknis penyedia Anda sangatlah penting. Selain itu, peningkatan jumlah perangkat yang terhubung akan meningkatkan

kompleksitas manajemen dan memerlukan lebih banyak waktu dan sumber daya untuk memastikan kelancaran operasional.

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab tantangan ini dengan mengembangkan solusi rumah pintar berbasis IoT yang memudahkan pengendalian dan pemantauan perangkat rumah tangga secara jarak jauh. Tujuan utamanya adalah meningkatkan efisiensi energi, mengurangi beban operasional sehari-hari, mengevaluasi pengaruhnya terhadap pengalaman penghuni, meneliti pengelolaan energi dengan IoT, dan menyelidiki tantangan serta solusi dalam implementasi teknologi.

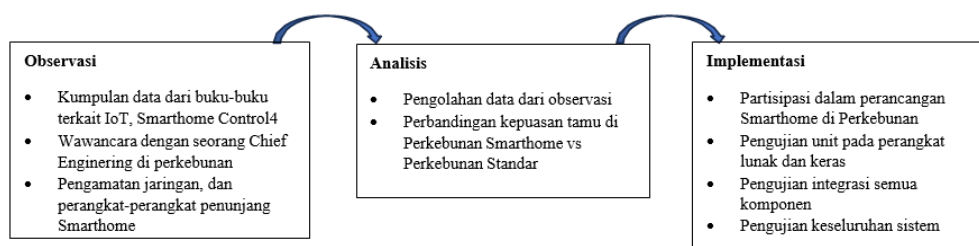
Dalam literatur, IoT didefinisikan sebagai interkoneksi dari perangkat-perangkat pengindra dan penggerak, yang memberikan kemampuan untuk berbagi informasi lintas platform melalui sebuah kerangka yang disatukan, mengembangkan gambar operasi umum sehingga memungkinkan aplikasi yang inovatif. Gubbi et al., 2013). Menurut IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) Internet of things (IoT) didefinisikan sebagai sebuah jaringan dengan masing-masing benda yang tertanam dengan sensor yang terhubung kedalam jaringan internet(Setiadi & Abdul Muhaemin, 2018). Studi oleh Zhang, Cheng, dan Huang (2014) menekankan pentingnya interoperabilitas perangkat dalam mencapai tujuan Smart Home yang efektif, sementara penelitian oleh Lee dan Lee (2019) menunjukkan bahwa IoT meningkatkan kepuasan tamu dan efisiensi operasional di hotel- hotel mewah Korea Selatan.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penerapan IoT pada perangkat Smarthome adalah Metode Kualitatif. Dalam konteks Smarthome Metode Kualitatif adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk memahami konsep Smarthome dari sudut pandang yang mendalam dan mendetail terkait dengan cara perancangan, dan tingkat efisiensi operasional Perkebunan.

Dengan menggunakan metode ini, peneliti mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang pengalaman pengguna smarthome, serta faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi dan penggunaan teknologi tersebut.

Dalam Penggunaan Metode Kualitatif terdapat 3 tahap yang dilakukan, yaitu observasi, analisis, dan implementasi. Berikut gambaran yang dilakukan dalam metode penelitian ini :



Gambar 1. Tahapan Penerapan Metode Kualitatif

Tahap ini dilakukan untuk pengumpulan data dari buku-buku jurnal IoT, Smarthome Control4 dan penulis mengadakan wawancara dengan Chief Engineering yang ada di perkebunan untuk memahami tujuan dan penerapan dari teknologi IoT pada Smarthome. Kemudian melakukan perancangan dan mengumpulkan dokumentasi terkait jaringan dan perangkat-perangkat untuk menunjang kebutuhan Smarthome yang digunakan pada perkebunan. Dari wawancara dengan Chief Engineering, penulis dapat mengetahui kegunaan dan fungsi dari Control4 8-Channel Adaptive Phase Dimmer.



Gambar 2. Control4 8-Channel Adaptive Phase Dimmer

Pada Gambar 2 Control4 8-Channel Adaptive Phase Dimmer tersebut berfungsi untuk:

- Mengontrol hingga delapan beban dan mendukung berbagai jenis beban
- Setiap saluran dapat diatur ke mode peredupan berbeda termasuk mode Sakelar, mode Fase Maju, Mode Fase Terbalik, dan mode Deteksi Otomatis
- Tombol saluran memungkinkan untuk mengaktifkan/menonaktifkan atau menaikkan/menurunkan beban
- LED Status Saluran menunjukkan apakah beban hidup, mati, atau terjadi gangguan hubung singkat
- Tombol Module Override memungkinkan peralihan antara adegan penggantian modul dan semua saluran mati atau mengatur adegan penggantian modul ke level saluran saat ini. LED Status Modul menunjukkan apakah daya modul hidup dalam pengoperasian normal, mati, atau kelebihan beban termal
- LED Link/Aktivitas menunjukkan status link sistem, aktivitas komunikasi, atau status pembaruan firmware
- Tombol Reset dapat digunakan untuk pengaturan default pabrik atau konfigurasi jaringan
- Sambungan pengesampingan tambahan memungkinkan sakelar pengalih tegangan saluran standar untuk mengontrol lampu yang terpasang sebelum sistem kontrol dipasang atau jika pengontrol mengalami malfungsi
- Modul dapat dipasang di panel Control4 5 atau 2 slot atau panel rel DIN pihak ketiga

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

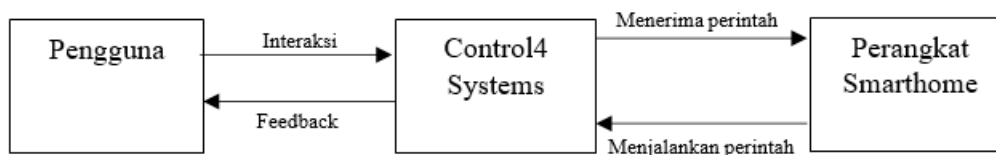
Analisis

Tahap ini dilakukan untuk mengolah data dari hasil observasi yang dilakukan. Peneliti juga menjabarkan

perangkat-perangkat sistem Smarthome, efisiensi serta memiliki fasilitas Smarthome.

Analisis Sistem

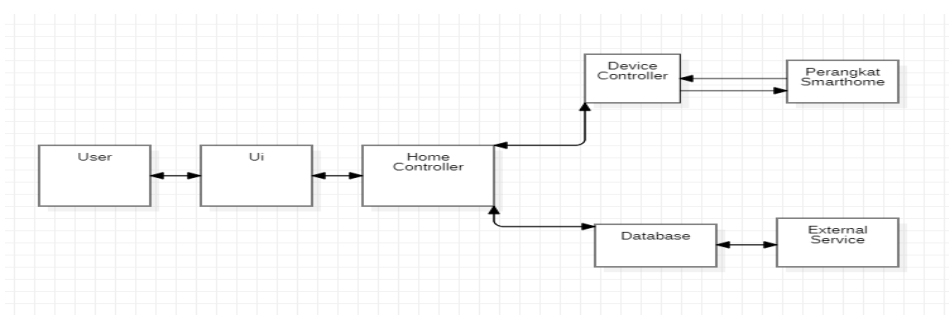
Pada Sistem ini desain Data Flow Diagram (DFD) untuk sistem Smarthome berbasis Control4. DFD ini akan mencakup tingkat konteks (level 0) dan rincian (level 1) untuk menggambarkan aliran data antara pengguna, sistem, dan perangkat smarthome.



Gambar 3. DFD level 0

Penjelasan pada DFD 0:

- Pengguna: Berinteraksi dengan sistem Control4 melalui aplikasi atau kontrol fisik.
- Control4 System: Mengendalikan dan mengelola perangkat smarthome.
- Perangkat Smarthome: Termasuk lampu, termostat, kunci pintu, kamera keamanan, dll.



Gambar 4 DFD level 1

Dari gambar 4 DFD level 1: Untuk sistem Smarthome berbasis Control4. Diagram ini menunjukkan bagaimana data mengalir antara komponen utama dari sistem, mulai dari interaksi pengguna hingga kontrol perangkat dan integrasi dengan layanan eksternal.

Komponen Utama dalam DFD Level 1:

1. User: Pengguna sistem smarthome.
2. UI (User Interface): Antarmuka pengguna untuk berinteraksi dengan sistem.
3. Home Controller: Mengelola logika utama dan pengambilan keputusan.
4. Device Controllers: Mengontrol perangkat smarthome spesifik.
5. Database: Menyimpan data pengguna, status perangkat, dan log aktivitas.
6. Perangkat Smarthome: Termasuk lampu, termostat, kunci pintu, kamera keamanan,
7. External Services: Layanan eksternal seperti penyedia cuaca atau layanan keamanan.

Penjelasan Aliran Data:

- User → UI: Pengguna mengirimkan input atau perintah melalui antarmuka pengguna.

- UI → User: UI memberikan feedback atau status kembali kepada pengguna.
- UI → Home Controller: UI mengirimkan perintah atau permintaan pengguna ke Home Controller.
- Home Controller → UI: Home Controller mengirimkan status atau informasi kembali ke UI untuk ditampilkan kepada pengguna.
- Home Controller → Device Controllers: Home Controller mengirimkan perintah spesifik ke masing-masing Device Controllers untuk mengontrol perangkat.
- Device Controllers → Home Controller: Device Controllers mengirimkan status perangkat kembali ke Home Controller.
- Home Controller → Database: Home Controller menyimpan atau mengambil data dari Database.
- Database → Home Controller: Database menyediakan data yang diperlukan oleh Home Controller.
- Device Controllers → Perangkat Smarthome: Device Controllers mengirimkan perintah eksekusi ke perangkat smarthome.
- Perangkat Smarthome → Device Controllers: Perangkat smarthome mengirimkan status kembali ke Device Controllers.
- Home Controller → External Services: Home Controller mengirimkan atau menerima data dari layanan eksternal.
- External Services → Home Controller: Layanan eksternal mengirimkan data atau layanan ke Home Controller.

Dalam perancangan konsep IOT berbasis Smartphone pada sistem ini akan mempermudah pengguna pada proses menghidupkan atau mematikan alat elektronik secara manual ataupun dengan menggunakan smarthome untuk membandingkan tingkat kepuasan tamu yang menginap di perkebunan yang memiliki fasilitas Smarthome dengan perkebunan standar yang tidak memiliki fasilitas Smarthome. Berikut gambaran diagram use case yang akan dilakukan oleh manusia / pengguna itu sendiri sebelum menggunakan Smarthome dan setelah menggunakan Smarthome.



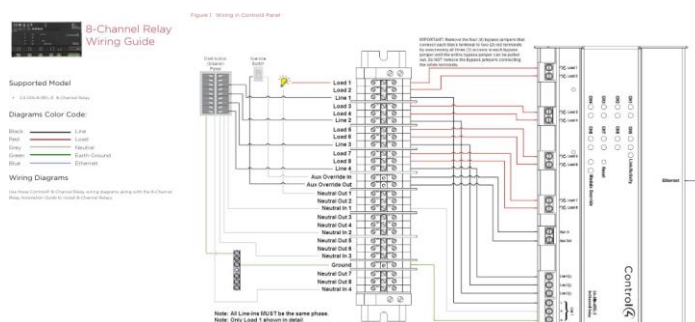
Gambar 5. Diagram sebelum dan setelah menggunakan Smarthome

Dari gambar 5, pengguna tanpa smarthome harus menuju ke tempat sakelar terlebih dahulu untuk menghidupkan atau mematikan lampu, sedangkan pengguna

dengan smarthome hanya tinggal menghidupkan Tab Control4 lalu mengatur On/Off lampu tanpa perlu menuju ke tempat sakelar. Sehingga akan meningkatkan kepuasan dari pengguna smarthome itu sendiri.

Implementasi

Untuk mengimplementasikan Smarthome dengan konsep Internet of Things berbasis Smartphone, diperlukan data referensi serta panduan lain yang dapat membantu dalam memahami spesifikasi komponen, sehingga komponen yang dipilih sesuai dan tepat untuk perangkat yang akan dibuat. Pada tahap ini peneliti ikut berpartisipasi dalam perancangan sistem smarthome yang ada di Perkebunan, baik dengan melakukan pengujian unit pada setiap komponen perangkat lunak dan perangkat keras, pengujian integrasi dilakukan untuk memastikan semua komponen bekerja secara harmonis, dan pengujian sistem dilakukan untuk memastikan keseluruhan sistem berfungsi dengan baik. Dari pengamatan yang penulis lakukan di perkebunan, terdapat suatu sistem Control4 8-Channel Adaptive Phase Dimmer yang digunakan untuk meredupkan berbagai jenis beban pencahayaan Smarthome.



Gambar 6. Wiring Guide Control4

Pada gambar 6 diatas adalah panduan perancangan wiring guide yang dapat membantu memahami dan memasang perangkat Control4 dengan benar :

Komponen dan Alat yang Dibutuhkan:

- Control4 8-Channel Adaptive Phase Dimmer

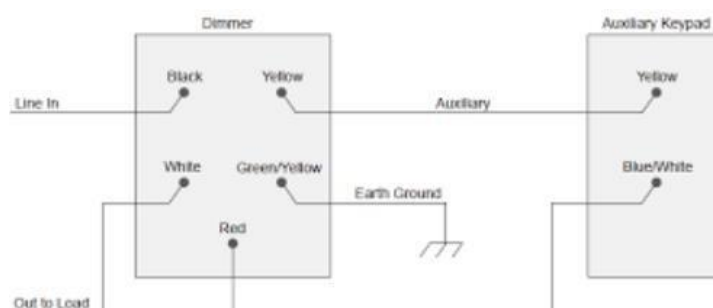
- Kotak listrik
- Obeng
- Pengupas kabel
- Penguji tegangan
- Kabel dengan ukuran yang sesuai (biasanya 12 atau 14 AWG)
- Konektor kabel (wire nuts)
- Label untuk kabel (opsional tapi disarankan)

Langkah-langkah Pengkabelan:

1. Identifikasi dan Persiapan Kabel:

- Line (Live/Hot): Kabel hitam yang membawa daya dari panel pemutus arus ke dimmer.
- Netral: Kabel putih/abu yang melengkapi rangkaian kembali ke panel pemutus arus.
- Load (Beban): Kabel merah yang menghubungkan dimmer ke lampu.
- Earth Ground: Kabel hijau yang digunakan untuk grounding keselamatan instalasi kabel yang ditanam di bawah tanah.

Untuk memperjelas dari identifikasi kabel, berikut gambaran dari pengkabelan Control4 8-Channel Adaptive Phase Dimmer seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Pengkabelan pada Channel Adaptive Phase Dimmer

2. Cara Menghubungkan Kabel:

- Line ke Dimmer: Hubungkan kabel Line dari kotak listrik ke terminal Line pada dimmer.
- Netral ke Dimmer: Hubungkan kabel Netral dari kotak listrik ke terminal Netral pada dimmer. Dimmer memerlukan koneksi netral untuk beroperasi dengan benar.

- Load ke Dimmer: Hubungkan kabel Load dari lampu ke terminal Load pada dimmer.
 - Ground ke Dimmer: Hubungkan kabel Ground dari kotak listrik ke terminal Ground pada dimmer. Ini sangat penting untuk keselamatan.
3. Keamanan Koneksi: Gunakan konektor kabel (wire nuts) untuk mengamankan koneksi dan mencegah kabel terpapar, serta opsional menggunakan isolasi listrik untuk keamanan tambahan
4. Pemasangan Dimmer:
- Masukkan kabel ke dalam kotak listrik dengan hati-hati.
 - Pasang dimmer ke kotak listrik menggunakan sekrup yang disediakan.
 - Pastikan dimmer terpasang dengan kuat tetapi jangan terlalu mengencangkan sekrup.
5. Pemeriksaan Akhir dan Nyalakan Daya:
- Pemeriksaan kembali semua koneksi untuk memastikan semuanya benar dan aman.
 - Nyalakan kembali daya di panel pemutus arus.
 - Uji dimmer untuk memastikan berfungsi dengan benar dengan lampu yang terhubung.



Gambar 8. Hasil rancangan Control4 8- Channel Adaptive Phase Dimmer

Setelah melakukan perancangan dan pemasangan yang dilakukan, selanjutnya melakukan pengujian pada Tab Control4. Namun sebelum menggunakan Tab Control4 diperlukan analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk memastikan rancangan pada Channel Adaptive Phase Dimmer dapat terhubung ke Tab Control4 dan dapat digunakan.

Analisa Kebutuhan Perangkat

Dalam merancang sistem yang efisien dan user-friendly, yang dapat mempermudah pengguna untuk mengontrol peralatan elektronik di rumah menggunakan smartphone/tab. Perancangan smarthome harus menggabungkan teknologi canggih yang mendukung konektivitas dan interoperabilitas antar perangkat melalui platform IoT. Untuk perancangan Smarthome dengan konsep Internet Of Things berbasis Smarthome membutuhkan perangkat keras pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Tabel Perangkat keras untuk Smarthome

No	Alat	Keterangan
1	Power Adaptor	Penyuplai power
2	Power Supply 12V 3 3A	Penyuplai power
3	Stop Kontak	Mendistribusikan energi listrik dari instalasi rumah ke AC, Sound Speaker, Lampu, Kipas gantung, dan alat elektroniklainnya.
4	Kabel Jumper	Digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih dandapat juga untuk menghubungkan 2 komponen elektronik.
5	Relay / MCB	Pengatur arus listrik
6	NodeMCU ESP8266	Perangkat mikrokontroler yang dapat terhubung langsungdengan WiFi
7	Sensor-sensor suhu, gerak,kelembaban, cahaya, dan sensor gas	Digunakan untuk mendeteksi kondisi lingkungan danmemberikan informasi kepada sistem smarthome.
8	DVR Controller	Untuk pengatur CCTV, Lampu, musik, dsb
9	Line-R 1200VA	Untuk stabilizer tegangan yang digunakan untuk melindungiperalatan elektronik dari fluktuasi tegangan
10	Control4 Channel AdaptivePhase Dimmer	Untuk mengatur intensitas cahaya dengan mengatur waktu dimmer dan sudut pemicu untuk mengontrol output daya yangdiberikan ke beban lampu atau peralatan lainnya.

Sedangkan untuk kebutuhan perangkat lunaknya terdapat pada Tabel 2 :

Tabel 2. Tabel perangkat lunak Smarthome Control4

No	Nama Perangkat/Perangkat Lunak	Deskripsi
1	Control4 OS	Komponen perangkat lunak rumah pintar

		untuk menghubungkan dan mengatur komunikasi antara semua perangkat, mengontrol dan berinteraksi dengan semua perangkat.
2	Control4 EA Series Controllers	Pengontrol untuk manajemen audio/visual, termasuk streaming musik dan video di berbagai zona di rumah.
3	Control4 Triad Speakers	Sistem speaker premium yang dapat diintegrasikan dengan Control4 untuk audio multi-zona.
4	Control4 Smart Lighting	Sistem pencahayaan pintar yang memungkinkan otomatisasi dan kontrol pencahayaan melalui aplikasi atau panel dinding.
5	Control4 Wireless Lighting	Perangkat pencahayaan nirkabel yang dapat diprogram untuk skenario pencahayaan tertentu.
6	Control4 Intercom Anywhere	Sistem interkom yang memungkinkan komunikasi audio/video antara berbagai bagian rumah serta integrasi dengan pintu masuk.
7	Control4 Security System Integration	Integrasi dengan sistem keamanan rumah yang ada, termasuk kamera, sensor gerak, dan alarm.
8	Control4 Wireless Thermostat	Termostat pintar yang dapat dikontrol dan dijadwalkan melalui sistem Control4 untuk efisiensi energi dan kenyamanan.
9	Control4 Camera Integration	Integrasi dengan berbagai kamera keamanan untuk pemantauan dan kontrol melalui sistem Control4.
10	Control4 Touch Screens	Layar sentuh yang dipasang di dinding atau portable untuk kontrol intuitif dari seluruh sistem rumah pintar.

Setelah perangkat keras dan perangkat lunak pendukung disiapkan. Pengujian dilakukan pada Tab OS 3 Control4 yang digunakan untuk mengatur lighting, temperatur ruangan, speaker, memutar lagu, dan memantau cctv.



Gambar 9. Tab OS 3 Control4

Pada gambar 9 menunjukkan Halaman utama Control4 untuk mengkategorikan fitur-fitur smarthome dengan beberapa ikon yang memiliki fungsinya masing-masing. Opsi ditampilkan baik sebagai ikon atau menu dropdown. Berikut beberapa ikon menu beserta fungsinya:

- Pada menu Security, berfungsi untuk mengakses sistem keamanan, gerbang keamanan, kamera CCTV, kunci, sensor, dan ekstra.
- Pada menu Comfort, yang berfungsi untuk mengubah pengaturan termostat, kelembapan, tirai, kolam dan spa, Timer, dan Ekstra.
- Pada ikon menu Lighting, yang berfungsi untuk menyalakan atau mematikan lampu, mengatur kecerahan lampu, atau menggunakan skenario pencahayaan.
- Pada ikon menu Listen, fungsinya untuk mengatur, mendengarkan stasiun radio, bluetooth musik, spotify, musik yang tersimpan, dan lainnya.
- Pada menu Settings, dengan memilih ikon Settings memungkinkan melihat informasi tentang sistem, tampilan atau ubah direktur atau jaringan, tambahkan halaman beranda khusus baru, mengubah screen saver, menambah atau mengubah wallpaper, mengizinkan akses jarak jauh, mendaftar pengontrol, menggunakan Koneksi Layanan, kelola daya baterai, atau menyesuaikan lampu latar.

Analisis Efisiensi Operasional

Penerapan IoT dalam sistem pengelolaan perkebunan menghasilkan pengurangan signifikan dalam penggunaan energi, yang tidak hanya mengurangi biaya operasional tetapi juga mendukung keberlanjutan dan pengurangan jejak karbon. Peningkatan kontrol otomatis dan penggunaan sensor pintar secara efektif mengoptimalkan penggunaan energi tanpa mengurangi kenyamanan penghuni. Teknologi Smart Home juga meningkatkan kemudahan penggunaan dan kemampuan untuk mengontrol berbagai aspek lingkungan perkebunan melalui aplikasi, yang secara positif memperbaiki pengalaman menginap penghuni dan mendukung operasional sehari-hari pengelolaan perkebunan. Berikut perbandingan dari beberapa responden tamu dengan perkebunan yang menggunakan smarthome dan tidak menggunakan smarthome :

Tabel 3. Tabel tingkat faktor kepuasan tamu berdasarkan responden tamu

Kategori	Perkebunan dengan Smarthome	Perkebunan tanpa Smarthome
----------	-----------------------------	----------------------------

Kebersihan	4.8	4.2
Kenyamanan	4.9	4.3
Kemudahan Akses	4.7	4.1
Kemudahan Penggunaan	4.7	3.5
Keamanan	4.9	4.3
Efisiensi Energi	4.8	2.5
Layanan	4.6	4.0
Rata-rata	4.77	3.84

Hasil dari analisis ini menunjukkan bahwa pentingnya mengembangkan sebuah desain Smarthome yang dapat mengintegrasikan berbagai peralatan elektronik dengan sistem pusat yang dikendalikan oleh IoT. Dengan sistem yang efisien, pengguna akan dengan mudah mengontrol peralatan elektronik, seperti lampu, sistem pemanas atau pendingin ruangan, dan perangkat keamanan, semua melalui aplikasi smarthome. Integrasi ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam penggunaan energi tetapi juga menambah tingkat keamanan dan pengawasan dalam kehidupan sehari-hari.

Selama periode penelitian, sistem Smart Home Control4 telah diimplementasikan di beberapa perkebunan yang dikelola oleh Agrowisata Gunung Mas. Data yang dikumpulkan menunjukkan peningkatan signifikan dalam beberapa aspek operasional:

- Efisiensi Energi: Implementasi otomatisasi cahaya dan termostat dengan Control4 menunjukkan penurunan konsumsi energi sebesar 25%. Sistem mampu mengatur penggunaan energi berdasarkan kebiasaan penghuni dan kondisi cuaca secara real-time.
- Keamanan dan Pengawasan: Integrasi sistem keamanan dengan Control4 memungkinkan pengelolaan keamanan yang lebih ketat dan responsif. Laporan kejadian keamanan turun sebesar 40%, berkat deteksi gerakan dan pemberitahuan otomatis ke pengelola dan keamanan perkebunan.
- Kenyamanan Penghuni: Berdasarkan survei kepuasan penghuni, skor kepuasan meningkat dari 3.84 menjadi 4.77 pada skala 5 poin setelah penerapan Control4. Penghuni menikmati kemudahan kontrol atas perangkat melalui aplikasi mobile, termasuk kemampuan untuk mengatur skenario suasana rumah (mood setting).

4. SIMPULAN

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penulis telah menjabarkan mengenai perancangan Channel Adaptive Phase Dimmer Control4 untuk pengelolaan perangkat-

perangkat smarthome yang ada di perkebunan, serta bagaimana tingkat grafik kepuasan tamu di perkebunan yang menggunakan smarthome dan yang tidak menggunakan smarthome. Berikut adalah kesimpulan utama yang dapat diambil:

1. Implementasi Channel Adaptive Phase Dimmer Control4 pada perangkat smarthome di perkebunan berhasil meningkatkan efisiensi energi dengan mengoptimalkan penggunaan lampu dan perangkat listrik lainnya. Pengurangan konsumsi energi ini dapat menghasilkan penghematan biaya yang signifikan.
2. Penghuni perkebunan dengan sistem smarthome melaporkan tingkat kenyamanan dan kemudahan yang lebih tinggi dalam mengontrol suhu, pencahayaan, dan keamanan, meningkatkan pengalaman mereka secara keseluruhan.
3. Sistem keamanan terintegrasi, seperti kamera dan penguncian pintu otomatis, meningkatkan keamanan perkebunan dan membuat penghuni merasa lebih aman.
4. Hasil survei menunjukkan bahwa tingkat kepuasan tamu yang tinggal di perkebunan yang menggunakan sistem smarthome lebih tinggi dibandingkan dengan tamu yang tinggal di perkebunan tanpa sistem smarthome. Fasilitas kontrol yang lebih baik dan pengalaman pengguna yang ditingkatkan berkontribusi pada tingkat kepuasan yang lebih tinggi.
5. Meskipun terdapat manfaat yang signifikan, penelitian juga mengidentifikasi beberapa tantangan, seperti kompleksitas pengaturan awal sistem, kebutuhan akan pelatihan dan dukungan teknis yang lebih intensif.

REFERENCES

- [1]. untuk Memanajemen Konsumsi Energi Rumah Tangga dengan Pendekatan Finansial. JSAI : Journal Scientific and Applied Informatics Vol. 4, No. 01, hal. 1~10 E-ISSN: 2614-3054; P-ISSN: 2614-3062
- [2]. Control4 System. (2015). Control4 System Quick Start Guide rev u. (DOC-00161-C, 101482-B 2015-04-29 MS). Control4 System Corporate
- [3]. Darmawan H. A., (2023). NodeMCU ESP8266-12 untuk Internet of Things (IoT). Zahir Publishing and Technology JESTY) Vol. 1, No. 2(2023) 86-95
- [4]. Dinata, A., Sutabri, T., (2023). Perancangan Sistem Rekayasa Internet pada Implementasi Smarthome Berbasis IoT. Journal of Computer and Information Systems Ampera Vol. 4, No. 3, e-ISSN: 2775-2496
- [5]. Erwin, Datya, A. I., Nurohim, Sepriano, Waryono, Adhicandra, I., Budihartono, E., Purnawati, N. W. (2023).
- [6]. PENGANTAR DAN PENERAPAN INTERNET OF THINGS. PT. Sonpedia Publishing Indonesia
- [7]. Herlina, A., Syahbana, M. I., Gunawan, M. A., Rizqi, M. M., (2022). "Sistem Kendali Lampu Berbasis Iot Menggunakan Aplikasi Blynk 2.0 Dengan Modul Nodemcu Esp8266", INSANtek,
- [8]. Kurnia, E., Pandia, M., Sembiring, B. S. Br., Margaretta, D., (2024). Pemanfaatan Internet Of Things Pada Smarthome Dengan Model Simulasi Prototype. Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI) Volume 7, Nomor 1.
- [9]. Nahdi, F., & Dhika, H. (2021). "Analisis Dampak Internet of Things (IoT) Pada Perkembangan Teknologi di Masa Yang Akan Datang," INTEGER J. Inf. Technol., vol. 6, no. 1
- [10]. Putra, D. C. P., Dawami, I. R., Haq, M. R., Achmad Daffa Luthfiansyah, D., Mubarok, A., Prasetyo, D. A., (2023). PERANCANGAN SMART HOME BASE BERBASIS IOT UNTUK SKALA PERUMAHAN. Journal of Engineering Science

- [11]. Santosa, P. I. (2021). Interaksi Manusia dan Komputer. Universitas Terbuka, Tangerang Selatan.
- [12]. Wasista, S., Setiawardhana, Saraswati, D. A., Susanto, E., (2019). Aplikasi Internet Of Things (IOT) Dengan Arduino Dan Android “Membangun Smart Home Dan Smart Robot Berbasis Arduino Dan Android”. CV BUDI UTAMA
- [13]. Yudhanto, Y., & Azis, A., (2019). PENGANTAR TEKNOLOGI Internet Of Things. UNS Press