

Rancang Bangun Alat Demonstrasi Smart Garden Berbasis Website Dan Aplikasi Android Sebagai Bagian Dari Produk Kidi IoT Untuk PT. Telkom Indonesia

1st Muhammad Reza Raihan Nur Rachman
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
 Bandung, Indonesia
 rezaraihannn@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Dadan Nur Ramadan
Fakultas Ilmu Terapan
Universitas Telkom
 Bandung, Indonesia
 dadannr@telkomuniversity.ac.id

3rd Adelia Octaviana Mandasari
Digital Business Technology
PT. Telkom Indonesia
 Bandung, Indonesia
 adeliaoctaviana07@gmail.com

Abstrak —Revolusi industri keempat, ditandai dengan munculnya Internet of Things (IoT), membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya, menghadapi tantangan dalam mengadopsi teknologi IoT untuk mempersiapkan generasi mendatang menghadapi era digital. Abstrak ini membahas pentingnya sumber daya manusia (SDM) dan kolaborasi antara sekolah, pemerintah, dan swasta untuk mengatasi tantangan dalam penerapan IoT. Pemerintah, melalui Perpres Nomor 9 Tahun 2016 tentang Program Merdeka Belajar, mengambil inisiatif penting untuk merevitalisasi SMK dengan mengembangkan kurikulum yang selaras dengan kebutuhan industri, meningkatkan kompetensi guru, dan menyediakan sarana prasarana pendidikan yang memadai. PT Telkom Indonesia Tbk berkontribusi melalui Antares IoT Platform dengan memperkenalkan KiDi IoT (Kelas Industri Digital Internet of Things), yang menawarkan paket jasa pendampingan, fasilitas, dan prasarana pembelajaran IoT untuk SMK dan kampus. Inisiatif ini memberikan kesempatan bagi guru dan siswa untuk memperoleh keterampilan dan pengetahuan berharga mengenai IoT, alat Demonstrasi Smart Garden berbasis Website dan Android sebagai jembatan untuk memperkenalkan guru dan siswa SMK serta kampus terhadap teknologi IoT. Alat demonstrasi ini menawarkan pelatihan praktis dalam menciptakan solusi cerdas berbasis IoT, meningkatkan literasi digital, dan mengembangkan keterampilan memecahkan masalah. Alat demonstrasi ini menerapkan teknologi IoT dalam memantau suhu udara, kelembapan udara, tangki air dan kelembapan tanah kemudian mengontrol pompa.

Kata kunci— Internet of Things, Smart Garden, Revolusi Industri, KiDi IoT, Pendidikan

I. PENDAHULUAN

Revolusi industri keempat telah membawa gelombang perubahan yang signifikan, terutama dengan munculnya *Internet of Things (IoT)* yang merevolusi cara kita

berinteraksi dengan teknologi. Dalam konteks pendidikan, adopsi IoT menjadi keharusan untuk mempersiapkan generasi mendatang menghadapi tantangan di era digital. Namun, sekolah, terutama Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), menghadapi beberapa tantangan dalam menerapkan teknologi IoT ini[1].

Peran sumber daya manusia (SDM) menjadi kunci utama dalam penerapan IoT. Kepala sekolah, guru, dan tenaga kependidikan lainnya memegang peranan penting dalam kesuksesan transformasi ini. Mereka harus siap menghadapi perubahan, memiliki keterampilan untuk mengimplementasikan teknologi baru, dan memiliki semangat untuk mendorong inovasi di lingkungan pendidikan. Kesadaran akan manfaat IoT menjadi penting untuk menciptakan antusiasme dan komitmen dalam menerapkan teknologi ini. Biaya implementasi IoT awalnya memang tinggi, tetapi manfaat jangka panjangnya sangat signifikan. Kepala sekolah harus memiliki visi ke depan dan memahami bahwa investasi ini akan membawa keuntungan besar dalam mempersiapkan siswa menghadapi dunia industri yang semakin canggih. Kolaborasi dengan industri dan pemerintah menjadi kunci untuk mengatasi kendala biaya dan menciptakan kemitraan yang saling menguntungkan[2].

Untuk mengatasi tantangan sumber daya manusia dan biaya, pemerintah, melalui Perpres Nomor 9 Tahun 2016 tentang Program Merdeka Belajar, telah mengambil inisiatif penting. Inpres ini bertujuan merevitalisasi SMK agar dapat memenuhi kebutuhan dunia industri (DUDI) yang terus berkembang. Inisiatif ini mencakup pengembangan kurikulum yang selaras dengan kebutuhan industri, memastikan guru memiliki kompetensi yang memadai, dan menyediakan sarana prasarana pendidikan yang berkualitas[3].

PT Telkom Indonesia Tbk turut berkontribusi melalui Antares IoT Platform yang menawarkan KiDi IoT (Kelas Industri Digital Internet of Things). KiDi IoT dirancang khusus untuk SMK dan kampus, menyediakan paket jasa pendampingan belajar, fasilitas, sarana, dan prasarana

pembelajaran IoT. Dengan KiDi IoT, guru dan siswa dapat memperoleh keterampilan dan pengetahuan IoT yang berharga, mempersiapkan mereka untuk memanfaatkan teknologi ini di masa depan.

Dalam konteks ini, penulis menciptakan Alat Demonstrasi *Smart Garden* berbasis *Website* dan *Android*. Alat demonstrasi ini menawarkan pelatihan praktis dan langsung kepada guru dan siswa SMK serta kampus dalam memanfaatkan teknologi IoT. Mereka dapat belajar bagaimana IoT dapat diterapkan untuk menciptakan solusi cerdas, seperti "*smart garden*." Dengan alat demonstrasi ini, peserta didik dapat meningkatkan literasi digital mereka dan mengembangkan keterampilan memecahkan masalah dengan memanfaatkan teknologi IoT.

Kolaborasi antara pemerintah, melalui Program Merdeka Belajar, dan inisiatif swasta seperti KiDi IoT, menciptakan sinergi yang kuat. SMK dapat memanfaatkan sumber daya dan keahlian yang tersedia untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan industri masa kini. Dengan literasi IoT yang kuat, siswa dapat mengembangkan solusi inovatif, meningkatkan produktivitas, dan menyelesaikan masalah nyata di masyarakat. Inisiatif pemerintah dalam merevitalisasi SMK, termasuk Program SMK Pusat Keunggulan dan Program Link & Super Match 2022, memperkuat hubungan antara sekolah dan industri. Siswa memperoleh kesempatan belajar yang kaya dan relevan, serta bimbingan karier yang berharga. Dengan bekal keterampilan IoT dan hubungan industri yang kuat, lulusan SMK siap memasuki dunia kerja dan berkontribusi secara signifikan.

Alat Demonstrasi *Smart Garden* berbasis *Website* dan *Android* menjadi jembatan bagi guru dan siswa untuk memahami dan memanfaatkan teknologi IoT. Melalui alat ini, mereka dapat mengembangkan kreativitas dan inovasi, serta mempersiapkan diri menghadapi dunia industri yang semakin digital. Kolaborasi antara sekolah, pemerintah, dan swasta menciptakan ekosistem pendidikan yang kuat dan siap menghadapi tantangan masa depan.

II. KAJIAN TEORI

A. Antares IoT Platform

Antares adalah Platform IoT Horizontal, yang berarti kami berkomitmen untuk membuat layanan kami selengkap mungkin sehingga solusi IoT vertikal Anda dapat disesuaikan dengan arsitektur umum. Layanan kami menawarkan fleksibilitas untuk berbagai kasus penggunaan IoT, mulai dari rumah pintar, pencatatan pintar, pelacakan aset, gedung pintar, dan masih banyak lagi. Dengan pendekatan horisontal ini, Antares memungkinkan pelanggan untuk menerapkan solusi yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik mereka sambil memanfaatkan kerangka kerja yang umum dan dapat diperluas.

B. Kelas Industri Digital Internet of Things (KiDi IoT)

KiDi IoT adalah layanan inovatif yang ditawarkan oleh Antares Solution, dirancang khusus untuk SMK dan kampus. Ini adalah paket komprehensif yang menyediakan pendampingan, fasilitas, dan sarana pembelajaran IoT yang lengkap. Paket ini dikemas dalam kurikulum belajar yang terstruktur, memberikan siswa dan siswa akses ke pengetahuan dan keterampilan praktis di bidang Internet of Things. Dengan KiDi IoT, Antares Solution bertujuan untuk

memberdayakan generasi berikutnya dengan pendidikan IoT yang dapat diakses dan menarik.

C. Lynx32 Development Board

Lynx-32 merupakan sebuah development board berbasis ESP32 buatan Tribe IoT PT. Telekomunikasi Indonesia. Development board berfungsi sebagai 'otak' dari sebuah sistem yang terhubung dengan berbagai sensor, aktuator, interface, dll. Lynx-32 dapat diprogram menggunakan bahasa Arduino

D. Smart Garden Shield

Smart Garden shield merupakan sebuah sistem embedded tambahan yang dipasang pada LYNX-32 Development Board. Smart Garden shield berfungsi sebagai interface antara development board dengan berbagai sensor maupun aktuator.

E. Sensor DHT11

DHT11 adalah sensor yang dapat secara bersamaan mengukur suhu dan kelembaban, menghasilkan sinyal digital yang dikalibrasi dengan presisi. Sensor ini menjamin stabilitas jangka panjang dengan kinerja yang stabil dan responsif. Salah satu keunggulan utama DHT11 adalah kemampuannya untuk mengatasi interferensi sambil mempertahankan akurasi pengukuran suhu dan kelembaban. Selain itu, sensor ini menawarkan nilai yang luar biasa karena harganya yang terjangkau, menjadikannya pilihan yang menarik untuk aplikasi yang membutuhkan pengukuran suhu dan kelembaban simultan.[4].

F. Sensor Ultrasonik

HC-SR04 adalah sensor ultrasonik yang serbaguna dan siap pakai, menggabungkan fungsi pengiriman, penerimaan, dan pengendalian gelombang ultrasonik ke dalam satu modul. Ini dirancang untuk mengukur jarak benda dengan akurasi 3 mm dalam rentang 2 cm hingga 4 meter. Kemudahannya menjadikannya pilihan populer untuk berbagai aplikasi, termasuk robotika, navigasi, dan deteksi objek.[5].

G. Sensor Soil Moisture

Soil Moisture Sensor adalah alat yang berguna untuk memantau kelembaban tanah. Sensor ini dirancang khusus untuk mendekripsi dan mengukur kadar air dalam tanah, menjadikannya alat yang berharga untuk aplikasi pertanian, hortikultura, dan pemantauan lingkungan. Dengan menggunakan sensor kelembaban tanah, pengguna dapat memperoleh informasi tentang kondisi tanah dan menyesuaikan pengairan atau praktik pengelolaan tanah mereka. [6]

H. DC Mini Water Pump

Pompa celup mini DC adalah pompa air kompak yang dirancang untuk aplikasi celup dan ideal untuk proyek skala kecil seperti akuarium kecil, sistem kebun hidroponik, atau sirkulasi air terbatas. Pompa celup mini DC menawarkan solusi yang efisien dan hemat biaya untuk berbagai kebutuhan sirkulasi dan gerakan air karena desainnya yang ringkas dan portabel[7].

I. Real Time Clock

Real Time Clock (RTC) adalah komponen penting dalam sistem komputer dan perangkat elektronik, bertanggung jawab untuk melacak waktu secara akurat dan kontinu. RTC memiliki fungsi yang sangat penting, memastikan bahwa perangkat mempertahankan waktu yang tepat bahkan ketika dimatikan atau dalam mode non-aktif. Dengan kemampuan untuk terus beroperasi secara independen, RTC memastikan

bawa sistem dapat mempertahankan waktu yang akurat dan dapat diandalkan, yang sangat penting untuk berbagai aplikasi, termasuk pemantauan waktu, penjadwalan tugas, dan pencatatan peristiwa waktu-nyata[8]

J. Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang menghasilkan suara melalui getaran membran, digunakan untuk memberikan sinyal audio dalam berbagai aplikasi. Mereka sering digunakan sebagai indikator atau peringatan dalam rangkaian elektronik, seperti alarm, permainan, atau sistem keamanan. Buzzer menawarkan cara yang efisien dan fleksibel untuk berkomunikasi dengan pengguna melalui sinyal suara, menambah lapisan tambahan interaksi dan umpan balik dalam perangkat elektronik[9].

K. Relay

Relay adalah komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar yang dioperasikan secara listrik. Ini terdiri dari dua bagian utama: elektromagnet, yang disebut kumparan, dan saklar mekanis. Relay memanfaatkan prinsip elektromagnetik, di mana arus listrik mengalir melalui kumparan menghasilkan medan magnetik yang menggerakkan saklar mekanis. Dengan cara ini, relay memungkinkan pengendalian sirkuit listrik yang lebih besar atau perangkat lain dengan arus listrik yang lebih kecil, menjadikannya alat yang sangat berguna dalam aplikasi elektronik dan otomasi[10].

L. Figma

Figma adalah alat desain berbasis web yang kuat, memungkinkan pengguna untuk menciptakan desain antarmuka aplikasi kapan saja dan di mana saja melalui internet. Biasanya digunakan untuk membuat antarmuka pengguna untuk aplikasi, dan sangat berguna untuk kolaborasi tim dalam pengembangan proyek baru. Salah satu keunggulan Figma adalah kompatibilitasnya dengan sistem operasi Windows dan macOS untuk desktop, membuatnya dapat diakses oleh berbagai pengguna. Dengan Figma, desainer dan developer dapat bekerja sama secara real-time, memastikan proses desain yang efisien dan mulus[11].

M. Postman

Postman adalah alat perangkat lunak yang kuat yang digunakan oleh para pengembang untuk menguji dan memvalidasi kinerja serta stabilitas API. Alat ini berfungsi dengan mengirimkan permintaan ke API yang diarahkan ke server situs web, dan kemudian menunggu respons dari server. Setelah menerima respons, Postman meneruskannya kepada pengguna, memungkinkan mereka untuk menganalisis dan memeriksa kualitas dan kelengkapan tanggapan[12].

N. Agile Scrum

Agile adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang fleksibel dan adaptif, yang dirancang untuk menyesuaikan dengan cepat terhadap perubahan kebutuhan dan kondisi. Ini didasarkan pada prinsip-prinsip pengembangan sistem kerja yang efisien. Scrum, di sisi lain, adalah kerangka manajemen proyek yang terstruktur yang digunakan untuk mengelola dan melaksanakan proyek-proyek kompleks. Ini melibatkan pendekatan iteratif dan kolaboratif untuk mengembangkan produk, terutama yang bersifat dinamis dan terus berubah[13].

O. Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah editor kode sumber yang kuat dan populer, dikembangkan oleh Microsoft dan kompatibel dengan berbagai platform seperti Windows, macOS, dan Linux. Editor ini menawarkan dukungan asli untuk bahasa pemrograman populer seperti JavaScript, TypeScript, dan Node.js, serta memiliki koleksi ekstensi yang luas untuk bahasa dan runtime lainnya, termasuk C++, C#, Java, Python, PHP, dan Go. Ekosistem ekstensi yang kaya ini membuatnya sangat fleksibel dan disesuaikan untuk berbagai kebutuhan pengembangan[14].

P. NodeJS

Node.js adalah platform perangkat lunak sumber terbuka yang kuat dan fleksibel, yang memungkinkan pengembangan untuk membuat aplikasi jaringan dan server yang skalabel dan real-time. Dengan sifat sumber terbuka, Node.js menawarkan kerangka kerja yang kuat dan dapat disesuaikan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat dikembangkan dan menyesuaikan dengan kebutuhan yang berubah. Ini sangat cocok untuk membangun aplikasi real-time yang membutuhkan komunikasi dua arah yang efisien dan skalabilitas yang baik[15].

Q. JSON

JSON, atau JavaScript Object Notation, adalah format pertukaran data yang ringan dan mudah dibaca yang digunakan untuk mengirim data antara server dan klien. Ini adalah format berbasis teks yang dapat dibaca manusia dan dipahami oleh mesin, menjadikannya pilihan populer untuk menyimpan dan mentransfer data terstruktur. File JSON menggunakan ekstensi ".json" dan dapat dengan mudah diparsing oleh berbagai bahasa pemrograman, menjadikannya format yang fleksibel dan serbaguna untuk berbagai aplikasi[16].

R. MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah platform pengembangan aplikasi yang kuat dan intuitif yang memungkinkan pengguna membuat aplikasi Android tanpa perlu menguasai bahasa pemrograman yang kompleks. Platform ini menawarkan antarmuka pengguna yang mudah digunakan dengan berbagai tata letak dan komponen yang dapat disesuaikan, memungkinkan siapa pun untuk mendesain dan mengembangkan aplikasi Android sesuai keinginan mereka. MIT App Inventor menghilangkan hambatan masuk ke pengembangan aplikasi seluler, menjadikannya alat yang kuat untuk inovasi dan kreativitas[17].

MIT App Inventor menawarkan antarmuka pengguna yang intuitif dengan dua halaman utama: Halaman Designer dan Halaman Blocks. Halaman Designer berfungsi sebagai area kerja visual di mana pengguna dapat mendesain antarmuka aplikasi Android mereka, memanfaatkan berbagai komponen dan tata letak yang tersedia untuk menciptakan tata letak yang diinginkan. Di sisi lain, Halaman Blocks berfungsi sebagai lingkungan pemrograman visual, memungkinkan pengguna untuk memprogram logika dan perilaku aplikasi. Dengan menggunakan blok-blok bangunan yang mudah dimengerti, pengguna dapat menentukan fungsi aplikasi, merespons input pengguna, dan menentukan alur kerja aplikasi. Pemisahan desain dan pemrograman ini membuat MIT App Inventor mudah diakses dan memungkinkan pengembang untuk fokus pada aspek-aspek yang berbeda dari pengembangan aplikasi secara terpisah.

III. METODE

A. Deskripsi dan Alur Pekerjaan

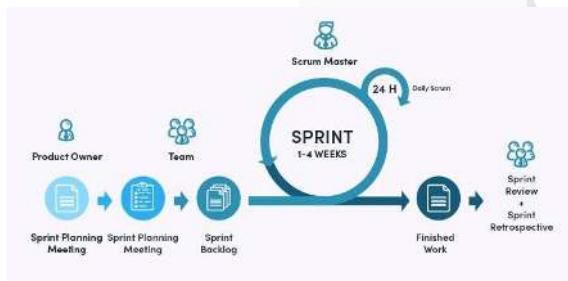
Deskripsi pekerjaan pada Antares IoT dari PT. Telkom Indonesia yaitu harus memastikan bahwa dashboard console dan dashboard user berjalan dengan baik dan diimplementasikan menggunakan metode desain Material Design yang bertujuan untuk menerapkan User Experience yang baik dan mudah bagi pengguna dan juga User Interface memikat pengguna dan membantu kenyamanan untuk mudah dimengerti apa yang dimaksud oleh tampilan yang ada di dashboard Antares IoT dari PT. Telkom Indonesia.

Sebagai Trainer IoT bertujuan untuk memberikan pembelajaran Internet of Things kepada peserta. Selain itu, seorang Trainer IoT diusahakan bisa membuat usecase Internet of Things untuk menambah jenis pembelajaran Internet of Things pada Produk KiDi IoT. Strategi pembelajaran yang disajikan didasarkan dengan silabus yang telah ditentukan dan Strategi pembuatan usecase atau alat demonstrasi baru didasarkan dengan Standar Operasional Prosedur yang telah ditentukan. Namun dalam pekerjaannya dapat dirincikan sebagai berikut:

1. Menjadi mentor untuk peserta KiDi IoT.
2. Melaporkan progres pembelajaran peserta KiDi IoT.
3. Mengawasi pembelajaran peserta KiDi IoT secara offline.
4. Mampu belajar tentang produk-produk Antares khususnya KiDi IoT.
5. Mampu Bekerja secara team

B. Metode Pekerjaan

Metode pekerjaan yang digunakan dalam magang ini adalah Agile Scrum. Agile Scrum merupakan salah satu pendekatan dalam pengembangan suatu pekerjaan yang memungkinkan tim untuk memberikan produk secara iteratif dan inkremental, dengan tujuan untuk memberikan nilai maksimal. Penjelasan lebih lanjut mengenai metode Agile Scrum sebagai berikut:



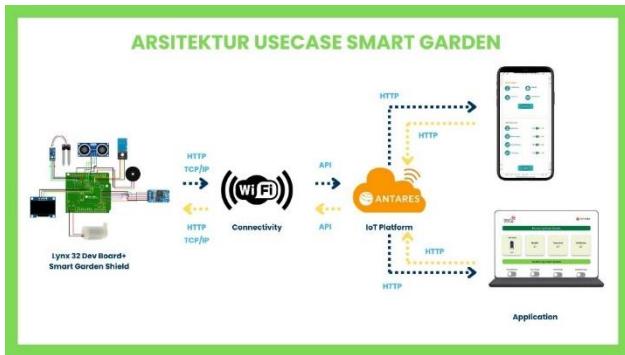
GAMBAR 1
Metode Agile Scrum
(A)

1. Prinsip – prinsip dalam Scrum
- a. Transparasi: Dalam penerapan scrum, anggota tim bekerja dalam lingkungan kolaboratif. Setiap anggota memahami tantangan dan masalah yang dihadapi oleh rekan timnya, mendorong interaksi sosial dan percakapan tatap muka.
- b. Refleksi: Prinsip refleksi mengharuskan anggota tim meninjau kemajuan mereka secara berkala untuk memastikan kesuksesan proyek. Manajer proyek biasanya mengadakan pertemuan untuk mengevaluasi

- c. Adaptasi: Anggota tim harus mampu memprioritaskan kembali tugas-tugas mereka berdasarkan perubahan kebutuhan pengguna
2. Struktur dan Peran dalam Scrum
 - a. Product Owner: Bertanggung jawab untuk mengelola backlog produk, memprioritaskan fitur-fitur yang harus dikembangkan, dan memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna
 - b. Development Team: Kelompok profesional yang melakukan pengembangan dan pengujian produk. Mereka bekerja secara otonom dan bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas-tugas dalam backlog selama sprint.
 - c. Scrum Master: Berfungsi sebagai fasilitator yang memastikan tim Scrum bekerja sesuai dengan prinsip-prinsip dan praktik Scrum. Scrum Master juga membantu mengatasi hambatan yang menghalangi progres tim
3. Proses Scrum
 - a. Sprint Planning : Pertemuan awal sebelum sprint dimulai, di mana tim Scrum menentukan tujuan sprint dan item backlog yang akan dikerjakan.
 - b. Sprint Backlog : Dalam tahap ini, rencana produk atau proyek yang sudah ada dalam backlog produk, bersama dengan sprint atau batasan waktunya, akan dimasukkan kembali ke dalam backlog sprint.
 - c. Sprint : Produk dikembangkan melalui serangkaian iterasi yang disebut sprint, biasanya berlangsung selama 2-4 minggu. Setiap sprint menghasilkan inkrement produk yang dapat digunakan.
 - d. Daily Standup : Pertemuan harian singkat (biasanya 30 menit) di mana anggota tim berbagi progres, rencana, dan hambatan yang dihadapi.
 - e. Sprint Review : Pertemuan di akhir sprint di mana tim mempresentasikan hasil kerja kepada stakeholders dan mendapatkan feedback

C. Gambaran Sistem Saat Ini

Smart garden adalah contoh implementasi Internet of Things (IoT) dalam pengelolaan taman. Ini berlaku untuk taman pribadi, taman umum, dan taman perkotaan. Teknologi IoT digunakan untuk memantau pertumbuhan tanaman, menganalisis nutrisi, dan mengotomatisasi perangkat seperti sistem penyiraman. Data taman dapat diakses melalui aplikasi dan Antares, memungkinkan pengguna mengontrol perawatan tanaman secara remote dan mendapatkan saran perawatan berdasarkan kondisi aktual. Manfaatnya meliputi kenyamanan pengguna, kelestarian lingkungan, dan efisiensi penggunaan sumber daya.



GAMBAR 2
Arsitektur Smart Garden
(B)

Sistem Usecase Smart Garden dirancang untuk memantau dan mengelola tanaman secara otomatis menggunakan berbagai sensor dan aktuator yang terhubung melalui mikrokontroler. Berikut adalah gambaran umum dari sistem ini

Sistem Smart Garden berbasis IoT dapat digambarkan melalui dua use case utama, yaitu "Store Data" dan "Retrieve Data". Berikut penjelasan dari masing-masing use case tersebut:

A. Store Data

1) Pengumpulan Data Sensor:

Lynx32 Dev Board + Smart Garden Shield yang dilengkapi dengan berbagai sensor dan aktuator akan membaca nilai dari sensor seperti kelembaban tanah, suhu udara, kelembaban udara, Ultrasonik, real time clock dan relay.

2) Pengiriman Data ke Cloud:

Data sensor yang telah dikumpulkan dikirimkan ke cloud platform Antares melalui koneksi WiFi menggunakan protokol HTTP.

3) Penyimpanan Data di Cloud:

Data nilai sensor disimpan di cloud platform Antares dengan mengakses API.

4) Pengambilan Data oleh Aplikasi:

Website dan aplikasi mobile dapat mengambil data nilai sensor dari cloud platform Antares untuk ditampilkan kepada pengguna.

B. Retrieve Data

1) Permintaan Data Kontrol:

Website atau aplikasi mobile melakukan request untuk nilai data kontrol dari cloud platform Antares.

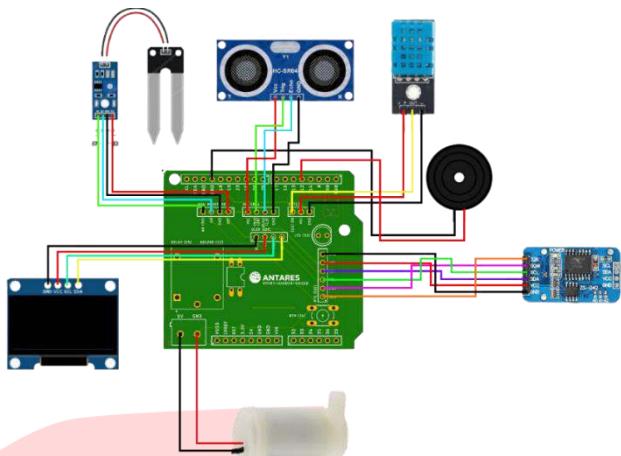
2) Pengambilan Data dari Cloud:

Nilai data kontrol yang tersimpan di cloud platform Antares diambil dan dikirimkan melalui koneksi WiFi menggunakan protokol HTTP.

3) Penerimaan Data oleh Sistem:

Lynx32 Dev Board + Smart Garden Shield yang dilengkapi dengan sensor dan aktuator akan menerima nilai data kontrol dari cloud platform Antares dan melakukan tindakan yang sesuai, seperti mengaktifkan sistem penyiraman otomatis

D. Perancangan Hardware Smart Garden



GAMBAR 3
Wiring Smart Garden dengan Sensor dan Aktuator
(C)

Tahap ini melibatkan proses wiring atau penyambungan komponen-komponen aktuator dan sensor dengan Smart Garden Shield menggunakan kabel jumper. Setiap komponen dihubungkan sesuai dengan desain PCB yang telah dibuat. Proses ini melibatkan pemahaman yang baik tentang fungsi dan karakteristik setiap komponen serta cara menghubungkannya secara tepat untuk memastikan sistem dapat berfungsi sesuai yang diharapkan. Komponen yang digunakan meliputi mikrokontroler, sensor kelembaban tanah, sensor suhu dan kelembaban udara, pompa air, buzzer, real time clock, dan sensor ultrasonik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

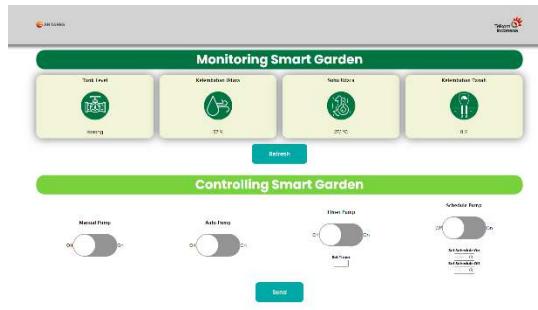
Pada bab ini membahas hasil-hasil yang diperoleh dari instalasi dan implementasi Smart Garden terkait pembuatan software dan hardware. Fokus utama adalah untuk menggambarkan bagaimana Smart Garden dapat digunakan untuk memantau suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah dan tangka air dan bagaimana Smart Garden dapat mengontrol pompa air dengan manual, otomatis, timer dan penjadwalan.

A. Hasil Tampilan User Interface

Tampilan user interface yang telah dibuat adalah sebagai berikut:



GAMBAR 4
Tampilan Aplikasi
(D)



GAMBAR 5
Tampilan Website
(E)

B. Hasil Pengujian API Cloud Antares

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui dan memastikan API Antares IoT Platform yang dikirimkan melalui postman ke Antares IoT Platform sudah berjalan dengan baik ditunjukkan pada Tabel 1

TABEL 1
Tabel Pengujian API Antares

Metode	API	Payload Data	Response
Store Data (POST)	https://platform.antares.id:8443/~/antares-cse/antares-id/Test_Smart_Garden/Monitoring	{ "m2m:cin": { "con": "(\\"tanah\\":0, "tanah":39, "suhu":25, "kelembaban":70" } }	201 (OK)
Retriev e Data (GET)	https://platform.antares.id:8443/~/antares-cse/antares-id/Test_Smart_Garden/Control	Tidak Ada	200 (OK)

C. Hasil Pengujian Kesesuaian Data

Pada pengujian ini ketepatan data yang ditampilkan aplikasi dan website dari Antares IoT Platform dilakukan untuk melihat kesesuaian antara Antares IoT Platform, website dan aplikasi ditunjukkan pada tabel 2

TABEL 2
Tabel Pengujian Kesesuaian Data

Parameter	Cloud Antares Platform	Data Aplikasi	Data Website	Status
Suhu Udara	25	25	25	Sesuai
Kelembaban Udara	70	70	70	Sesuai
Status tanki Air	0 (Kosong)	0 (Kosong)	0 (Kosong)	Sesuai
Kelembaban Tanah	39	39	39	Sesuai

D. Hasil Pengujian Struktural Komponen

Pengujian struktural dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah setiap komponen atau sensor dapat terhubung dengan baik. Pengujian struktural yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 3

TABEL 3
Hasil Pengujian Struktural Komponen

Komponen	Terhubung dengan	Hasil
Lynx32 Dev Board + Smart Garden Shield	Sensor DHT11	- Pin GND dengan GND - Pin VCC dengan VCC - Pin Data dengan IO14 Data sensor tampil di serial monitor
	Sensor Ultrasonik	- Pin GND dengan GND - Pin VCC dengan VCC - Pin TRIG dengan IO26 - Pin ECHO dengan IO13 Data sensor tampil di serial monitor
	Sensor Soil Moisture	- Pin GND dengan GND - Pin VCC dengan VCC - Pin AO dengan IO36 Data sensor tampil di serial monitor
	Sensor RTC	- Pin GND dengan GND - Pin VCC dengan VCC - Pin SDA dengan SDA - Pin SCL dengan SCL Data sensor tampil di serial monitor

E. Hasil Pengujian Sensor DHT11

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan pembacaan sensor DHT11 dengan termometer standar untuk mengevaluasi akurasi sensor. Sensor DHT11 mengukur suhu dan kelembaban relatif lingkungan sekitarnya. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai suhu dan kelembaban yang ditampilkan oleh sensor DHT11 dengan pembacaan termometer.

Perbandingan dari nilai suhu pada sensor DHT11 dan termometer dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

TABEL 4
Hasil Pengujian Nilai Suhu pada Sensor DHT11 dan Termometer

No	DHT 11	Termometer	Error Rate
1	26.70 C	26.40 C	1.10%
2	26.80 C	26.40 C	1.50%
3	26.70 C	26.80 C	0.30%
4	27.10 C	26.90 C	0.70%
5	27.10 C	26.80 C	1.10%
6	27.60 C	27.40 C	0.70%
7	26.20 C	26.10 C	0.30%
8	25.80 C	25.90 C	0.30%
9	25.30 C	25.50 C	0.70%
10	25.80 C	25.70 C	0.30%
Rata - rata error			0.70%

Perbandingan dari nilai kelembaban pada sensor DHT11 dan termometer dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

TABEL 5
Hasil Pengujian Nilai Kelembaban pada Sensor DHT11 dan Termometer

No	DHT 11	Termometer	Error Rate
1	65.00	66.00	1.51%
2	65.00	66.00	1.51%
3	65.00	66.00	1.51%
4	64.00	65.00	1.51%
5	64.00	65.00	1.51%
6	64.00	65.00	1.51%
7	65.00	67.00	2.90%
8	66.00	65.00	1.51%
9	67.00	65.00	2.90%
10	67.00	65.00	2.90%
Rata - rata error			1.93%

F. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Sinyal ultrasonik yang dihasilkan dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Ketika sinyal ini mengenai objek atau penghalang, sinyal akan dipantulkan kembali dan ditangkap oleh mikrokontroler. Selanjutnya, sinyal diolah untuk menghitung jarak objek di depannya. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi akurasi sensor dan mengalibrasinya jika hasilnya tidak sesuai harapan. Nilai yang dibaca oleh sensor ultrasonik dibandingkan dengan penggaris untuk mengetahui keakuratan jarak yang terbaca. Nilai jarak yang ditangkap oleh sensor ditampilkan pada serial monitor.

Perbandingan dari nilai jarak pada sensor Ultrasonik dan penggaris dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

TABEL 6

Hasil Pengujian Nilai Jarak pada Sensor Ultrasonik dan Penggaris			
No	Ultrasonik (cm)	Jarak Sebenarnya (cm)	Error Rate
1	5.02	5	0.40%
2	7.01	7	0.10%
3	10.03	10	0.30%
4	13.09	13	0.69%
5	14.98	15	0.13%
6	17.9	18	0.50%
Rata - Rata Error			0.35%

V. KESIMPULAN

Platform IoT Antares terbukti menjadi solusi yang sangat fleksibel dan kuat untuk menyimpan data JSON dan mengimplementasikan kasus penggunaan IoT. Kemampuan platform untuk berkomunikasi dengan perangkat LYNX-32 Development Board melalui permintaan GET dan POST menunjukkan skalabilitas dan kemudahan integrasinya. Pemrograman perangkat dipermudah oleh Arduino IDE dan library Antares HTTP, yang menawarkan lingkungan pengembangan yang intuitif dan interaktif. Ini memungkinkan pengembangan kode yang efisien dan mudah digunakan, memfasilitasi komunikasi dua arah yang lancar antara perangkat dan platform Antares.

Implementasi konsep smart garden, menggunakan alat peraga, sensor, dan aktuator, berhasil menunjukkan kemampuan sistem untuk memantau berbagai parameter lingkungan. Algoritma pemrograman yang dikembangkan memungkinkan sistem untuk memantau tingkat air dalam tangki, kelembaban tanah, suhu, dan kelembaban udara. Berdasarkan data ini, sistem dapat mengaktifkan penyiraman tanaman secara otomatis, atau pengguna dapat memilih untuk mengendalikan penyiraman secara manual, dengan timer, atau berdasarkan jadwal.

REFERENSI

- [1] S. B. Dito and H. Pujiastuti, "Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar dan Menengah," *J. Sains dan Edukasi Sains*, vol. 4, no. 2, pp. 59–65, 2021, doi: 10.24246/juses.v4i2p59-65.
- [2] D. Alvendri, M. Giatman, and E. Ernawati, "Transformasi Pendidikan Kejuruan: Mengintegrasikan Teknologi IoT ke dalam Kurikulum Masa Depan," *J. Educ. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 752–758, 2023.
- [3] Instruksi Presiden Republik Indonesia, "Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan dalam Rangka Peningkatan Kualitas Ddan Daya Saing Sumber Daya Manusia Indonesia," *Instr. Pres. Republik Indones. Nomor 9 Tahun 2016*, pp. 1–19, 2016, [Online]. Available: https://peraturan.bpk.go.id/Download/225642/Inpres_Nomor_9_Tahun_2016-.pdf.
- [4] A. Y. Rangan, Amelia Yusnita, and Muhammad Awaludin, "Sistem Monitoring berbasis Internet of things pada Suhu dan Kelembaban Udara di Laboratorium Kimia XYZ," *J. E-Komtek*, vol. 4, no. 2, pp. 168–183, 2020, doi: 10.37339/e-komtek.v4i2.404.
- [5] T. M. Jowangkay, "Simulasi Sistim Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Ultrasonik Hc Sr-04 Dengan Arduino," 2016, [Online]. Available: http://repository.polimdo.ac.id/609/1/Theo_Jowangkay.pdf.
- [6] J. E. Candra and A. Maulana, "Penerapan Soil Moisture Sensor Untuk Desain System Penyiram Tanaman Otomatis," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Sos. dan Teknol.*, no. September, pp. 109–114, 2019.
- [7] E. Edilla, M. A. Pulungan, and A. Akhyan, "Rancang Bangun Robot Penyaji Minuman Menggunakan ATMega 8535 dan Mini Water Pump," *J. Ecotipe (Electronic, Control, Telecommun. Information, Power Eng.)*, vol. 8, no. 2, pp. 112–119, 2021, doi: 10.33019/jurnalecotipe.v8i2.2538.
- [8] K. Alfanugraha, "Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Tomat Otomatis Menggunakan Sensor Rtc Berbasis Arduino Uno," *COMSERVA Indones. J. Community Serv. Dev.*, vol. 2, no. 5, pp. 369–383, 2022, doi: 10.59141/comserva.v2i5.317.
- [9] F. Nadziroh, F. Syafira, and S. Nooriansyah, "Alat Deteksi Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno," *Indones. J. Intellect. Publ.*, vol. 1, no. 3, pp. 142–149, 2021, doi: 10.51577/ijipublication.v1i3.92.
- [10] A. Shafitri, Suhardianto, A. Mashuri, and A. Aditya, "Perancangan Pengendali Lampu Kantor Berbasis Internet of Thing," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 53–59, 2022, doi: 10.30656/prosko.v9i1.4672.
- [11] A. Poerna Wardhanie and K. Lebdaningrum, "Pengenalan Aplikasi Desain Grafis Figma pada Siswa-Siswi Multimedia SMK PGRI 2 Sidoarjo (Introduction to the Figma Graphic Design Application for Multimedia Students at SMK PGRI 2 Sidoarjo)," *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 3, pp. 165–174, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35912/jpm.v3i3.1536>.
- [12] P. Dashboard and A. Bukupedia, "Jurnal Teknik Indonesia," vol. 3, pp. 11–21, 2024, doi: 10.58860/jti.v3i1.
- [13] R. K. R Wisnu Prio Pamungkas, "124-Article Text-228-1-10-20191026 agile," pp. 187–194, 2019.
- [14] Ismail Setiawan, "Komparasi Kinerja Integrated

- Development Environment (IDE) Dalam Mengeksekusi Perintah Python,” *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 52–59, 2022, doi: 10.54259/satesi.v2i1.784.
- [15] C. Dewi and A. W. Sasongko, “Sistem Pelaporan Infrastruktur Dinas Bina Marga Dan PSDA Kota Salatiga Menggunakan NodeJs Berbasis Web,” *Indones. J. Comput. Model.*, vol. 1, no. 1, pp. 10–17, 2018, doi: 10.24246/j.icm.2018.v1.i1.p10-17.
- [16] M. A. Rosid, “Implementasi JSON untuk Minimasi Penggunaan Jumlah Kolom Suatu Tabel Pada Database PostgreSQL,” *JOINCS (Journal Informatics, Network, Comput. Sci.)*, vol. 1, no. 1, p. 33, 2017, doi: 10.21070/joincs.v1i1.802.
- [17] Applikasi Pengasah Otak Pengenalan Buah Buahan Berbasis Android Menggunakan Mit App, “2+6-10++Jurnal+Mobile+Progreming+Hasbi+Adha+(20130011),” *J. Informatics Businges*, vol. 01, no. 01, pp. 6–10, 2023