

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat pada *smart home* dapat diimplementasikan pada teknologi *smart class*, karena teknologi *smart class* dapat dimodifikasi untuk suatu lingkungan berbasis teknologi yang dapat diterapkan melalui infrastruktur didalamnya. Penerapan teknologi tersebut bisa mengatasi permasalahan yaitu saat melakukan pengontrolan perangkat elektronik yang biasanya dilakukan dengan menekan saklar atau menggunakan *remote control* [1]. Dengan adanya teknologi *smart class*, pengontrolan dan monitoring perangkat elektronik bisa dilakukan dari jarak jauh.

Pengontrolan perangkat elektronik pada bangunan instansi pendidikan seperti gedung perkuliahan, terkadang menimbulkan suatu kendala. Staff keamanan biasanya harus mengecek satu persatu ruangan disetiap lantai gedung secara manual. Hal ini menyebabkan staff keamanan mengalami kesulitan. Selain itu, kendala yang sering dihadapi yaitu pengguna lupa mematikan semua perangkat elektronik saat kelas telah selesai digunakan, sehingga jika dilakuka terus menerus akan mengakibatkan kerusakan pada beberapa perangkat elektronik. Adapun kendala lainnya yaitu terjadinya pencurian terhadap perangkat elektronik. Sehingga pada penelitian ini menggunakan konsep sistem *smart class*. *Smart class* merupakan suatu evolusi pembelajaran berbasis internet seperti *e-learning*, *m-learning*, *u-learning* didukung dengan berbagai perangkat yang berinteraksi melalui suatu jaringan [2].

Konsep *smart class* pada penelitian ini menitikberatkan pada penggunaan teknologi komunikasi terbaru yaitu modul LoRa. Modul LoRa digunakan sebagai media komunikasi pengiriman data untuk menghubungkan sistem satu dengan yang lainnya, karena modul LoRa mendukung pengiriman jarak jauh dengan data yang cukup besar [3] dan modul LoRa memiliki kelebihan dibandingkan dengan modul komunikasi lainnya.

Adapun penelitian *smart class* yang sudah banyak dilakukan dengan menggunakan komunikasi selain LoRa, seperti pada penelitian Muhammad

Rofiq,dkk mengenai sistem kontrol dan monitoring lampu pada ruang kelas dengan memanfaatkan komunikasi Bluetooth [4] dan penelitian Theresia Gozalia, dkk mengenai monitoring suhu ruang kelas dengan memanfaatkan komunikasi XBee [5].

Kelebihan dari menggunakan teknologi komunikasi LoRa juga dijelaskan pada salah satu penelitian dari Richad Gilang Wisduanto, dimana kelebihan tersebut ada pada jarak komunikasi LoRa yang dapat dijangkau pada sistem akuisisi data sensor di lahan pertanian sejauh 400 meter [6].

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penelitian ini menjelaskan mengenai proses perancangan prototipe sistem *smart class* yang menitikberatkan pada penggunaan teknologi komunikasi data yaitu LoRa sebagai sistem komunikasi yang digunakan. Aspek penelitian yang dilakukan pada penelitian ini sebagai pembeda dengan penelitian komunikasi LoRa dan *smart class* lainnya yaitu pada penggunaan sistem penjadwalan untuk mengontrol perangkat elektronik di dalam ruang kelas serta terdapat sistem keamanan pada proyektor dengan memanfaatkan *limit switch* dan *buzzer*.

1.2 State of The Art

State of the art dari penelitian ini dapat ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 *State of the art*.

Judul	Penulis	Tahun	Deskripsi
Rancang Bangun Sistem <i>Buoy</i> Menggunakan Sistem Komunikasi <i>Long Range</i> Untuk Pengamatan Wilayah Pesisir	Satria Mitra Utama, Achmad Maulana Rafi, Justinus Ristoadi, Hariyanto	2019	Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem <i>Buoy</i> yang dapat beroperasi untuk observasi maritim dengan menggunakan parameter suhu laut. Menggunakan Arduino ATmega 328P dan komunikasi LoRa. Jarak pengiriman data menjangkau sejauh 2 km pada kondisi tanpa ada halangan [7].
Implementasi Sistem Akuisisi Data Sensor Pertanian Menggunakan	Richad Gilang Wisduanto, Adithya Bhawiyuga, Dany Primanita Kartikasari	2019	Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pemantauan kondisi lingkungan pertanian secara periodik dengan sistem akuisisi data sensor pertanian menggunakan <i>protocol</i> komunikasi LoRa HopeRF-RFM9x.

Judul	Penulis	Tahun	Deskripsi
Protokol Komunikasi LoRa			Hasil pengujian yang didapat yaitu modul HopeRF-RFM9x dapat melakukan pengiriman data dengan baik pada jarak 200 meter, 300 meter dan 400 meter [6].
Perancangan Sistem Kontrol Dan Monitoring Lampu Dengan Memanfaatkan Teknologi Bluetooth Pada <i>Smartphone</i> Android	Muhammad Rofiq dan M. Yusron	2014	Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan dan sistem monitoring lampu dengan menggunakan komunikasi nirkabel yaitu Bluetooth. Lalu, perangkat yang digunakan untuk mengontrol serta memonitoring lampu tersebut menggunakan aplikasi pada <i>smartphone</i> . Untuk jarak jangkauan data yang diterima dari Bluetooth ke aplikasi yaitu berjarak 10 meter [4].
<i>A Home Automation Architecture Based on Lora Technology and Message Queue Telemetry Transfer Protocol</i>	Ennio Gambi, Laura Montanini, Danny Pigni, Gianluca Ciattaglia and Susanna Spinsante	2018	Penelitian ini menitikberatkan pada penggunaan modul LoRa sebagai teknologi nirkabel yang cocok digabungkan dengan IoT, karena LoRa memiliki konsumsi daya yang rendah, transmisi rendah, dan memiliki keunggulan dari sitem cakupan jarak yang sangat luas. Sehingga pada penelitian ini sistem otomasi dapat mengirim data antar LoRa melalui <i>message queue telemetry transport</i> (MQTT) [8].
<i>Wireless Sensor Network</i> Untuk Pemantau Suhu Ruang Kelas	Theresia Ghozali dan Sri Mulyanti	2017	Komunikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah komunikasi nirkabel XBee. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melakukan pemantauan temperatur menggunakan <i>Hand Phone</i> (HP) Android atau laptop yang tersambung dengan jaringan internet. Sistem pemantauan suhu dapat dilakukan dimana saja dengan <i>handphone</i> android ataupun laptop selama divais yg digunakan terhubung dengan internet dengan menggunakan <i>web server</i> yaitu Thingspeak [5].

Berdasarkan referensi pada Tabel 1.1 penelitian yang dilakukan oleh Satria Mitra Utama, dkk lebih menekankan pada sistem komunikasi yang digunakan yaitu modul LoRa untuk merancang sistem *Buoy* pada observasi maritim dengan menggunakan parameter yaitu suhu laut. Jarak pengiriman data yang dapat terjangkau pada penelitian tersebut yaitu 2 km tanpa ada halangan [7]. Penelitian kedua yang dilakukan oleh Richad Gilang Wisduanto, dkk lebih menekankan pada komunikasi yang digunakan yaitu modul LoRa HopeRF-RFM9x untuk membuat sistem pemantauan pada lingkungan pertanian dengan akuisisi data sensor pertanian. Menggunakan mikrokontroler Arduino ATmega 328P. Jarak pengiriman yang dapat dijangkau pada penelitian tersebut yaitu 200 meter, 300 meter dan 400 meter [6]. Penelitian ketiga yang dilakukan oleh Muhammad Rofiq dan M. Yusron lebih menekankan pada objek yang diteliti yaitu lampu dengan memanfaatkan *smartphone* sebagai perangkat untuk melakukan kontrol dan monitoring. Teknologi komunikasi yang digunakan pada penelitian tersebut menggunakan Bluetooth [4].

Penelitian keempat dilakukan oleh Ennio Gambi, dkk untuk kontroling unit elektronik yang ada di rumah seperti pengaturan suhu ruangan, kunci pintu, lampu dan keran air. Dengan memanfaatkan *protocol* MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) sebagai penghubung *machine to machine* pada LoRa yang digunakan [8]. Penelitian kelima dilakukan oleh Theresia Ghozalia, dkk dimana pada penelitian tersebut lebih menitikberatkan objek yang diuji yaitu sensor suhu. Komunikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah komunikasi nirkabel XBee S2C [5].

Pembeda penelitian *smart class* yang dilakukan dengan penelitian keempat dan kelima yaitu terletak pada sistem komunikasi yang digunakan. Modul LoRa sendiri merupakan teknologi komunikasi yang terbilang masih baru. Sedangkan, untuk pembeda selanjutnya yaitu pembeda antara penelitian yang dilakukan dengan penelitian pertama, kedua dan ketiga dimana ketiga penelitian tersebut menggunakan komunikasi LoRa terletak pada objek yang diteliti, yaitu lampu, suhu, AC, proyektor dengan tambahan sistem penjadwalan pada pengontrolan perangkat elektronik yang digunakan dan adanya sistem keamanan proyektor dengan memanfaatkan *limit switch* dan *buzzer*.

1.3 Rumusan Masalah

Terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana perancangan dan implementasi prototipe pada sistem *smart class* menggunakan modul LoRa sebagai alat komunikasi data?
2. Bagaimana mengontrol perangkat elektronik dengan menggunakan sistem penjadwalan pada sistem *smart class* berbasis LoRa?
3. Bagaimana sistem keamanan pada proyektor bekerja dengan menggunakan *limit switch* pada sistem *smart class* berbasis LoRa?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian mengenai sistem *smart class* berbasis LoRa ini memiliki beberapa tujuan dan manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

1. Prototipe pada sistem *smart class* menggunakan modul LoRa sebagai alat komunikasi data.
2. Menguji sistem kontrol perangkat elektronik dengan menggunakan sistem penjadwalan pada sistem *smart class* berbasis LoRa.
3. Menguji sistem keamanan proyektor dengan menggunakan *limit switch* pada sistem *smart class* berbasis LoRa.

1.4.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Akademik

Manfaat dari penelitian ini secara akademik yaitu mampu mengaplikasikan salah satu bidang ilmu pengetahuan khususnya pada mata kuliah Sistem Kendali, Jaringan Komunikasi Data, dan Jaringan Telekomunikasi.

2. Manfaat Aplikatif

Manfaat dari penelitian secara aplikatif yaitu dapat mengontrol dan memantau keadaan ruang kelas dari jarak dekat maupun jauh dengan menggunakan teknologi komunikasi LoRa.

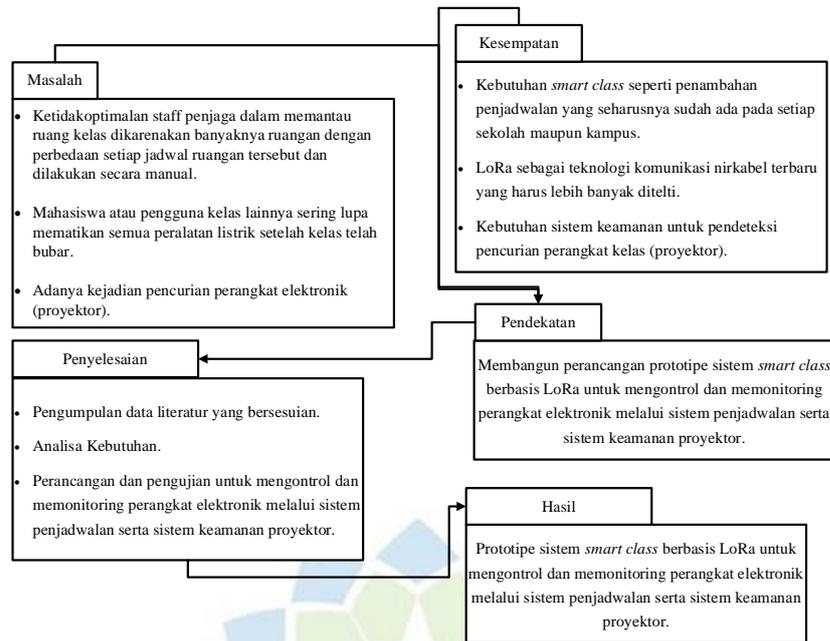
1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ada pada penelitian ini yaitu:

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino UNO dengan perangkat lunak Arduino IDE dan NodeMCU sebagai *web Server*
2. Menggunakan Bahasa C untuk Bahasa pemrograman
3. Menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai *database*
4. Menggunakan LoRa Dragino 915 MHz untuk alat komunikasi
5. Menggunakan sensor LM35 untuk mengirimkan data suhu, modul infrared *transmitter* untuk mengirimkan sinyal dari AC dan proyektor ke *receiver*
6. Menggunakan *limit switch* untuk simulasi pendeteksi keamanan proyektor dan modul RTC DS3231 untuk sistem penjadwalan
7. Membahas perangkat elektronik lampu, suhu, AC dan proyektor
8. Input jadwal pengontrolan perangkat elektronik pada kode program RTC DS3231
9. Implementasi sistem yang dilakukan pada sistem *smart class* berbasis LoRa menggunakan satu ruangan
10. Pengontrolan perangkat elektronik menggunakan sistem penjadwalan tidak berpengaruh terhadap fungsi tombol pada *website smart class*.

1.6 Kerangka Berfikir

Sajian kerangka berfikir riset mengenai sistem *smart class* berbasis LoRa ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka berpikir.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan dengan total 6 bab, dimana setiap bab mempunyai isi disertai dengan penjelasannya. Penjabaran dari isi setiap bab pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, *state of the art*, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

BAB II Teori Dasar

Bab ini berisikan literatur yang menunjang pada pemahaman terhadap bab pembahasan, yaitu: Sistem Kendali, *Smart Class*, perangkat keras (LoRa Dragino 915 MHz, Arduino UNO, NodeMCU ESP8266, Modul *Relay*, Modul RTC, *Limit Switch*, Modul Sensor *Infrared Transmitter*, Sensor LM35 dan *Buzzer*), RSSI, Bahasa Pemrograman C/C++, perangkat lunak (Arduino IDE, *Web Server*)

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisikan tentang metodologi penelitian. Metodologi penelitian ini terdiri dari studi literatur, rumusan masalah, analisis kebutuhan, perancangan

prototipe sistem *smart class*, implementasi perancangan prototipe sistem *smart class*, pengujian perancangan prototipe sistem *smart class* dan analisis hasil yang menjadi inti dari penelitian untuk memperoleh hasil yang ingin dicapai.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisikan tentang skema perancangan dan juga susunan prinsip kerja dari alat yang akan dibuat, didalamnya termasuk desain sistem *smart class*, prinsip kerja sistem, perancangan perangkat keras beserta kode programnya, perancangan prototipe sistem *smart class* berbasis LoRa dan persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai kekuatan dan daya sinyal.

BAB V PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Bab ini berisikan tentang pengujian beserta analisis dari hasil perancangan dan implementasi prototipe sistem *smart class* yang telah dibuat.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan tentang penjelasan mengenai bagian penutup yang terdiri dari kesimpulan dari penelitian ini, serta saran mengenai penelitian ini bila ada penelitian selanjutnya.

