

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi *Internet of Things (IoT)* telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor industri, termasuk pada sistem penyimpanan dan distribusi barang. *IoT* memungkinkan perangkat fisik yang dilengkapi *sensor* untuk saling terhubung dan mengirimkan *data* secara *real-time* melalui jaringan *internet*. Penerapan teknologi ini banyak dimanfaatkan dalam sistem pemantauan lingkungan karena mampu meningkatkan efisiensi pengawasan serta mengurangi ketergantungan terhadap proses *manual* yang berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan. Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa sistem *monitoring* berbasis *IoT* telah menjadi solusi efektif dalam menjaga stabilitas kondisi lingkungan pada sektor industri dan logistik [1].

Dalam konteks penyimpanan makanan dan minuman, suhu dan kelembapan merupakan parameter lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap kualitas dan keamanan produk. Kondisi suhu dan kelembapan yang tidak terkontrol dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme, menurunkan mutu produk, serta menyebabkan kerusakan kemasan. Oleh karena itu, gudang penyimpanan makanan dan minuman membutuhkan sistem pemantauan yang mampu mengawasi kondisi lingkungan secara kontinu dan akurat. Penelitian terkini menyebutkan bahwa penerapan sistem *monitoring* suhu dan kelembapan berbasis *IoT* pada gudang penyimpanan mampu membantu pengelola dalam menjaga kualitas produk serta meminimalkan risiko kerugian akibat kerusakan barang [2].

Meskipun sistem *IoT* menawarkan berbagai keunggulan, aspek keamanan *data* masih menjadi tantangan yang perlu diperhatikan. *Data sensor* yang dikirimkan melalui jaringan internet berpotensi mengalami ancaman keamanan seperti penyadapan, manipulasi *data*, dan serangan *Man-in-the-Middle (MITM)*. Ancaman tersebut dapat menyebabkan informasi yang diterima tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya, sehingga berisiko menimbulkan kesalahan dalam pengambilan keputusan. Studi terbaru menegaskan bahwa sistem *IoT* tanpa mekanisme pengamanan yang memadai memiliki tingkat kerentanan yang cukup tinggi

terhadap serangan siber, khususnya pada sistem yang beroperasi secara *real-time* [3].

Penelitian terbaru yang dilakukan menegaskan pentingnya penerapan algoritma kriptografi ringan (*lightweight cryptography*) pada perangkat *Internet of Things (IoT)* yang memiliki keterbatasan daya dan kapasitas pemrosesan. Dalam penelitiannya, mereka mengevaluasi berbagai algoritma kriptografi seperti SPECK, SIMON, dan PRESENT, dengan fokus pada efisiensi dan tingkat keamanan dalam lingkungan perangkat *IoT* yang bersumber daya rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma SPECK memiliki kinerja yang stabil dengan konsumsi daya yang lebih hemat dibandingkan algoritma lain, tanpa mengorbankan tingkat keamanan data [4].

Penelitian lainnya yang dilakukan menganalisis tingkat keamanan algoritma kriptografi ringan seperti SIMON dan SIMECK yang memiliki struktur dan prinsip kerja serupa dengan algoritma SPECK. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa algoritma jenis *lightweight block cipher* ini tetap mampu memberikan tingkat keamanan yang baik terhadap serangan diferensial dan linear meskipun diimplementasikan pada perangkat dengan keterbatasan daya dan memori [25].

Penelitian lainnya mengenai implementasi paralel algoritma SPECK pada sistem *multi-core* untuk meningkatkan efisiensi proses enkripsi dan dekripsi. Hasilnya menunjukkan bahwa SPECK dapat dioptimalkan tanpa menurunkan tingkat keamanannya, sekaligus memberikan peningkatan signifikan terhadap kecepatan pemrosesan data. Kedua penelitian ini mendukung penerapan algoritma SPECK pada sistem *Internet of Things (IoT)*, karena membuktikan bahwa algoritma ini memiliki kombinasi yang ideal antara efisiensi dan keamanan [26].

Dalam konteks pemantauan suhu dan kelembapan gudang berbasis *IoT*, penerapan algoritma SPECK diharapkan dapat meningkatkan keamanan data dengan tetap mempertahankan kinerja sistem secara optimal. Hal ini menjadi sangat relevan bagi perusahaan distribusi seperti PT Citra Pratama Distribusi Indoraya, yang mengandalkan stabilitas kondisi penyimpanan untuk menjaga kualitas produk. Melalui penerapan enkripsi SPECK, data dari sensor diharapkan dapat terlindungi dari ancaman manipulasi dan penyadapan, sehingga informasi yang diterima pengguna benar-benar mencerminkan kondisi gudang yang sebenarnya.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan suhu dan kelembapan gudang berbasis *IoT* yang dilengkapi dengan fitur keamanan menggunakan algoritma SPECK, serta menganalisis efektivitasnya dalam menjaga kerahasiaan dan integritas *data* pada studi kasus gudang PT Citra Pratama Distribusiindoraya.

B. Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka bisa di tarik beberapa rumusan masalah yang akan menjadi tujuan pada proposal penelitian ini:

1. Bagaimana merancang sistem pemantauan suhu dan kelembapan gudang berbasis *IoT* di PT Citra Pratama Distribusiindoraya yang mampu mendeteksi dan mengirim *data* secara *real-time*?
2. Bagaimana menganalisis dan meningkatkan keamanan *data* pada sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis *IoT* menggunakan algoritma enkripsi SPECK agar *data* terlindungi dari risiko penyadapan dan manipulasi?

C. Batasan Penelitian

Untuk memastikan penelitian tetap fokus dan dapat diukur, beberapa batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Sistem yang dikaji adalah sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis *IoT* dalam lingkungan gudang, yang menggunakan *sensor* suhu dan kelembapan DHT22.
2. Algoritma enkripsi yang digunakan terbatas pada algoritma SPECK.
3. Fokus utama penelitian ini adalah pada aspek keamanan *data* yang mencakup integritas dan kerahasiaan *data* selama transmisi.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan penelitiannya sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem pemantauan suhu dan kelembapan gudang berbasis *Internet of Things (IoT)* di PT Citra Pratama Distribusiindoraya yang mampu mendeteksi dan mengirimkan *data* secara

real-time.

2. Menganalisis tingkat keamanan *data* pada sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis *IoT* serta mengimplementasikan algoritma enkripsi SPECK untuk meningkatkan perlindungan *data* dari risiko penyadapan dan manipulasi.

E. Manfaat Penelitian

Mengenai manfaat penelitian yang menjadi nilai dalam penelitian ini, baik untuk peneliti, pembaca, maupun pengembang sistem *monitoring* kualitas udara berbasis *IoT*:

1. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman mendalam kepada penulis mengenai penerapan algoritma enkripsi SPECK dalam menjaga keamanan *data* suhu dan kelembapan pada sistem pemantauan gudang berbasis *IoT*. Selain itu, penulis juga memperoleh pengalaman praktis dalam merancang, membangun, serta menganalisis solusi keamanan *data* yang ringan, efektif, dan efisien sesuai kebutuhan lingkungan industri.

2. Bagi Pembaca

Penelitian ini memberikan wawasan kepada pembaca mengenai pentingnya penerapan algoritma enkripsi ringan seperti SPECK dalam menjaga integritas dan kerahasiaan *data sensor* pada sistem *IoT*. Pengetahuan ini dapat dimanfaatkan oleh akademisi, peneliti, maupun praktisi dalam mengembangkan sistem pemantauan yang aman, khususnya di sektor logistik atau penyimpanan barang.

3. Bagi PT Citra Pratama Distribusiindoraya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi PT Citra Pratama Distribusiindoraya dalam meningkatkan sistem keamanan *data* pada pemantauan suhu dan kelembapan gudang. Sistem ini dapat menunjang pengambilan keputusan dalam menjaga kualitas barang serta menjadi referensi pengembangan teknologi *IoT* yang aman dan andal di lingkungan perusahaan.