

PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* SUHU DAN KUALITAS DAGING SECARA *REAL-TIME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* SELAMA DISTRIBUSI DI PT XYZ

MUHAMMAD ZIDAN AKBAR KUSNADI



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Perancangan Sistem *Monitoring* Suhu dan Kualitas Daging secara *Real-Time* Berbasis *Internet of Things* selama Distribusi di PT XYZ” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis kami kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 22 Juli 2024

Muhammad Zidan Akbar Kusnadi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

MUHAMMAD ZIDAN AKBAR KUSNADI. Perancangan Sistem Monitoring Suhu dan Kualitas Daging secara *Real-Time* Berbasis *Internet of Things* selama Distribusi di PT XYZ. Dibimbing oleh MACHFUD dan ENDANG WARSIKI.

Agroindustri memiliki peran penting dalam mengolah hasil produk pertanian, termasuk daging sapi yang memiliki nilai ekonomi tinggi namun mudah rusak. Untuk menjaga kualitas daging sapi selama distribusi, PT XYZ menghadapi tantangan dalam pengawasan suhu dan kualitas produk. Penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring suhu dan kualitas daging secara *real-time* menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk mengatasi permasalahan tersebut. Metode penelitian mencakup eksplorasi masalah, pendefinisian masalah, ideasi solusi, pengembangan prototipe, serta uji dan validasi sistem. Pada tahap eksplorasi, ditemukan bahwa fluktuasi suhu selama distribusi menyebabkan kerusakan produk. Oleh karena itu, solusi yang diusulkan adalah implementasi IoT untuk pemantauan suhu dan kualitas secara *real-time*. Prototipe yang dirancang terdiri dari perangkat keras seperti mikrokontroler, sensor suhu, dan modul Wi-Fi, serta perangkat lunak berbasis web untuk menampilkan data. Pengujian perangkat keras menunjukkan bahwa sensor memiliki tingkat kesalahan yang dapat diterima, sementara perangkat lunak berhasil menampilkan data suhu dan kualitas (TVB) serta grafik selama distribusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem monitoring suhu dan kualitas daging berbasis IoT dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi rantai pasok dingin di PT XYZ. Sistem ini mampu mengurangi kerusakan produk dengan pemantauan *real-time*, meningkatkan kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan.

Kata kunci: rantai pasok dingin, *internet of things*, pemantauan suhu, pemantauan kualitas, distribusi daging beku.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRACT

MUHAMMAD ZIDAN AKBAR KUSNADI. *Design of a Real-Time Temperature and Meat Quality Monitoring System Based on Internet of Things during Distribution at PT XYZ Supervised by MACHFUD, and ENDANG WARSIKI.*

The agro-industrial sector plays an important role in processing agricultural products, including beef, which has high economic value but is highly perishable. To maintain beef quality during distribution, PT XYZ faces challenges in monitoring temperature and product quality. This study aims to design a real-time temperature and quality monitoring system for beef using Internet of Things (IoT) technology to address these challenges. The research methodology includes problem exploration, problem definition, solution ideation, prototype development, and system testing and validation. During the exploration phase, it was found that temperature fluctuations during distribution cause product damage. Therefore, the proposed solution is the implementation of IoT for real-time temperature and quality monitoring. The designed prototype consists of hardware such as a microcontroller, temperature sensor, and Wi-Fi module, as well as web-based software to display the data. Hardware testing showed that the sensors have an acceptable error rate, while the software successfully displayed temperature and quality (TVB) data and graphs during distribution. The research results indicate that the IoT-based temperature and quality monitoring system can improve the effectiveness and efficiency of the cold supply chain at PT XYZ. This system can reduce product damage with real-time monitoring, increasing customer satisfaction and the company's competitiveness.

Keywords: *cold chain, internet of things, monitoring temperature, monitoring quality, frozen meat distribution.*



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB



PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* SUHU DAN KUALITAS DAGING SECARA *REAL-TIME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* SELAMA DISTRIBUSI DI PT XYZ

MUHAMMAD ZIDAN AKBAR KUSNADI

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:

1. Dr. Ir. Sugiarto, M.Si
2. Deasy Kartika Rahayu Kuncoro, S.T, M.T



Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem *Monitoring* Suhu dan Kualitas secara *Real-Time* Berbasis *Internet of Things* selama Distribusi di PT XYZ

Nama : Muhammad Zidan Akbar Kusnadi

NIM : F3401201116

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Machfud, M.S.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Endang Warsiki, S.TP, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP, M.T
NIP. 197212031997021001

Tanggal Ujian:
22 Juli 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga laporan akhir Proyek Desain Utama (Produta) ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2024 sampai bulan Juni 2024 yaitu “Perancangan Sistem Monitoring Suhu dan Kualitas Daging secara Real-Time Berbasis Internet of Things selama Distribusi di PT. XYZ.” Penyelesaian laporan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Ungkapan terima kasih penulis sampaikan kepada

1. Ibu Prof. Dr. Endang Warsiki, S.T.P., M.Si., Bapak Prof. Dr. Ir. Machfud, M.Si., dan Ibu Deasy Kartika Rahayu Kuncoro, S.T, M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama pelaksanaan Proyek Desain Utama (Produta) ini.
2. Bapak Mustofa Kamal selaku pembimbing lapang selama penelitian di PT XYZ.
3. Departemen Teknologi Industri Pertanian yang telah mengakomodasi dan mendanai penelitian.
4. Seluruh Dosen, Tenaga Pendidik, Teknisi Departemen TIN yang telah mengajarkan banyak hal kepada saya serta menyediakan fasilitas bagi saya sampai dapat menempuh gelar sarjana teknik di IPB University.
5. Seluruh sahabat dan teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 22 Juli 2024

Muhammad Zidan Akbar Kusnadi



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Tahapan Desain Keteknikan	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Hasil Eksplorasi	6
3.2 Verifikasi Permasalahan dan Pernyataan Desain Keteknikan	6
3.3 Hasil Ideasi	6
3.4 Pengembangan Prototipe Ideasi dan Uji Iterasi	7
3.5 Validasi Prototipe	13
IV SIMPULAN DAN SARAN	14
4.1 Simpulan	14
4.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	16
RIWAYAT HIDUP	19

Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Komponen Penyusun Hardware	7
2	Data Requirement	10
3	Pengujian dan validasi hasil prototyping	13

DAFTAR GAMBAR

1.	Block Diagram Sistem	7
2.	Perangkat Keras IoT	8
3.	Metode Software Development Life Cycle	9
4.	Tampilan Website	11
5.	Tampilan Halaman Login	12
6.	Tampilan Suhu dan Parameter Kualitas (TVB) Terkini	12
7.	Tampilan Grafik Suhu Selama Distribusi	12
8.	Tampilan Grafik Parameter Kualitas (TVB) Selama Distribusi	13

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Pengukuran nilai galat (error) sensor suhu DHT21	16
2.	Business Process Model and Notation	17
3.	Use Case Diagram	18

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.