



Interkoneksi Sistem Instrumentasi

Sistem Monitoring Kelembaban dan Suhu Gudang Beras

Berbasis Sensor IoT dan Teknologi Blockchain untuk Menjamin Kualitas dalam Rantai Pasok Pangan



Presented By: **Kelompok 5**





Perkenalan

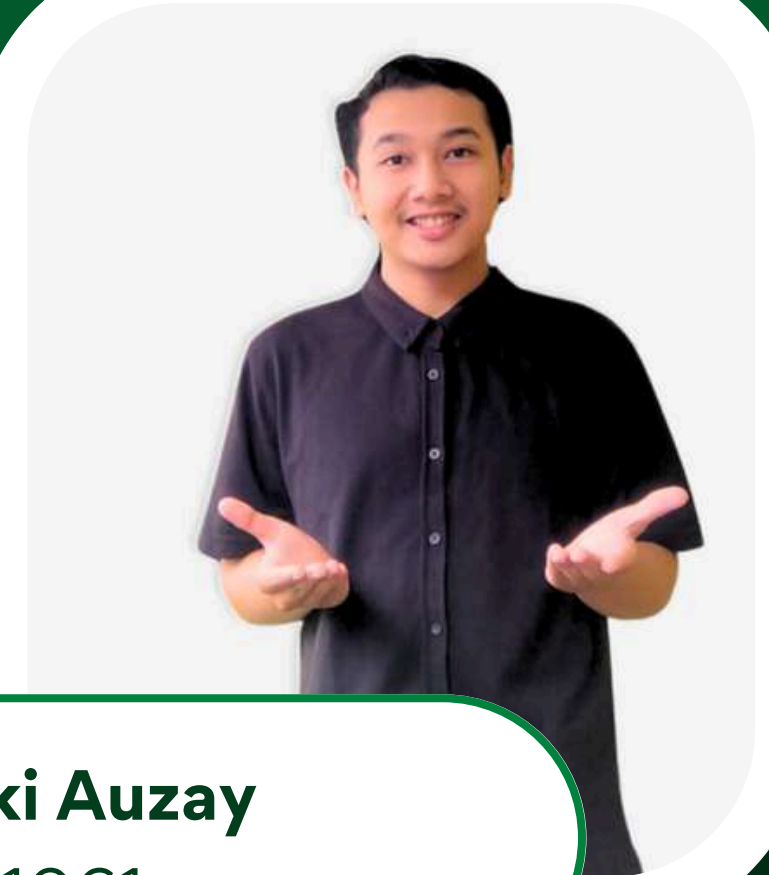
Kelompok 5



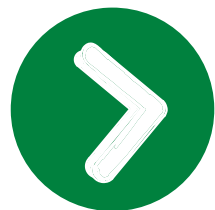
Kania Nayaka Utamaysarah
2042231033



Alamsyah Pradana Putra
2042231053



Wildan Rizki Auzay
2042231061





Latar Belakang

Beras merupakan komoditas pangan utama yang kualitasnya sangat dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan, terutama suhu dan kelembaban. Tanpa sistem monitoring yang memadai, gudang beras rentan terhadap penurunan mutu akibat jamur, bakteri, dan fluktuasi kadar air. Oleh karena itu, proyek ini merancang sistem monitoring suhu dan kelembaban gudang beras berbasis teknologi terkini termasuk InfluxDB, Grafana, Qt, dan integrasi blockchain untuk mendukung pemantauan real-time serta transparansi data dalam rantai pasok.

Permasalahan

Bagaimana merancang **sistem monitoring suhu dan kelembaban pada gudang beras** yang mampu **merekam data secara real-time dan akurat** menggunakan komunikasi data industri?

Bagaimana mengintegrasikan data hasil monitoring dengan teknologi **blockchain dan decentralized application (DApp)** untuk menjamin integritas dan transparansi data?

Bagaimana cara **menyimpan dan memvisualisasikan data suhu dan kelembaban** tersebut menggunakan database time-series InfluxDB dan dashboard Grafana?

Bagaimana sistem ini dapat berkontribusi terhadap **peningkatan transparansi, akuntabilitas, dan traceability** dalam rantai pasok penyimpanan beras?



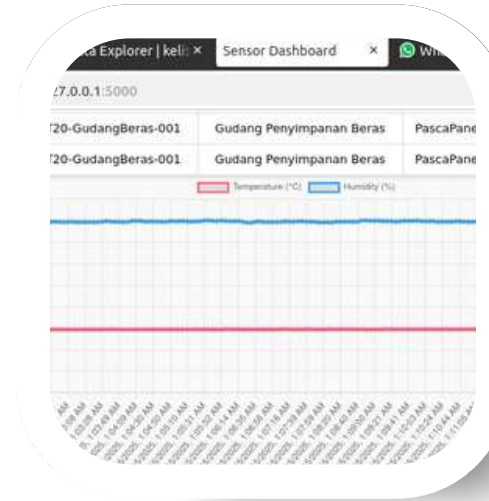


Inovasi



Blockchain untuk Keamanan Data

- Menggunakan **smart contract Ethereum** untuk mencatat hash data suhu dan kelembaban secara immutable.
- Data yang tersimpan tidak dapat dimanipulasi, **menjamin keaslian data** dari sensor.



Visualisasi Data yang Lengkap

- **Grafana**
Visualisasi berbasis web, memungkinkan akses real-time dari mana saja.
- **Qt Desktop**
Antarmuka pengguna lokal untuk monitoring tanpa internet, cocok untuk pengelola gudang atau operator.
- **Web3**
Sebagai antarmuka pengguna yang memungkinkan pengguna mengakses data berbasis blockchain



Penyimpanan Time-Series dengan InfluxDB

InfluxDB digunakan untuk **menyimpan data** suhu dan kelembaban dalam **format time-series** yang memungkinkan pengolahan dan query yang lebih efisien untuk analisis jangka panjang. Pengukuran dilakukan secara **real time**.



Arsitektur Sistem



1



Sensor Suhu & Kelembaban (SHT20)

Sensor Suhu & Kelembaban (SHT20) mengukur kondisi suhu dan kelembaban di gudang beras.

2



Program TCP Server (Rust)

Data yang dikumpulkan dikirimkan melalui Modbus RTU dan diterima oleh Program TCP Server yang dibangun dengan Rust.

3



InfluxDB Database

Data suhu dan kelembaban kemudian disimpan dalam InfluxDB, sebuah time-series database, untuk penyimpanan yang efisien.

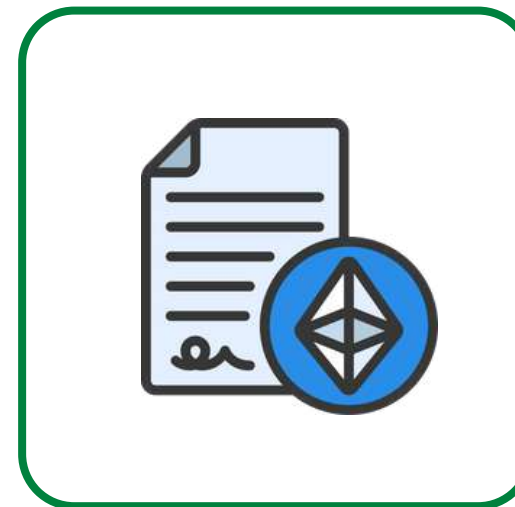
4



Grafana Dashboard dan QT Desktop Application

Visualisasi dilakukan melalui Grafana (untuk akses berbasis web) dan Qt Desktop (untuk visualisasi offline).

5



Smart Contract & Blockchain

Setiap periode tertentu, data akan diringkas dan dicatat ke Ethereum blockchain melalui smart contract, memastikan keutuhan dan keamanan data.

6



App (Web3.js)

DApp berbasis Web3.js memungkinkan pihak eksternal untuk memverifikasi keaslian data yang disimpan di blockchain.

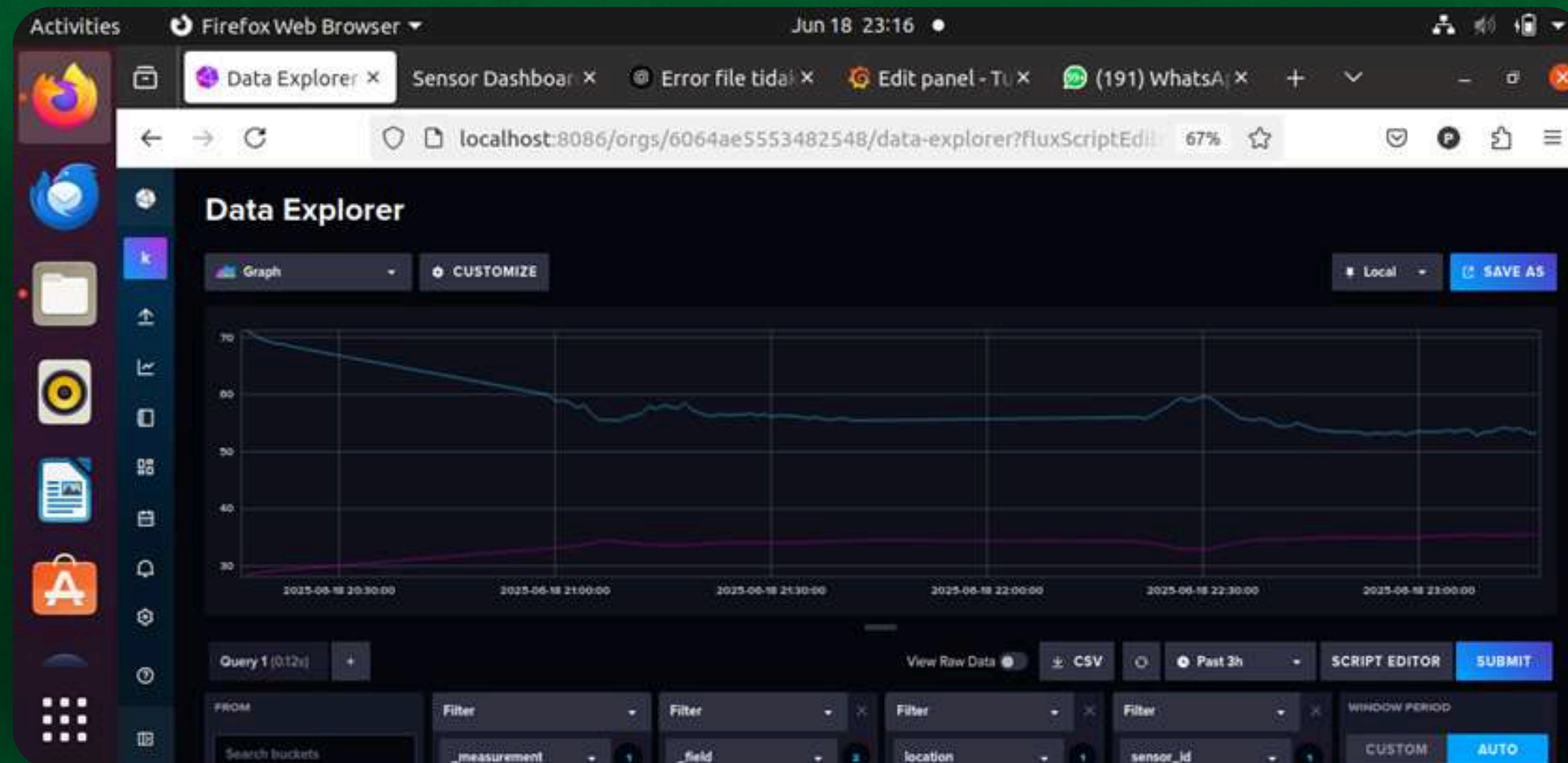


Hasil Pemantauan

InfluxDB

Penjelasan

- Sistem Monitoring: Data suhu dan kelembaban dipantau secara real-time.
- Suhu (Garis Biru): Menunjukkan penurunan bertahap ke nilai yang lebih stabil.
- Kelembaban (Garis Ungu): Cenderung konstan pada level rendah sepanjang pengamatan.
- Platform: Data disimpan di InfluxDB sebagai basis data time-series.
- Tujuan: Menyediakan analisis kondisi gudang dan mencatat integritas data ke blockchain untuk transparansi.
- Visualisasi: Grafik memungkinkan pemantauan langsung kondisi suhu dan kelembaban di dalam gudang penyimpanan.





Hasil Pemantauan

Grafana

Penjelasan

- Grafik suhu (garis hijau) menunjukkan fluktuasi suhu di dalam gudang penyimpanan beras dalam waktu 6 jam terakhir.
- Grafik kelembaban (garis kuning) menunjukkan perubahan kelembaban relatif dalam periode waktu yang sama.
- Terlihat adanya fluktuasi suhu yang lebih besar pada awal waktu pengamatan, dengan suhu dan kelembaban cenderung stabil mendekati akhir waktu pengamatan.



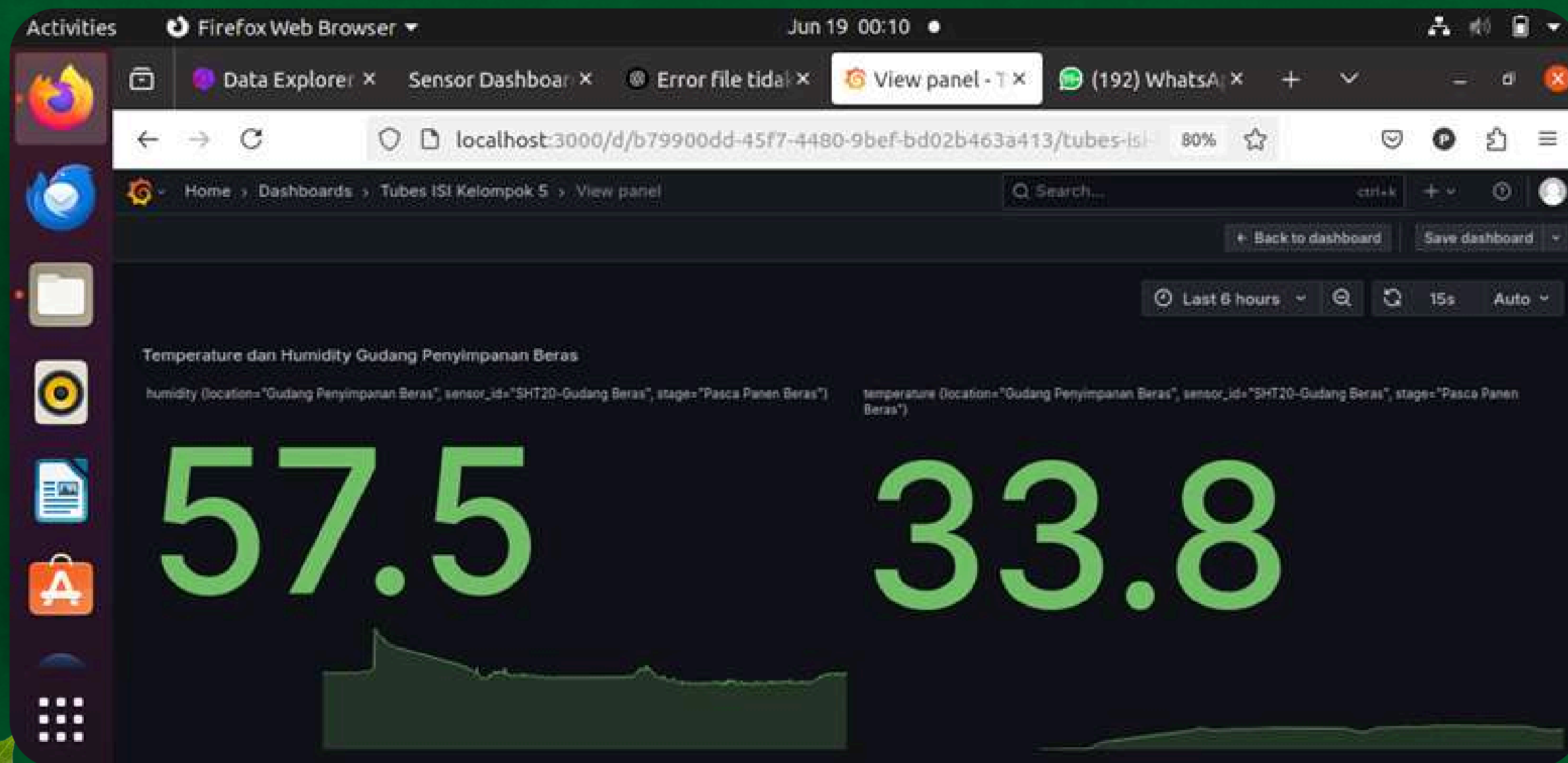


Hasil Pemantauan

Grafana

Penjelasan

- Suhu (33.8°C) dan Kelembaban (57.5%) saat ini di gudang penyimpanan beras.
- Angka besar menunjukkan nilai terkini dari suhu dan kelembaban.
- Visualisasi real-time menampilkan perubahan suhu dan kelembaban selama beberapa jam terakhir.



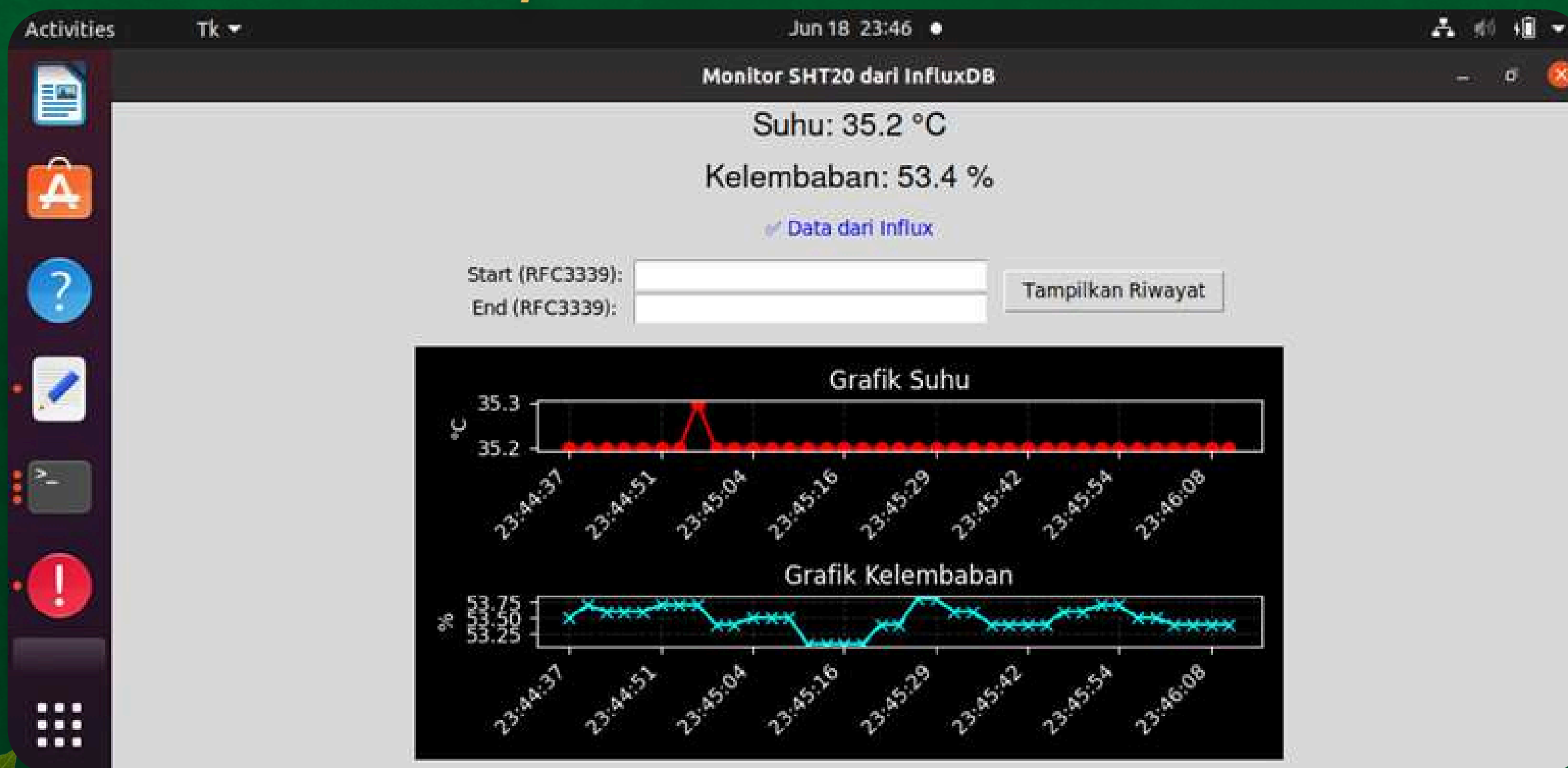


Hasil Pemantauan

Qt Desktop

Penjelasan

- Sistem pemantauan lokal melalui Qt memungkinkan pengguna melihat data real-time suhu dan kelembaban dengan antarmuka yang jelas.
- Grafik dinamis memungkinkan pemantauan mendalam terhadap fluktuasi suhu dan kelembaban dengan fleksibilitas untuk mengakses data historis.





Hasil Pemantauan

Web3

Penjelasan

- Timestamp menunjukkan waktu tercatatnya data (misalnya 6/15/2025, 12:59:18 AM).
- Sensor ID mengidentifikasi sensor yang digunakan (misalnya SHT20-GudangBeras-001).
- Location menunjukkan tempat pengukuran, yaitu Gudang Penyimpanan Beras.
- Stage menunjukkan tahap pengolahan, dalam hal ini PascaPanen.
- Temperature (Suhu) dan Humidity (Kelembaban) ditampilkan dalam kolom terpisah untuk setiap waktu yang tercatat.

127.0.0.1:5000

Sensor Data Dashboard

Load Sensor Data

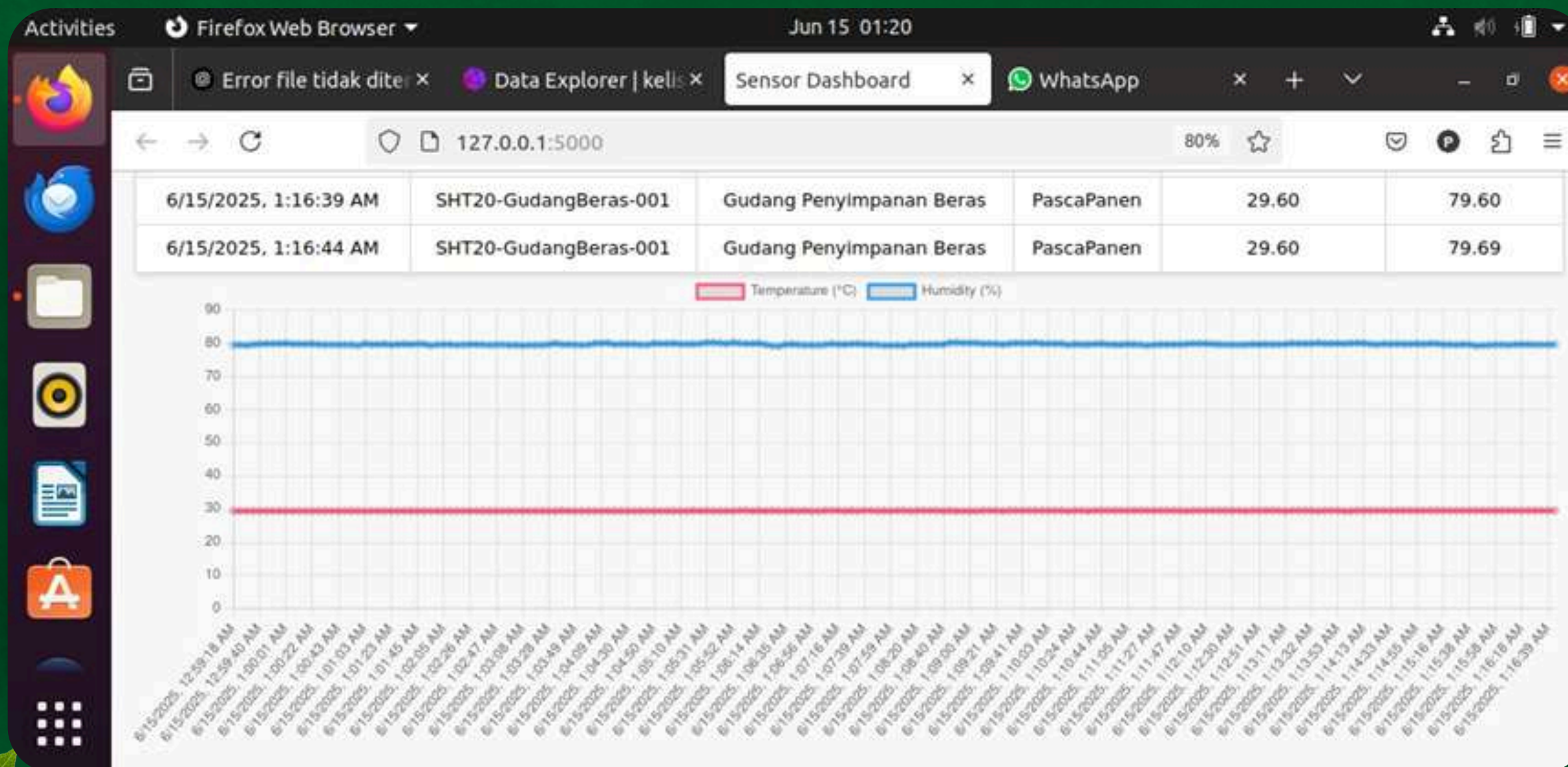
Timestamp	Sensor ID	Location	Stage	Temperature (°C)	Humidity (%)
6/15/2025, 12:59:18 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.50
6/15/2025, 12:59:24 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.60
6/15/2025, 12:59:30 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.40
6/15/2025, 12:59:35 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.69
6/15/2025, 12:59:40 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.80
6/15/2025, 12:59:45 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.90
6/15/2025, 12:59:51 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.90
6/15/2025, 12:59:56 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.90
6/15/2025, 1:00:01 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	80.00
6/15/2025, 1:00:06 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.80
6/15/2025, 1:00:11 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.80
6/15/2025, 1:00:16 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.80
6/15/2025, 1:00:22 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.90
6/15/2025, 1:00:27 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.69
6/15/2025, 1:00:32 AM	SHT20-GudangBeras-001	Gudang Penyimpanan Beras	PascaPanen	29.50	79.60



Hasil Pemantauan Web3

Penjelasan

- Grafik Suhu (Merah) menunjukkan fluktuasi suhu dalam °C yang stabil, cenderung tidak berubah dalam periode waktu yang diamati (misalnya sekitar 29.5 - 30.0°C).
- Grafik Kelembaban (Biru) menunjukkan fluktuasi kelembaban dalam %, yang stabil dalam kisaran 79% - 80%.
- Grafik ini memperlihatkan data suhu dan kelembaban yang tercatat di Gudang Penyimpanan Beras pada waktu-waktu tertentu.





Kesimpulan

Sistem Monitoring Real-Time

Sistem berhasil mengimplementasikan pemantauan suhu dan kelembaban gudang beras secara real-time dengan akurasi tinggi menggunakan sensor SHT20.

Integrasi InfluxDB & Grafana

Data suhu dan kelembaban disimpan di InfluxDB, dengan Grafana digunakan untuk visualisasi data secara daring dan lokal.

Verifikasi Data Melalui Blockchain:

Setiap data yang disimpan di InfluxDB kemudian di-hash dan dicatat di blockchain Ethereum, memastikan integritas dan transparansi data.

Fungsi DApp

Sistem menyediakan DApp berbasis Web3 untuk memungkinkan pihak eksternal memverifikasi keaslian data dari blockchain, meningkatkan kepercayaan dan traceability dalam rantai pasok.

Keandalan Sistem

Data yang diperoleh dari sistem stabil dengan fluktuasi suhu dan kelembaban yang tetap dalam kisaran ideal untuk penyimpanan beras, memberikan dasar bagi kontrol kualitas lebih lanjut.

Inovasi Sistem

Proyek ini merupakan integrasi pertama antara time-series database, grafik real-time, dan blockchain untuk monitoring lingkungan gudang penyimpanan beras, yang meningkatkan transparansi dan auditabilitas.



Thank You

