



KELOMPOK 9

TEMA : PERTANIAN

**SISTEM MONITORING TEMPERATURE DAN KELEMBABAN
OTOMATIS UNTUK GREENHOUSE CABAI BERBASIS
MODBUS RTU DENGAN INTEGRASI BLOCKCHAIN**



ANGGOTA KELOMPOK 9



MUHAMMAD ALI MAKKI
(2042231023)



SYAHIRA ARLIYA PUTRI
(2042231051)



AIREKA MAULANA E
(2042231047)



LATAR BELAKANG

Pertanian sangat penting untuk menjaga ketersediaan pangan dan perekonomian Indonesia, terutama melalui komoditas cabai yang banyak dikonsumsi dan bernilai jual tinggi. **Tetapi cabai mudah terganggu oleh suhu dan kelembapan yang tidak sesuai, sehingga hasil panen bisa menurun atau gagal.**

Rumah kaca (greenhouse) bisa membantu menjaga kondisi tumbuh, Tetapi masih banyak rumah kaca yang **dikelola manual** sehingga terlambat menyesuaikan suhu atau lembapannya. Menggunakan sensor IoT seperti SHT20 bisa memantau suhu dan kelembapan secara otomatis dan real-time.

Selain itu, data yang terekam bisa disimpan di blockchain agar riwayat budidaya cabai transparan dan tidak bisa diubah, sehingga petani, distributor, dan konsumen mengetahui kualitasnya terjamin. project ini bertujuan untuk **merancang sistem otomatis untuk memantau suhu dan kelembapan di greenhouse cabai, lengkap dengan fitur traceability berbasis blockchain, agar pertanian menjadi lebih efisien, akuntabel, dan cerdas.**

RUMUSAN MASALAH

01.

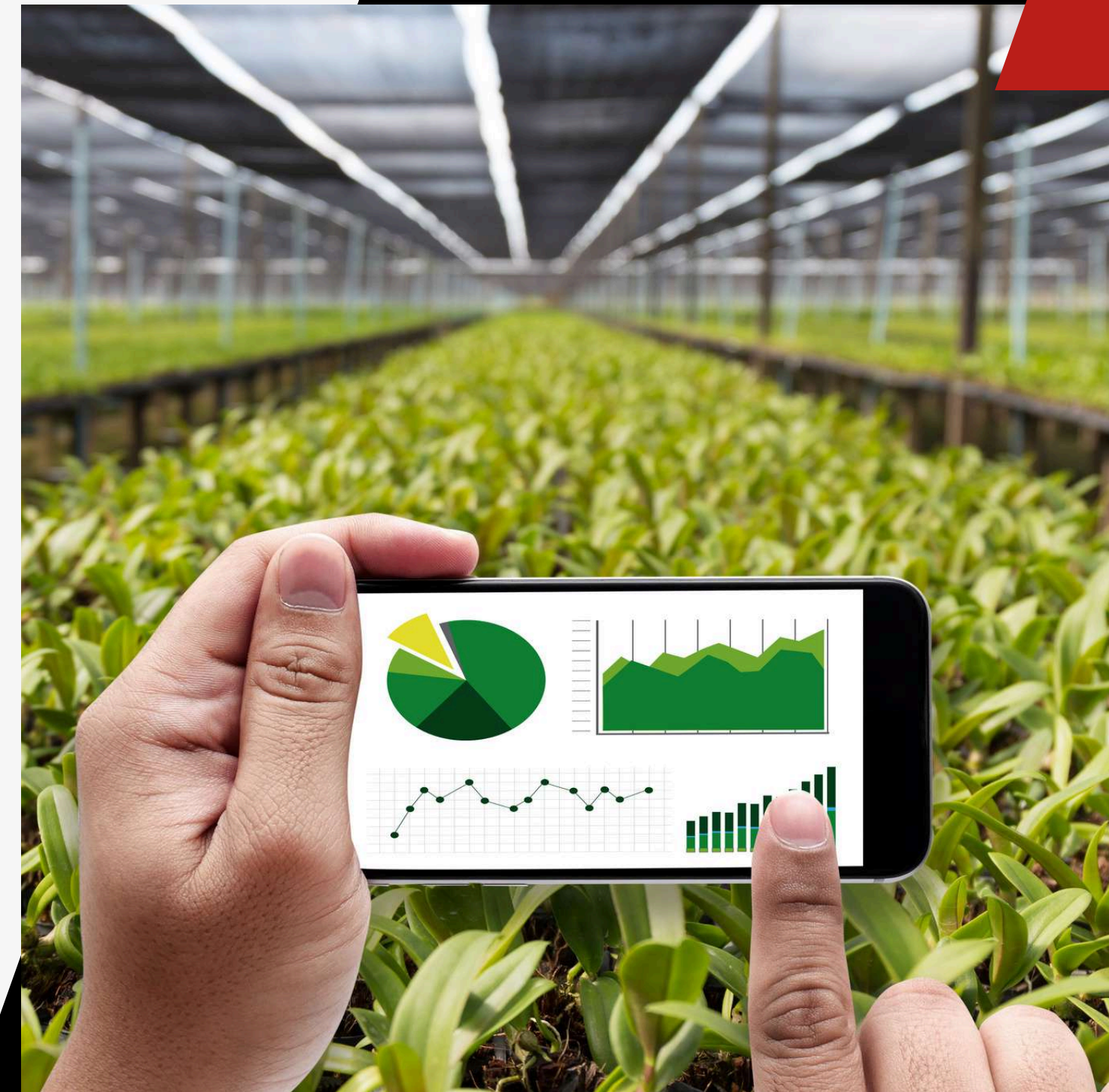
Bagaimana merancang sistem monitoring suhu dan kelembaban otomatis untuk greenhouse cabai menggunakan sensor yang berkomunikasi dengan protokol Modbus RTU?

02.

Bagaimana cara menyimpan dan menampilkan data suhu dan kelembaban secara real-time agar mudah dipantau oleh pengguna?

03.

Bagaimana mengintegrasikan teknologi blockchain ke dalam sistem untuk menjamin keamanan dan transparansi data lingkungan dalam greenhouse?



TUJUAN

01.

Mengembangkan sistem monitoring suhu dan kelembaban otomatis pada greenhouse cabai menggunakan sensor yang terhubung melalui Modbus RTU.

02.


Menerapkan penyimpanan data time-series dan visualisasi real-time menggunakan InfluxDB dan Grafana untuk kemudahan pemantauan.

03.

Mengintegrasikan sistem dengan teknologi blockchain untuk menjamin transparansi dan keamanan data, serta mendukung traceability dalam proses budidaya cabai di greenhouse.



STATE OF THE ART



No	Referensi (Penulis, Tahun)	Fokus Penelitian	Metode/Implementasi	Hasil / Temuan Utama
1	Setiawan <i>et al.</i> , 2022	Pengendalian lingkungan greenhouse untuk cabai	Studi kondisi suhu dan kelembaban ideal	Suhu 25–30°C siang, 18–22°C malam, kelembaban 60–70% optimal
2	Rahman <i>et al.</i> , 2023	Dampak iklim mikro pada pertumbuhan cabai	Observasi dan analisis kondisi tanaman	Perubahan suhu dan kelembaban berpengaruh signifikan pada hasil panen
3	Ahmed <i>et al.</i> , 2021	Sistem monitoring otomatis greenhouse	Sistem IoT real-time dengan sensor suhu & kelembaban	Meningkatkan efisiensi pengelolaan dan monitoring lingkungan
4	Kim <i>et al.</i> , 2020	Akurasi sensor SHT20 untuk aplikasi pertanian	Pengujian sensor digital	Meningkatkan efisiensi pengelolaan dan monitoring lingkungan
5	Zhao <i>et al.</i> , 2021	Komunikasi Modbus RTU dalam sensor industri	Implementasi protokol Modbus RTU	Protokol stabil dan handal untuk komunikasi sensor dan PLC
6	Nguyen & Lee, 2021	Evaluasi performa InfluxDB pada aplikasi IoT	Benchmarking dan pengujian database time-series	InfluxDB mampu menyimpan data waktu nyata dengan throughput tinggi
7	Patel & Desai, 2022	Visualisasi data IoT dengan Grafana	Pengembangan dashboard monitoring	Dashboard interaktif untuk visualisasi data sensor real-time
8	Singh <i>et al.</i> , 2020	Pengembangan GUI monitoring menggunakan Qt	Pembuatan aplikasi desktop dengan Qt	Antarmuka ramah pengguna dan multiplatform
9	Li <i>et al.</i> , 2023	Integrasi blockchain di sistem monitoring pertanian	Pengembangan prototipe berbasis blockchain	Meningkatkan transparansi dan traceability data lingkungan
10	Zhou <i>et al.</i> , 2021	Manajemen data aman di smart farming menggunakan blockchain	Analisis keamanan dan implementasi blockchain	Data terlindungi dan tidak dapat dimanipulasi
11	Rahim <i>et al.</i> , 2023	Aplikasi Web3 dan blockchain di monitoring pertanian	Pengembangan DApp dan smart contract	Interaksi desentralisasi dan transparan di sistem pertanian
12	Gupta <i>et al.</i> , 2022	Review IoT dan blockchain untuk pertanian pintar	Studi literatur dan analisis teknologi	IoT dan blockchain efektif meningkatkan efisiensi dan keamanan
13	Mandal <i>et al.</i> , 2023	Smart farming dengan IoT dan blockchain	Pengembangan sistem terintegrasi	Sistem terintegrasi meningkatkan akurasi monitoring dan transparansi



TINJAUAN PUSTAKA

Greenhouse dan Budidaya Cabai

Sistem Monitoring Lingkungan Otomatis

Sensor SHT20 dan Komunikasi Modbus RTU

Penyimpanan Data Time-Series Menggunakan InfluxDB

Visualisasi Data dengan Grafana

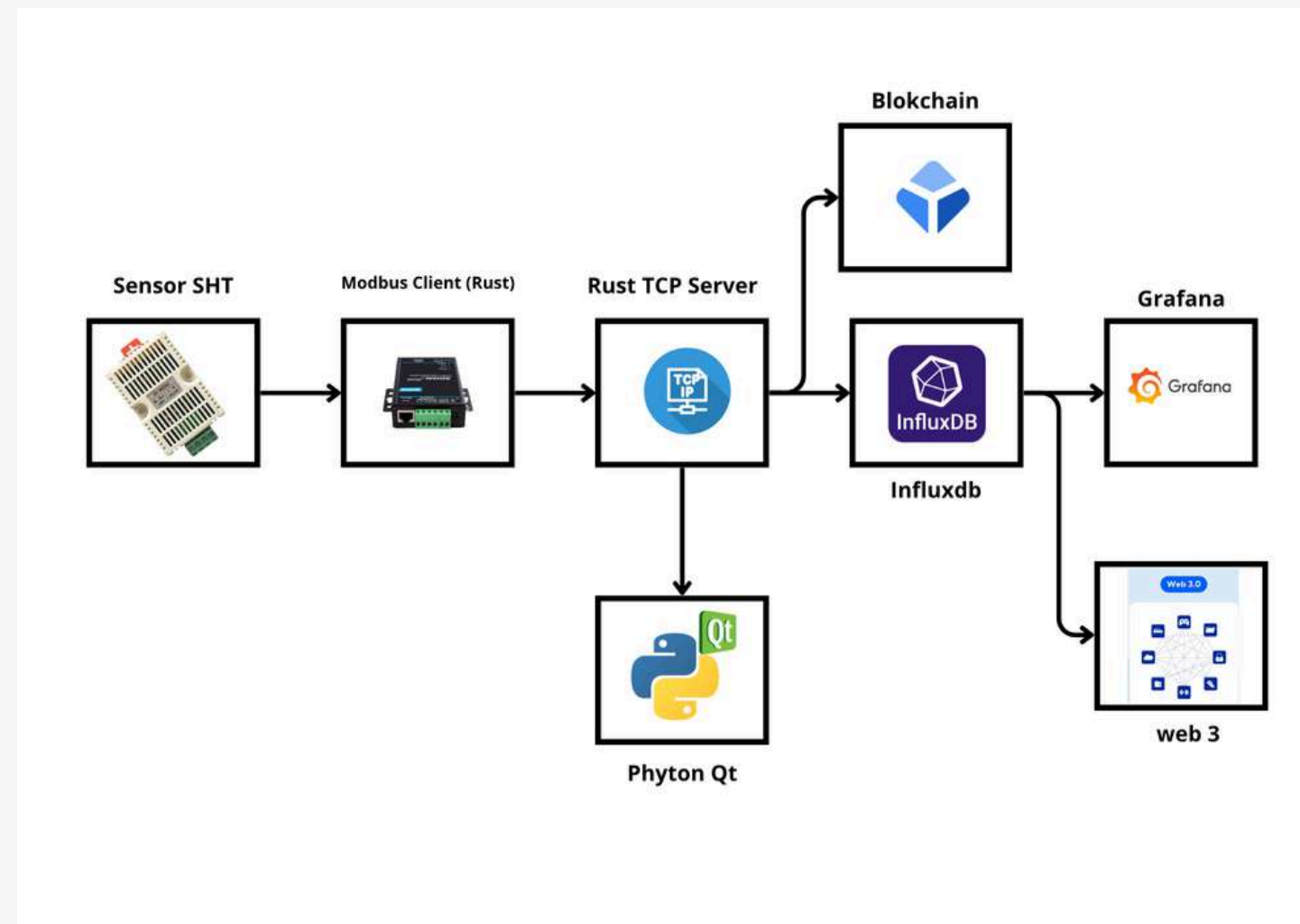
Antarmuka Aplikasi dengan Qt

Teknologi Blockchain dan Web3

Integrasi IoT dan Blockchain dalam Pertanian



PERANCANGAN SISTEM MONITORING



Sistem ini dirancang untuk mengukur dan memantau suhu serta kelembaban di dalam greenhouse secara real-time. Parameter lingkungan sangat penting untuk tanaman cabai yang sensitif terhadap perubahan iklim mikro.

Sensor SHT20 digunakan karena mendukung komunikasi Modbus RTU dan memiliki akurasi tinggi. Data suhu dan kelembaban dibaca secara periodik oleh mikrokontroler, kemudian dikirim melalui jaringan ke server.



KOMUNIKASI DATA



Data dari sensor dikomunikasikan menggunakan **protokol Modbus RTU** melalui antarmuka RS-485. Protokol ini dipilih karena kestabilannya dalam lingkungan industri dan jarak jangkauannya yang baik. **Mikrokontroler membaca register sensor SHT20**, memproses nya, lalu mengirimkannya melalui protokol TCP/IP ke server lokal. Protokol TCP menjamin pengiriman data yang sesuai.

- **Sistem komunikasi dibangun atas dua lapisan utama:**

Modbus RTU

Digunakan pada layer sensor-mikrokontroler.

Protokol komunikasi serial berbasis master-slave dengan keunggulan: efisien, deterministik, dan tahan gangguan lingkungan.

- **TCP/IP**

Digunakan antara mikrokontroler dan server.

Menjamin transmisi data yang reliable (handshake, acknowledgement).



PENYIMPANAN DAN VISUALISASI DATA



Setelah data diterima oleh server, sistem menyimpannya dalam InfluxDB, sebuah database time-series yang efisien untuk data yang terus-menerus berubah seperti suhu dan kelembaban.

Grafana digunakan sebagai dashboard visualisasi. Pengguna dapat melihat grafik suhu dan kelembaban secara real-time, melakukan analisis dan mengatur notifikasi jika parameter keluar dari batas ideal (misalnya suhu terlalu tinggi).

Data yang diterima akan:

- Disimpan ke InfluxDB
- Divisualisasikan di Grafana





INTEGRASI BLOKCHAIN DAN WEB3

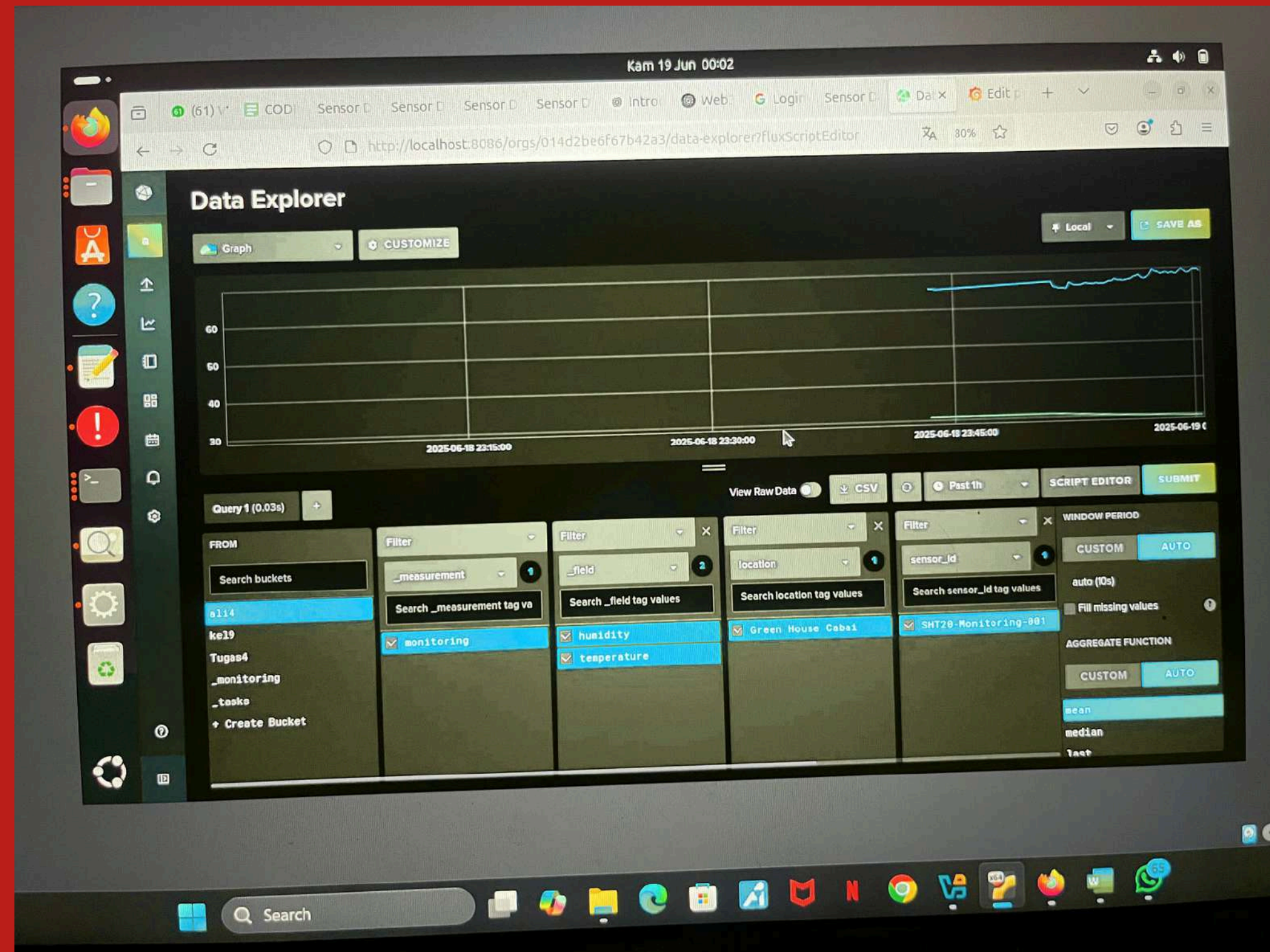


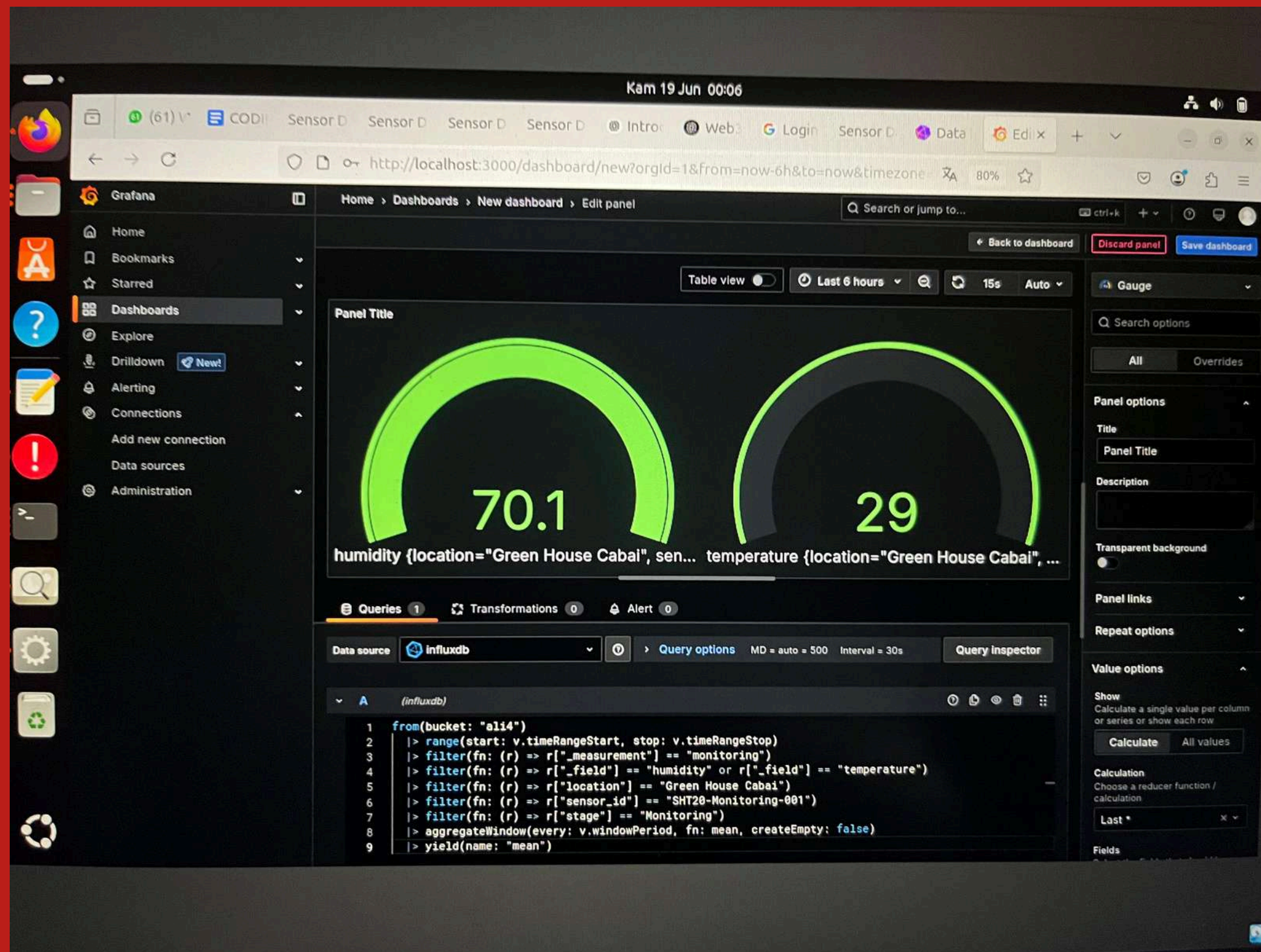
Untuk mendukung transparansi dan traceability, sistem ini terintegrasi dengan blockchain. Data suhu dan kelembaban dicatat ke dalam smart contract secara berkala.

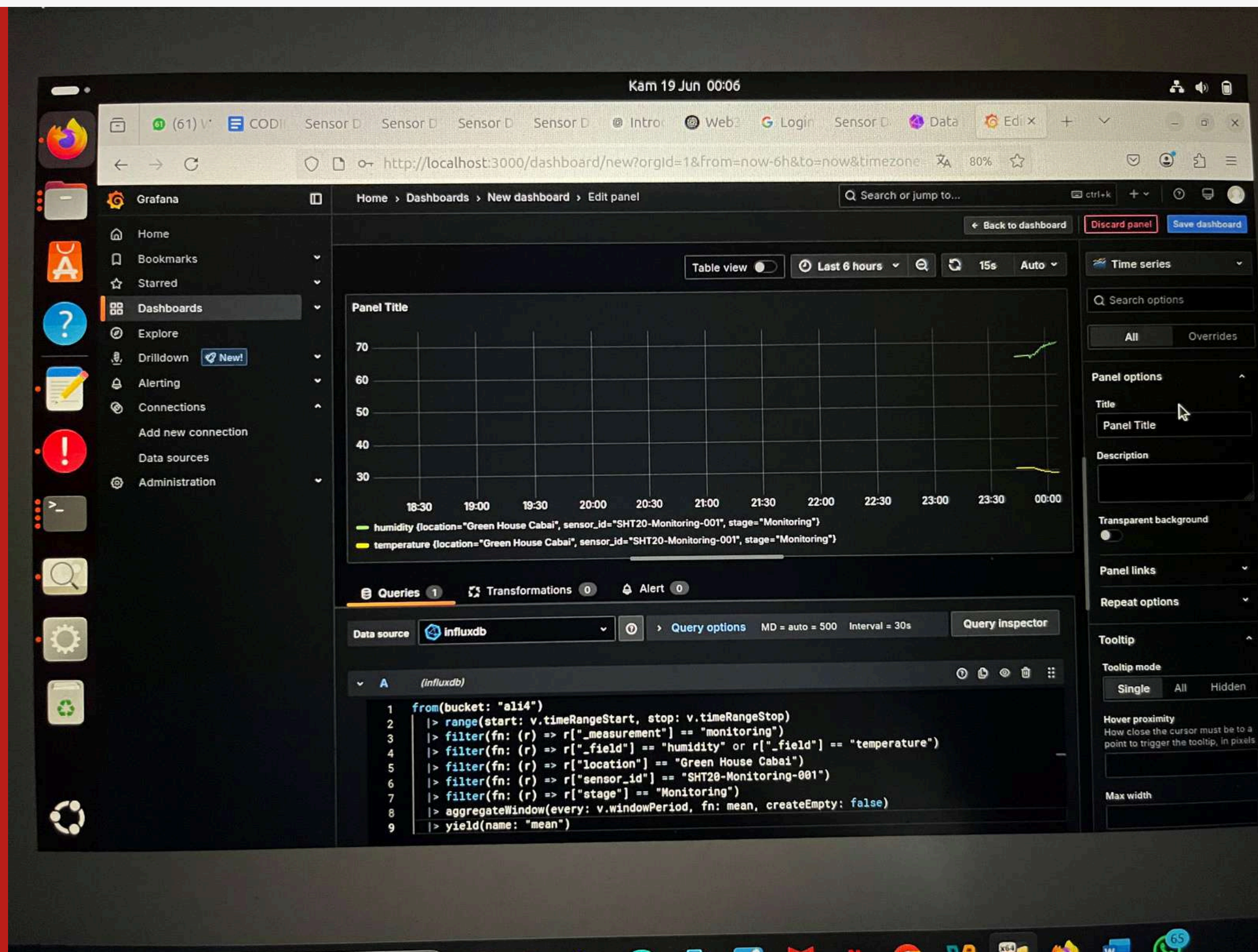
Langkah-langkah:

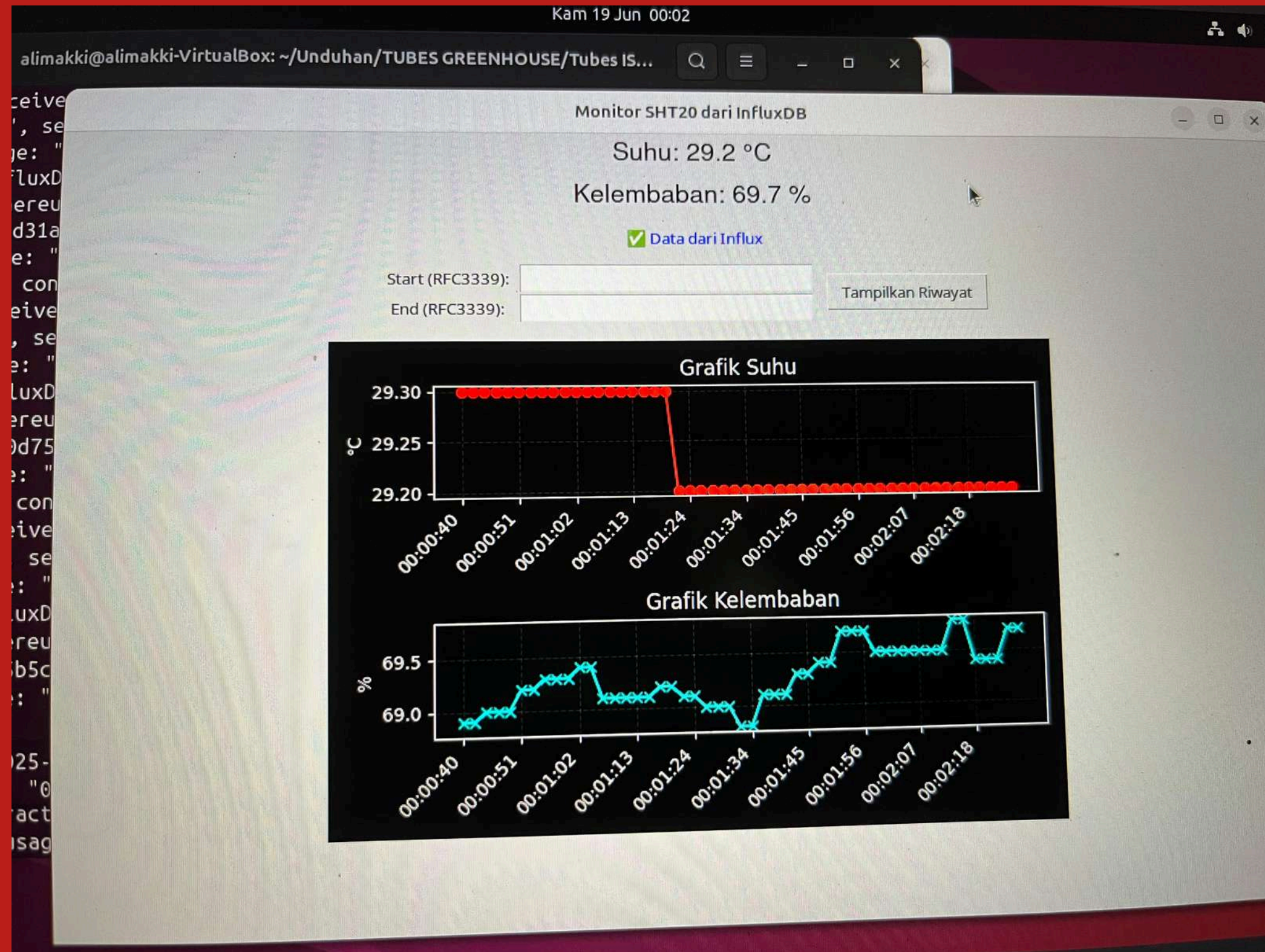
- Smart contract dikembangkan menggunakan Solidity**
- Akses dilakukan melalui Web3.js atau Ethers.js**
- DApp sederhana dikembangkan untuk membaca data lingkungan dari blockchain dan menampilkannya ke pengguna akhir (misalnya petani atau pengelola distribusi)**

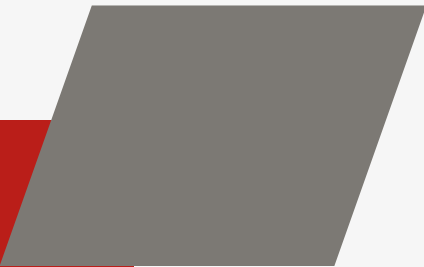
Tujuan utamanya adalah agar data lingkungan greenhouse cabai dapat diaudit publik, sehingga kualitas produksi bisa ditelusuri dengan baik.











(66) WhatsApp

Dokumen tanpa judul - Google

Greenhouse Cabai Dashboard

← → ↻ http://127.0.0.1:8788 80% ☆

Chili Greenhouse Cabai Smart Monitor

Load Sensor Data

🔍

Informasi Biaya Listrik & Set Point Greenhouse

💡

Tarif dasar listrik: Rp 1.444,70 / kWh

🌡️

Suhu ideal: 20°C - 27°C. Di atas atau di bawah rentang ini, sistem pendingin atau pemanas akan aktif.

💧

Kelembapan ideal: 50% - 85%. Di luar rentang ini, pompa humidifier atau dehumidifier aktif.

Timestamp	Sensor ID	Location	Stage	Temperature (°C)	Humidity (%)	Energy (kWh)	Biaya (Rp)
19/6/2025, 13.41.27	SHT20-Monitoring-001	Green House Cabai	Monitoring	25.20	53.70	1.00	Rp 1.445
19/6/2025, 13.41.32	SHT20-Monitoring-001	Green House Cabai	Monitoring	25.20	53.80	1.00	Rp 1.445
19/6/2025, 13.41.37	SHT20-Monitoring-001	Green House Cabai	Monitoring	25.20	53.80	1.00	Rp 1.445
19/6/2025, 13.41.42	SHT20-Monitoring-001	Green House Cabai	Monitoring	25.20	53.70	1.00	Rp 1.445
19/6/2025, 13.41.47	SHT20-Monitoring-001	Green House Cabai	Monitoring	25.20	53.70	1.00	Rp 1.445
19/6/2025,	SHT20-	Green	Monitoring	25.20	53.80	1.00	Rp 1.445



```
alimakki@alimakki-VirtualBox: ~/my-blockchain-project
alimakki@alimakki-VirtualBox:~/my-blockchain-project$ npx hardhat
      888      888      888 888      888
      888      888      888 888      888
      888      888      888 888      888
      888888888 8888b. 888d888 .d88888 88888b. 8888b. 888888
      888      888      "88b 888P" d88" 888 888 "88b      "88b 888
      888      888 .d888888 888      888 888 888 .d888888 888
      888      888 888 888 888      Y88b 888 888 888 888 Y88b.
      888      888 "Y888888 888      "Y88888 888 888 "Y888888 "Y888

Welcome to Hardhat v2.24.1

✓ What do you want to do? · Create a JavaScript project
? Hardhat project root: ▸ /home/alimakki/my-blockchain-project
```




```
chatgpt.com 90%

alimakki@alimakki-VirtualBox: ~
=====
Mnemonic:      portion cheap rigid auto tonight record alley novel almost opinio
n maid view
Base HD Path:  m/44'/60'/0'/0/{account_index}

Default Gas Price
=====
20000000000

BlockGas Limit
=====
300000000

Call Gas Limit
=====
500000000

Chain
=====
Hardfork: shanghai
Id:      1337
```


The background features a close-up of red chili peppers hanging from a green plant. The image is overlaid with a dark grey semi-transparent layer. In the top-left corner, there is a white-to-grey gradient parallelogram. In the top-right, there are three parallel red diagonal lines. A large red triangle points from the right edge towards the center. In the bottom-right, there is a grey-to-white gradient parallelogram.

TERIMAKASIH