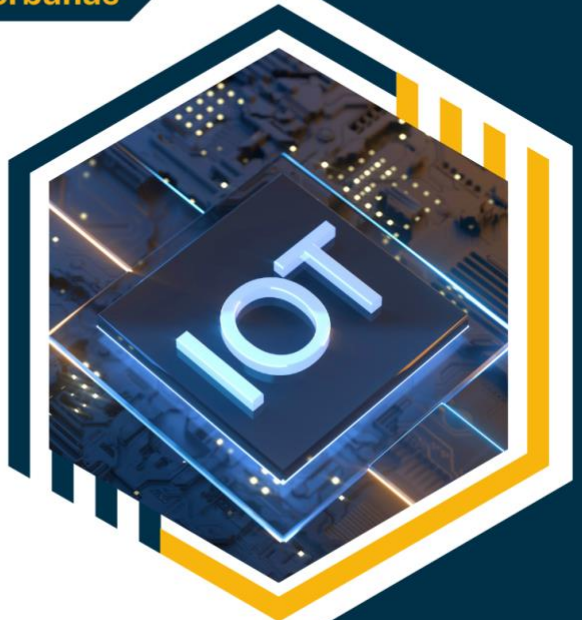


BAB 10

PERANGKAT LUNAK INTERNET OF THINGS (IOT)

Program Studi Informatika
Universitas Hayam Wuruk Perbanas



BAB 10

Perancangan Perangkat Lunak

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa mampu mendemonstrasikan perangkat lunak IoT.

B. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan-tahapan dan kiat-kiat dalam melakukan perancangan perangkat lunak.

C. PERANCANGAN FLOWCHART

Perancangan flowchart untuk proyek IoT membantu memvisualisasikan alur kerja program yang akan dibuat dan memastikan setiap langkah logis diikuti dengan benar. Ini dapat digunakan untuk merancang berbagai jenis proyek baik yang sederhana hingga kompleks.

Berikut langkah-langkah yang dapat digunakan untuk merancang flowchart:

- **Definisikan Tujuan Proyek:** Tentukan apa yang ingin dicapai oleh proyek IoT yang akan dibuat.
- **Identifikasi Komponen dan Pin yang Digunakan:** Tentukan komponen elektronik, mikrokontroler dan pin yang akan digunakan.
- **Desain Flowchart:** Gambar flowchart yang menggambarkan alur kerja program proyek IoT.

D. PEMROGRAMAN PERANGKAT KERAS

Pemrograman perangkat keras dapat ditulis dalam bahasa pemrograman berbasis C/C++ menggunakan *compiler* Arduino IDE. *Software* Arduino IDE adalah alat yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode ke board Arduino. Alat ini adalah *software open-source* yang mendukung berbagai board Arduino dan

memungkinkan pengembangan proyek elektronik yang berbasis Arduino. *Software* ini juga mendukung board lain seperti NodeMCU dengan menambahkan library NodeMCU ke *software* tersebut.

Struktur program Arduino mempunyai dua fungsi utama:

- **setup():** Fungsi ini dipanggil sekali ketika perangkat dinyalakan atau di-reset. Biasanya digunakan untuk menginisialisasi pengaturan awal.
 - **loop():** Fungsi ini dipanggil berulang-ulang selama perangkat hidup. Digunakan untuk menjalankan kode yang terus-menerus berjalan
- Arduino IDE mempunyai beberapa fungsi dasar untuk mengatur mode *input/output*.

- **pinMode(pin, mode):** Mengatur mode dari pin (input atau output).

- **digitalWrite(pin, value):** Mengirim nilai HIGH atau LOW ke pin output.
- **digitalRead(pin):** Membaca nilai HIGH atau LOW dari pin input.
- **analogWrite(pin, value):** Menulis nilai analog (PWM) ke pin output.
- **analogRead(pin):** Membaca nilai analog dari pin input.

E. PERANCANGAN WEB

Perancangan web monitoring untuk *Internet of Things* (IoT) adalah proses membuat antarmuka web yang memungkinkan pengguna untuk memantau, mengelola, dan menganalisis data dari perangkat IoT. Web monitoring digunakan untuk pengumpulan data secara *real-time* dari berbagai sensor dan perangkat IoT, serta menampilkan informasi tersebut dalam bentuk grafik, tabel, dan peta sehingga mudah dipahami oleh pengguna.

Berikut adalah langkah-langkah dalam perancangan web monitoring IoT:

1. Analisis Kebutuhan

- Identifikasi Tujuan: Tentukan tujuan yang ingin dicapai dengan membuat sistem monitoring ini. Apakah untuk pemantauan lingkungan, manajemen energi, pemantauan kesehatan, atau lainnya?
- Pengguna: Identifikasi siapa yang akan menggunakan sistem ini dan apa kebutuhan dari pengguna tersebut.

2. Desain Arsitektur Sistem

- Perangkat IoT: Tentukan jenis sensor dan perangkat yang akan digunakan. Misalnya sensor suhu, kelembaban, cahaya, dll.
- Komunikasi Data: Pilih protokol komunikasi yang digunakan untuk mengirim data dari perangkat IoT ke server. Misalnya MQTT, HTTP, CoAP, dll.

- Server dan Database: Pilih server dan basis data untuk menyimpan dan memproses data. Misalnya MySQL, PostgreSQL, MongoDB.
- Back-end: Tentukan teknologi back-end untuk memproses data. Misalnya Node.js, Python (Django/Flask) atau Ruby on Rails.

3. Pengumpulan dan Penyimpanan Data

- Data Ingestion: Desain sistem untuk mengumpulkan data dari perangkat IoT dan mengirimkannya ke server.
- Data Storage: Desain skema basis data untuk menyimpan data secara efisien. Pertimbangkan skala dan volume data yang akan dikumpulkan.

4. Desain Front-end

- User Interface (UI): Desain antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan. *Tools* yang dapat digunakan alat desain UI seperti Figma atau Sketch.

- Visualisasi Data: Pilih alat dan pustaka untuk visualisasi data seperti D3.js, Chart.js, atau Google Charts.
- Responsivitas: Pastikan bahwa antarmuka web responsif dan dapat diakses di berbagai perangkat (desktop, tablet, dan smartphone).

5. Pengembangan Web

- Front-end Development: Kembangkan web dengan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript (frameworks seperti React, Vue.js, atau Angular) untuk membangun antarmuka pengguna.
- Back-end Development: Kembangkan API dan logika server untuk memproses data IoT dan menyediakan layanan ke *front-end*.
- Integrasi Data: Pastikan data dari perangkat IoT dapat ditarik dan ditampilkan di antarmuka pengguna secara *real-time*.

6. Keamanan

- Autentikasi dan Otorisasi: Implementasikan mekanisme autentikasi (misalnya, OAuth) dan otorisasi untuk mengamankan akses ke sistem.
- Enkripsi Data: Enkripsi data saat transit dan saat disimpan untuk melindungi dari akses yang tidak sah.

7. Pengujian

- Unit Testing: Uji setiap komponen secara individual.
- Integration Testing: Uji integrasi antara komponen back-end, front-end, dan perangkat IoT.
- User Acceptance Testing (UAT): Pastikan sistem memenuhi kebutuhan pengguna akhir dan berfungsi dengan baik dalam skenario dunia nyata.

8. Deploy dan Maintenance

- Deployment: Deploy aplikasi web ke server atau cloud platform seperti AWS, Azure, atau Google Cloud.
- Monitoring dan Maintenance: Pantau kinerja sistem dan lakukan pemeliharaan rutin untuk memastikan ketersediaan dan keamanan.

F. PERANCANGAN DATABASE

Database atau basis data adalah kumpulan data yang terorganisir dan disimpan secara sistematis sehingga dapat diakses, dikelola, dan diperbarui dengan mudah. Basis data dirancang untuk memungkinkan penyimpanan, pengambilan, dan manipulasi data dengan cara yang efisien dan terstruktur. Database digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari situs web, sistem informasi perusahaan, aplikasi mobile hingga implementasi IoT. Peranan database untuk IoT adalah menyimpan

data sensor yang akan ditampilkan ke pengguna. Perancangan database untuk proyek IoT (Internet of Things) dapat menggunakan MySQL. *Database* MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang bersifat *open-source*. MySQL menggunakan *Structured Query Language* (SQL) untuk mengelola dan mengakses data yang disimpan dalam tabel-tabel yang saling berhubungan. Ini melibatkan beberapa langkah penting untuk memastikan data dari perangkat IoT dapat disimpan, diakses, dan dikelola dengan efisien.

Berikut adalah panduan langkah demi langkah untuk merancang database SQL untuk proyek IoT.

1. Identifikasi Tujuan dan Kebutuhan Data

- Tentukan jenis data yang akan dikumpulkan. Misalnya, suhu, kelembaban, kandungan gas dll.

- Tentukan bagaimana data tersebut akan digunakan. Misalnya, analisis atau *monitoring real-time*.

2. Desain Skema Database:

- Tentukan tabel yang dibutuhkan.
- Tentukan kolom untuk setiap tabel.
- Tentukan hubungan antar tabel.

3. Normalisasi Database:

- Pastikan tidak ada redundansi data.
- Normalisasi tabel ke bentuk normal yang sesuai (umumnya hingga bentuk normal ketiga).

4. Implementasi Database:

- Buat skrip SQL untuk membuat tabel dan hubungan.

5. Optimasi dan Indeks:

- Tambahkan indeks untuk kolom yang sering digunakan dalam query.
- Pertimbangkan partisi tabel jika data sangat besar.

G. SOFTWARE PENGEMBANGAN WEB

Dalam pengembangan web monitoring, terdapat beberapa beberapa software yang dapat dipilih yang salah satunya *Visual Studio Code* (VS Code). *Software Visual Studio Code* (VS Code) adalah editor kode sumber yang dikembangkan oleh Microsoft. VS Code adalah editor yang populer di kalangan pengembang karena mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti PHP, C, C++ dll. Alat ini mempunyai banyak fitur untuk pengembangan dan memudahkan penulisan, debugging, dan pengelolaan kode. *Software* ini tersedia secara gratis yang dapat diunduh pada halaman webnya dan mendukung beberapa sistem operasi seperti Windows, macOS dan Linux.



Gambar 10. 1 Visual Code Studio

H. LATIHAN SOAL

1. Jelaskan tujuan perancangan flow chart untuk proyek IoT!
2. Jelaskan fungsi dasar Input/Ouput pada Arduino IDE!
3. Jelaskan fungsi pemrograman perangkat keras!
4. Jelaskan fungsi pemrograman web monitoring!
5. Jelaskan bagaimana data sensor dapat tersimpan dan ditampilkan ke pengguna!

DAFTAR PUSTAKA

Buyya, R., & Dastjerdi, A. V. (Ed.). (2016). *Internet of Things: Principles and paradigms*. Morgan Kaufmann.

Gomez, C., & Paradells, J. (2010). Wireless home automation networks: A survey of architectures and technologies. *IEEE Communications Magazine*, 48(6), 92–101. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2010.5473869>

Hanes, D., Salgueiro, G., Grossetete, P., Barton, R., & Henry, J. (2017). *IoT fundamentals: Networking technologies, protocols, and use cases for the Internet of things*. Cisco Press.

Kamal, R. (2017). *Internet of things: Architecture and design principles*. Mc Graw Hill India.



Mohamed, K. S. (2019). *The Era of Internet of Things: Towards a Smart World*. Springer International Publishing.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-18133-8>