

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini penulis mengambil beberapa referensi studi kepustakaan yang bersumber pada penelitian-penelitian sebelumnya. Hal ini berguna sebagai bahan referensi dalam menyelesaikan penelitian ini

2.1.1 Teknologi *Internet of Things*

2.1.1.1 Pengertian dan Manfaat

Internet of Things (IoT) adalah sebuah teknologi canggih yang pada dasarnya merujuk pada banyaknya perangkat dan sistem di seluruh dunia yang terhubung ke internet dan dapat berbagi data. Dengan menggunakan software dan sensor, teknologi ini memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi, mengontrol, menghubungkan, dan berbagi data melalui perangkat lain tanpa menggunakan internet. (Selay dkk., 2022).

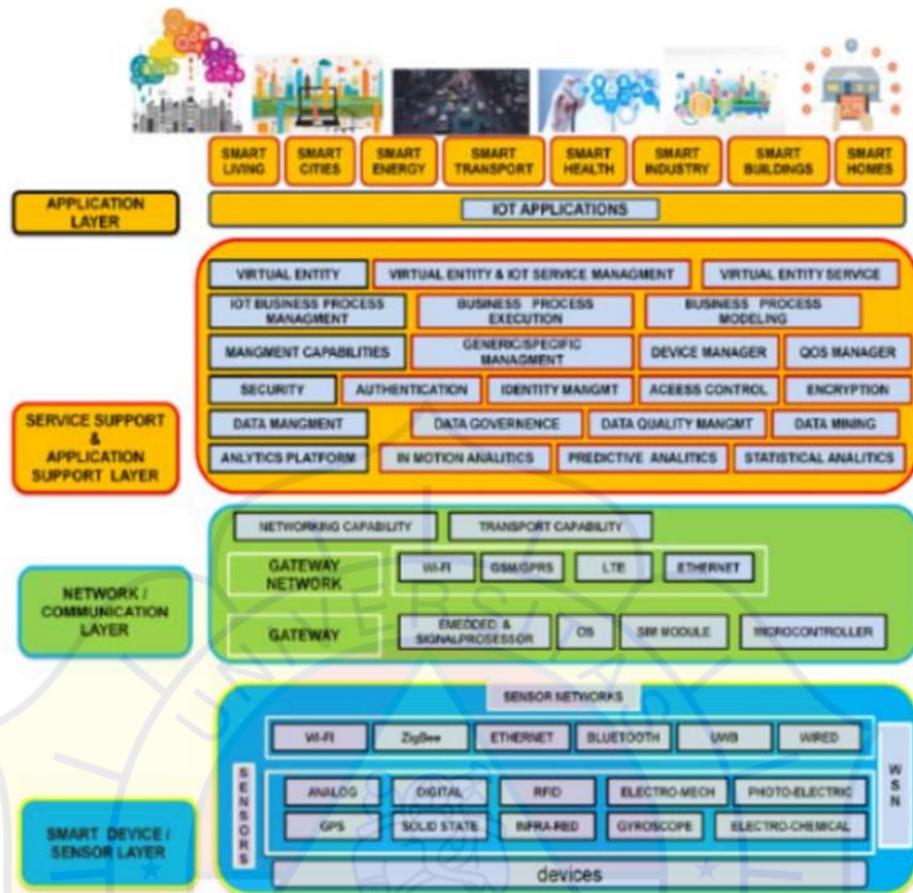
2.1.1.2 Arsitektur dan Jenis Perangkat IoT

Arsitektur adalah ekosistem IoT mengikuti pola hierarkis yang mencakup tiga lapisan utama: *edge*, *fog* dan *cloud*. Lapisan *edge* berisi perangkat terhubung dan sensor yang bekerja secara langsung di lapangan untuk memproses data secara *real-time* dan mengambil keputusan yang cepat. Lapisan *fog* berfungsi sebagai perantara antara lapisan *edge* dan *cloud* dengan mengelola dan mengoptimalkan lalu lintas data serta melakukan sebagian besar pemrosesan data secara terdistribusi. Sementara itu lapisan *cloud* menyimpan data secara besar-besaran dan menerapkan

analisis data lanjutan untuk mendapatkan wawasan yang mendalam. Melalui arsitektur ini data dari berbagai perangkat dan sensor dihimpun, diproses dan diintegrasikan untuk memberikan solusi yang berharga dan layanan berbasis IoT kepada pengguna (Erwin dkk., 2023).

Internet of things (IoT) terdiri dari beberapa jenis perangkat IoT utama yang memungkinkan interkoneksi dan pertukaran data antara perangkat. Berikut beberapa Jenis perangkat IoT yaitu:

1. Sensor sebagai perangkat pendeteksi dan pengukur fisik.
2. Perangkat terhubung yang berfungsi sebagai otak sistem untuk memproses data secara lokal.
3. Jaringan komunikasi untuk menghubungkan perangkat ke internet.
4. Platform sebagai lapisan perangkat lunak untuk mengelola dan menganalisis data.
5. Aplikasi yang memberikan layanan dan informasi berdasarkan data yang dikumpulkan dari perangkat dan platform IoT.



Gambar 2. 1 Contoh Arsitektur IoT

2.1.1.3 Mikrokontroler, Sensor, dan Aktuator

A. Arduino Uno

Arduino Uno adalah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan memiliki 14 pin digital, 6 input analog, osilator kristal 16 MHz, konektor sumber tegangan, *header ICSP*, dan tombol reset. Semua komponen yang diperlukan untuk mendukung sebuah mikrokontroler dapat dimasukkan ke dalam Arduino Uno. Untuk membuatnya bekerja, Anda hanya perlu menghubungkannya ke komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor

AC ke DC. *ATmega16U2* digunakan oleh Arduino Uno dan dapat diprogram untuk menghubungkan serial ke komputer melalui port USB. (Frandida dkk.,)

B. Node MCU ESP8266

NodeMCU adalah firmware berbasis sumber terbuka dan bahasa pemrograman LUA yang dikembangkan untuk chip wifi ESP8266. Espruino, Mongoose OS, kit pengembangan perangkat lunak (SDK) yang disediakan oleh Espressif (Beretas, 2019)

C. Sensor Kekeruhan

Sensor kekeruhan adalah alat yang dapat mendeteksi kekeruhan air dengan menggunakan sinar untuk membaca sifat optik air dan membandingkan cahaya yang dipantulkan dengan cahaya yang akan datang. Kekeruhan adalah kondisi air yang tidak jernih yang disebabkan oleh partikel (*suspended solids*) yang tidak dapat dilihat oleh mata telanjang, mirip dengan asap di udara. Semakin banyak partikel dalam air berarti tingkat kekeruhan air lebih tinggi, seperti halnya ketika tegangan output sensor berubah. (Noor dkk., 2019).

D. Sensor Ultrasonik

Merupakan Sensor ultrasonik menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik) untuk mengukur jarak antara benda dan radar. (Admin dkk., 2021). Sensor ultrasonik (*HC-SR04*), yang memancarkan ultrasonik untuk mendeteksi dan menghindari rintangan, dan sensor ultrasonik (*HCSR04*) mengukur jarak antara robot dan rintangan yang berada di depan jalur yang dikendalikan oleh Arduino.

E. Pompa air mini

Waterpump atau sering disebut pompa air kecil merupakan jenis aktuator yang digunakan untuk memompa air untuk dipindahkan ke tempat yang lain. Pompa ini berfungsi dengan cara menciptakan tekanan yang cukup untuk mengalirkan air melalui saluran atau pipa menuju tujuan yang diinginkan (khakim, 2024).

F. *Liquid Crystal Display (LCD)*

Merupakan suatu jenis media tampil di mana kristal cair berfungsi sebagai penampil utama. Untuk menampilkan status kerja alat, LCD dot matrik dengan karakter 2 x 16 digunakan. Modul LCD I2C dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC atau TWI. (Mustofah dkk, 2019)

G. Solenoid Valve

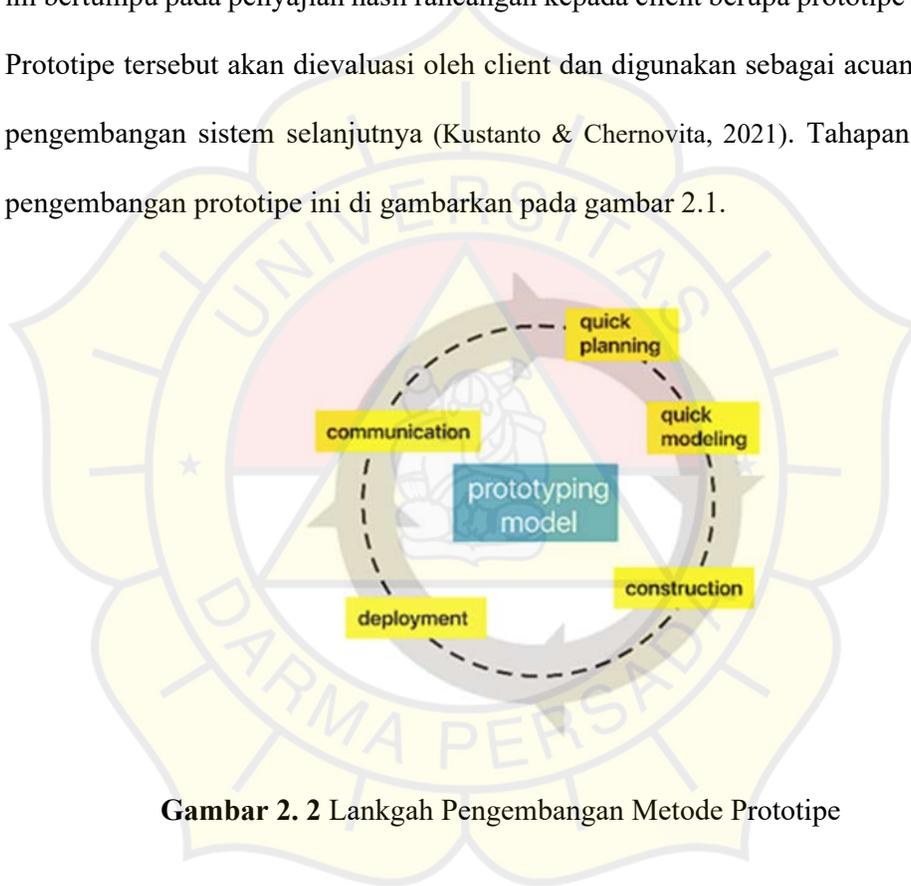
Solenoid valve berfungsi sebagai output dari sistem yang mengatur keluaran air yang digunakan untuk memadamkan api. Ketika diberi tegangan, koil menjadi magnet, membuka lubang keluaran solenoid (Putra dkk., 2021)

H. *RTC (Real Time Clock)*

RTC (Real-time clock) adalah sebuah perangkat yang dapat menerima dan menyimpan data dalam waktu nyata berupa dekripsi waktu, seperti hari, tanggal, bulan, dan tahun. RTC yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis RTC DS3232, yang secara otomatis memiliki kemampuan untuk menyimpan seluruh data waktu. (Rahardjo, 2021)

2.1.2 Langkah Pengembangan Metode Prototype

Model prototipe merupakan metode pengembangan perangkat lunak, yang berupa model fisik kerja sistem dan berfungsi sebagai versi awal dari sistem. Model prototipe ialah suatu teknik untuk mengumpulkan, merancang, serta membangun sebuah sistem berdasarkan kebutuhan-kebutuhan informasi secara cepat. Metode ini bertumpu pada penyajian hasil rancangan kepada client berupa prototipe sistem. Prototipe tersebut akan dievaluasi oleh client dan digunakan sebagai acuan dalam pengembangan sistem selanjutnya (Kustanto & Chernovita, 2021). Tahapan model pengembangan prototipe ini di gambarkan pada gambar 2.1.



Gambar 2. 2 Langkah Pengembangan Metode Prototipe

1. Komunikasi

pada langkah ini, dilakukan analisa dan pengumpulan data terkait kebutuhan sistem yang akan dibangun melalui pertemuan dengan customer, serta pengumpulan data tambahan melalui jurnal, artikel, atau internet.

2. Perencanaan cepat

Pada tahap ini, perencanaan terhadap sistem manajemen perusahaan disusun dengan mempertimbangkan data yang telah dikumpulkan pada tahap komunikasi. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen user requirement yang merupakan representasi dari seluruh kebutuhan perusahaan dalam pembuatan sistem, termasuk rencana kerja yang akan dilakukan.

3. Pemodelan cepat

Pada tahap ini, dokumen user requirement dan data yang telah dikumpulkan kemudian dituangkan ke dalam suatu model atau mockup sistem sebelum diimplementasikan ke dalam struktur kode (coding). Tahap ini mengacu pada rancangan struktur data, rancangan fungsi software, rancangan interface, serta detail (algoritma) prosedural. Akhir dari langkah ini ialah pembuatan dokumen software requirement.

4. Konstruksi

Pada tahap ini, proses perangkaian struktur kode program (coding) dilakukan. Coding merupakan langkah penerjemahan desain dengan menggunakan bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Pada tahap ini programmer akan menerjemahkan setiap fungsi sistem yang diminta oleh user. Tahap ini merupakan tahap puncak dalam membangun suatu software, yakni penggunaan komputer sangat besar dalam langkah ini. Setelah melakukan coding, programmer akan melakukan testing. Testing bertujuan untuk menemukan kesalahan atau bug terhadap sistem/software yang telah dibangun untuk diperbaiki sebelum diserahkan kepada client.

5. Penyerahan

Merupakan langkah akhir dalam tahapan metode prototype. Setelah melewati tahap analisis, desain dan konstruksi, maka sistem yang telah rampung akan diserahkan kepada client. Client akan melakukan evaluasi terhadap prototype software yang telah dibuat termasuk melakukan diskusi terkait perbaikan serta pemeliharaan sistem.

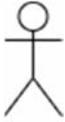
2.1.3 Pemodelan UML

Bahasa pemodelan perangkat lunak Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang telah distandardisasi sebagai media penulisan cetak biru perangkat lunak (Pressman). UML dapat digunakan untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi, dan dokumentasi beberapa komponen sistem perangkat lunak yang ada. Dengan kata lain, arsitek perangkat lunak membuat diagram UML untuk membantu programmer dan pengembang membangun perangkat lunak, sama seperti arsitek membuat dokumen cetak biru untuk perusahaan konstruksi. Selanjutnya, memahami spesifik akan menjadi lebih mudah jika kita mengetahui kosakata yang digunakan UML.(Sumiati dkk., 2021)

A. Use Case Diagram

Diagram use case menunjukkan aktivitas sistem data. *Diagram use case* menunjukkan hubungan satu dan lainnya yang menggunakan data tersebut. Peran-peran yang ada dalam sistem data juga diidentifikasi oleh use case, yang juga menunjukkan siapa yang berwenang untuk menggunakan fungsi-fungsi sistem data tersebut. (Irfan dkk., 2023). Simbol-simbol diagram use case dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2. 1 Use Case Diagram

Simbol	Keterangan
 <p>Actor</p>	<p>Sistem yang akan dibangun terdiri dari individu, prosedur, atau sistem yang berinteraksi satu sama lain. Ketika berurusan dengan kasus, aktor berperan.</p>
<p>_____</p> <p>Association</p>	<p>Abstraksi dari penghubung antara Actor dengan use case.</p>
 <p>Generalization</p>	<p>hubungan umum dan khusus antara dua jenis fungsi di mana fungsi yang satu lebih umum daripada yang lainnya.</p>
 <p>include</p>	<p>hubungan antara use case yang ditambahkan dan use case yang diperlukan untuk menjalankan fungsinya.</p>
<p><<extend>></p>	<p>Relasi antara use case tambahan dan sebuah use case yang dapat berdiri sendiri tanpa use case tambahan.</p>
 <p>Use case</p>	<p>deskripsi dari urutan tindakan yang ditunjukkan oleh sistem yang menghasilkan hasil yang dapat diukur untuk seorang aktor.</p>

B. Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan alur kerja dan aktivitas dari suatu sistem serta mekanisme bisnis atau menu dalam perangkat lunak. Diagram ini lebih menekankan pada penggambaran kegiatan atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem, dibandingkan dengan apa yang dilakukan oleh actor (Irfan dkk., 2023). Simbol-simbol diagram aktivitas dapat dilihat pada Tabel 2.2 di bawah ini:

Tabel 2. 2 Diagram Activity

Simbol	Keterangan
Status awal 	Diagram aktivitas ini menunjukkan keadaan awal sistem.
Aktivitas 	Suatu kegiatan yang diperbuat oleh sistem, sering didahului oleh kata kerja.
Percabangan 	Percabangan merupakan asosiasi Ketika ada aktivitas lebih dari satu
Penggabungan 	Untuk menyatakan asosiasi, untuk menyatukan lebih dari 1 aktivitas mewujudkan satu aktivitas.
Status Akhir 	Keadaan akhir dari eksekusi system, diagram aktivitas mempunyai keadaan akhir.

<p>Swimlane</p> 	<p>Diagram alur yang menggambarkan siapa yang melakukan suatu proses</p>
---	--

2.1.4 Software dan Pemrograman

2.1.4.1 Software Arduino IDE

Arduino adalah pengembangan software wiring berbasis platform terbuka yang dibuat dengan perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat lunak dan prosesor Atmel AVR dilengkapi. Untuk menjadi lebih fleksibel, program dapat dimasukkan melalui bootloader menggunakan pengunduh untuk secara langsung melalui port ISP. Ini berarti tidak perlu membuat kode baru untuk papan dengan menggunakan kabel USB, yang cukup untuk perangkat keras terpisah. (Azis dkk., 2023)

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

A. *Automatic Water Level Control* Tandon Air Berbasis Arduino Uno - Khairil

Anam , Achmad Fathoni Rodli

Ketika ketinggian air dalam tandon penampung air tidak diketahui, masalah muncul. Tandon dapat meluap atau kosong jika tidak dikontrol. Pada penelitian ini, alat untuk mengontrol tingkat air di dalam tandon dibuat dengan Arduino Uno. Alat ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air dan memiliki alarm buzzer yang berfungsi untuk menunjukkan dengan suara apakah air penuh atau kosong. Selain itu, alat yang dibuat dalam penelitian ini memiliki layar LCD

yang menunjukkan volume air di dalam tandon. Setelah perancangan alat selesai, pengujian analisis rangkaian alat dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan seluruh sistem. Selain itu, pengujian alat dilakukan untuk mengumpulkan data untuk digunakan sebagai referensi selama proses analisis sistem. Setelah menyelesaikan semua tahap perancangan, pembuatan, dan pengujian prototipe pengontrol ketinggian air otomatis untuk tandon air, kami telah sampai pada kesimpulan bahwa alat tersebut akan menjadi lebih mudah dan bermanfaat bagi manusia untuk melacak ketinggian air di dalam air tandon tanpa perlu menggunakan metode manual.

B. Rancang Bangun Sistem Penampungan Air Menggunakan Tandon Atas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler - Rezky Setyawan , Anak Agung Ngurah Amrita , Komang Oka Saputra

Tandon air adalah tempat penampungan air sementara yang biasanya terletak di bagian tertinggi. Agar air dapat mengujur dengan cepat, masyarakat membuat tandon air di atas rumah dengan menggunakan gravitasi. Untuk mendapatkan air bersih, orang biasanya menggunakan layanan PDAM atau air sumur. Di daerah perkotaan, sumber air untuk tandon air biasanya berasal dari PDAM atau sumur bor. Dalam sistem penampungan air bersih yang menggunakan tandon atas, ada beberapa masalah. Misalnya, sulit untuk memantau kapasitas air yang tersedia di sumur bor, yang menyebabkan pompa beroperasi terlalu lama untuk mengisi air, menyebabkan kerusakan pada pompa. Karena itu, penelitian ini merencanakan untuk menggunakan purwa rupa “SISTEM PENAMPUNGAN AIR MENGGUNAKAN TANDON ATAS SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER” yang dapat di pantau secara manual atau melalui SMS.

C. Rancang Bangun Pompa Air Otomatis Dan Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis Iot Pada Tandon Air - Dani Rohpandi , Firham Mulady , Egi Badar Sambani

Pada tahun 2016, setiap rumah di perumahan Endivie di Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya memiliki tangki air dengan kapasitas rata-rata 1200 liter. Salah satu masalah umum yang dihadapi adalah kurangnya pengawasan dan pembersihan tangki air secara rutin, sehingga tidak ada pencegahan dini atau pemberitahuan kepada warga ketika air dalam tangki menjadi keruh. Karena tidak ada sistem pengawasan, air keruh sering kali mengalir ke bak air. Untuk mempermudah pengawasan dan pengisian air di tangki, diperlukan sistem otomatis yang dapat mengontrol kekeruhan air dan mengisi tangki secara otomatis. Oleh karena itu, muncul gagasan untuk membuat sistem otomatis yang menggunakan sensor TSD-10 untuk mendeteksi kekeruhan air dan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air. Sistem ini akan bekerja ketika air di tangki menjadi keruh dan memberikan informasi kepada pengguna melalui perangkat Android. Dengan demikian, air kotor tidak akan langsung mengalir ke bak air karena sistem ini memantau kekeruhan dan ketinggian air di tangki. Selain itu, untuk mencegah pencemaran air yang tidak terlihat, penelitian ini juga mencakup pengecekan tingkat keasaman air.