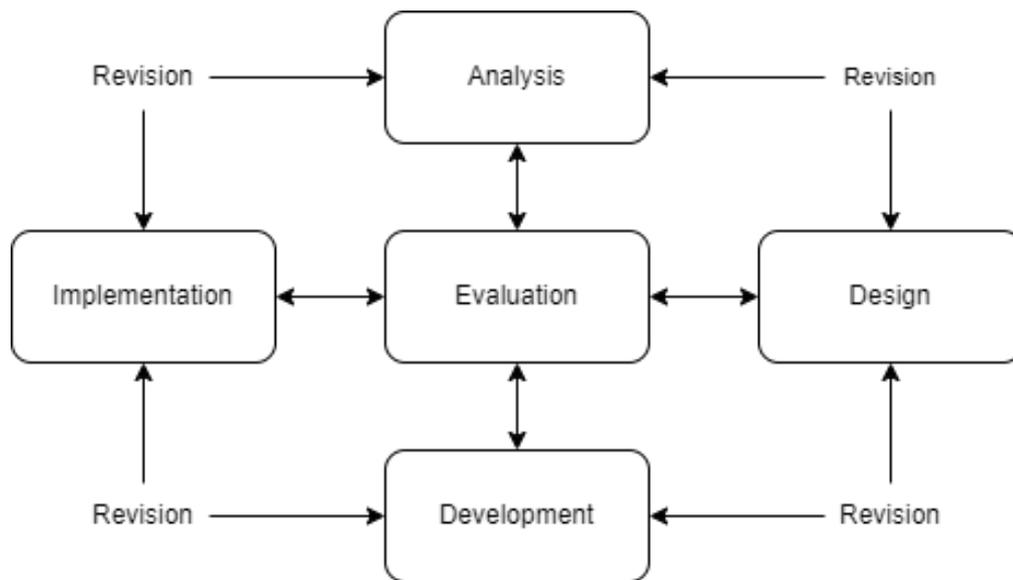


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian jenis *Research and Development* (R&D) model ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), evaluasi (*evaluation*). Kelebihan metode ini adalah urutan kerjanya yang sistematis, setiap tahapan detail dan memberikan arah yang jelas mulai dari analisis kebutuhan, perencanaan hingga evaluasi hasil (Amalia et al., 2023). Model penelitian ADDIE sangat cocok dengan penelitian ini karena berkaitan dengan teknologi IoT yang dapat memecahkan sebuah permasalahan menjadi sebuah pengembangan inovasi yang efektif (Tegeh & Kirna, 2018). Berikut adalah *flowchart* dari model ADDIE:



Gambar III. 1 Alur Kerja ADDIE

(Sumber : *Instructional Design ; The ADDIE Approach*, 2017)

Model ADDIE digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematis dalam pengembangan suatu proyek inovasi (Purnamasari, 2019). Adapun penjelasan dari beberapa langkah penelitian metode ADDIE yang diatas antara lain sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*analysis*)

Tahap awal desain model ADDIE adalah analisis. Tahap ini mencakup pendefinisian masalah, pengenalan berbagai sumber masalah, dan penentuan solusi yang sesuai. Penelitian pengembangan yang lebih luas dapat mencakup teknik penelitian analisis kebutuhan pada tahap ini. Hasil dari tahap ini akan digunakan sebagai dasar untuk tahap desain. Pada tahap ini, peneliti akan mencari sumber dari rumusan masalah yang berkaitan dengan kegiatan yang dilakukan di unit *plumbing* Bandar Udara Ahmad Yani Semarang. Tujuan dari pencarian sumber ini adalah untuk mengadakan diskusi tentang solusi atau inovasi yang mungkin diterapkan.

2. Tahap Desain (*design*)

Hasil dari tahap analisis digunakan sebagai panduan dalam tahap desain strategi dan perangkat. Tahap ini menjelaskan bagaimana mencapai tujuan yang ditetapkan selama tahap analisis dan membuat perangkat yang diperlukan. Penulisan deskripsi sasaran, analisis produk, penulisan tujuan, dan penyusunan perangkat penilaian adalah semua langkah dalam proses desain dalam penelitian yang lebih umum. Hasil dari tahap desain ini akan menjadi *input* untuk tahap pengembangan. Peneliti akan membuat alur kerja untuk aplikasi ini, yang akan digambarkan dalam bentuk diagram alir (*Flowchart*).

3. Tahap Pengembangan (*development*)

Data dari tahap analisis dan desain menentukan tahap pengembangan (*development*). Tahap ini melibatkan teknik pengembangan untuk membuat perangkat yang mengukur konsumsi air *tenant*. Pada tahap ini, peneliti akan menyusun alur kerja penelitian, mulai dari desain, perancangan, uji coba, diskusi, dan penyimpulan, yang akan digambarkan dalam bentuk *flowchart*. Hasil dari tahap ini akan menjadi konsep yang dapat digunakan dan menjadi acuan untuk tahap implementasi.

4. Tahap Impelentasi (*implementation*)

Tahap implementasi adalah tahapan untuk menerapkan hasil produk dari tahap pengembangan pada model penelitian ini, dengan sasaran produk rancang bangun ini yaitu pengguna *tenant* yang ada pada Bandara Ahmad Yani Semarang.

5. Tahap Evaluasi (*evaluation*)

Tujuan dari tahap evaluasi adalah untuk mengukur efektivitas produk. Evaluasi dilakukan setelah seluruh tahapan ADDIE telah dilaksanakan. Pada tahap terakhir ini, peneliti akan mendapatkan hasil evaluasi terhadap produk yang telah dibuat. Peneliti membuat skala 1-5 dengan menggunakan skala *likert* yang bertujuan untuk mempermudah dalam segi penilaian validator (Nugroho & Mawardi, 2021). Berdasarkan (Sari, 2016) (Amalia et al., 2020), tahapan evaluasi memiliki beberapa aspek yang perlu dikembangkan pada penelitian sebelumnya, berikut aspek-aspek yang peneliti rancang guna uji kelayakan alat :

- a. Aspek Kegunaan (*usability*)
- b. Fungsionalitas (*functionality*)
- c. Efektivitas (*effectiveness*)
- d. Kepuasan Pengguna (*user statisfication*)

Alat akan diuji oleh validator yang paham dalam bidang tertentu. Setelah data dikumpulkan, rumus digunakan untuk menghitung presentase kelayakan dan dimasukkan ke dalam tabel interpretasi skor (Restika et al., 2016) :

Tabel III. 1 Interpretasi Skor

Skor	Kualifikasi
84,1% - 100%	Sangat baik
68,1% - 84%	Baik
52,1% - 68%	Cukup
36,1% - 52%	Kurang baik
20% - 36%	Sangat tidak baik

(Sumber : www.ejournal.unesa.ac.id, 2016)

B. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data, sumber data, dan jenis alat yang digunakan sangat penting untuk keberhasilan penelitian (Prof. Dr. Suryana, 2016). Teknik pengumpulan data ini dirancang untuk mempermudah pengumpulan data tentang alat pengukur konsumsi air *tenant* di Bandara Ahmad Yani Semarang sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah informasi yang diperoleh peneliti secara langsung dari sumbernya tanpa menggunakan perantara, seperti observasi dan wawancara. Berikut adalah deskripsi observasi dan wawancara:

a. Observasi

Observasi merupakan metode atau cara mendapatkan data secara langsung dengan mengamati objek (Hasibuan, 2018). Observasi perlu dilakukan secara cermat dan teliti karena observasi ini bertujuan untuk mendeskripsikan kegiatan atau aktivitas yang berlangsung.

Pada penelitian ini observasi dilakukan terkait penggunaan konsumsi air *tenant* pada Bandar Udara Ahmad Yani Semarang ketika melaksanakan kegiatan *On The Job Training* (OJT) pada Oktober 2023 sampai Januari 2024. Lokasi observasi yang dilakukan yaitu pada beberapa *tenant* di *Lobby* Bandar Udara, unit *Plumbing*, unit Mekanikal Bandar Udara Ahmad Yani Semarang.

b. Wawancara

Wawancara adalah jenis komunikasi tatap muka antar dua atau lebih orang (Margareth, 2017). Di era digital, segala sesuatu, termasuk wawancara, dapat dilakukan tanpa berhubungan langsung dengan informan, yaitu melalui media telekomunikasi (Marysca et al., 2021). Peneliti melaksanakan wawancara kepada beberapa narasumber yang berkaitan dengan penelitian ini. Berikut data narasumber yang telah dilakukan oleh peneliti :

Tabel III. 2 Data personel wawancara

No	Nama Narasumber	Jabatan
1	Rudito Purwo Nugroho, S.T	<i>Supervisor</i> Unit Mekanikal
2	Purwanto, S.T	<i>Team Leader</i> Unit <i>Plumbing</i>
3	Ria Puspita Sari, A. Md	<i>Engineering</i> Unit <i>Plumbing</i>
4	Ivan Armanto	Pengguna <i>Tenant</i>

(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2024)

Berikut indikator pertanyaan peneliti yang diajukan oleh 4 narasumber :

- Bagaimana sistem pengukuran konsumsi air yang digunakan saat ini di bandara? Apakah masih menggunakan sistem manual seperti pencatatan meter air secara manual? dan Apakah sudah terkomputerisasi atau masih dicatat secara manual?
- Apa saja permasalahan yang dihadapi dengan sistem pengukuran konsumsi air saat ini? Misalnya akurasi data, keterlambatan pencatatan, kesulitan *monitoring*, dll.
- Adakah isu-isu terkait pemborosan air, kebocoran, atau ketidakadilan distribusi air antar tenant? dan apa dampak yang di akibatkan? Misalnya dari segi biaya, efektif, atau layanan kepada pengguna bandara.
- Fitur-fitur apa saja yang diharapkan ada dalam sistem pengukuran konsumsi air *tenant* baru berbasis IoT?

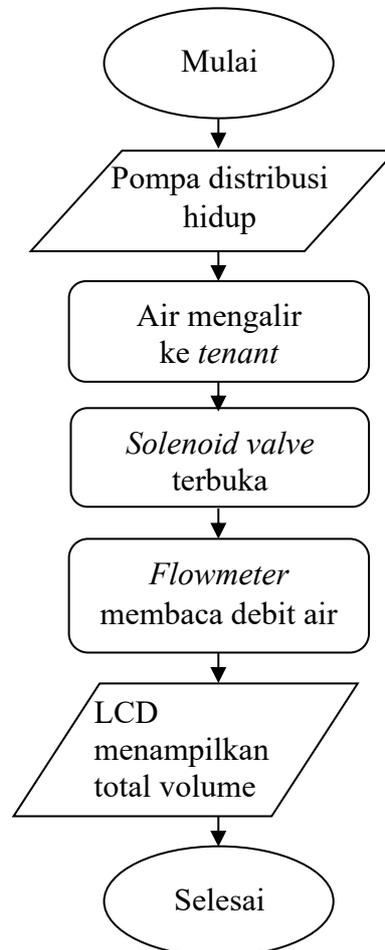
2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan dan diolah oleh orang lain dan digunakan oleh peneliti untuk tujuan penelitian mereka, seperti mengetahui komponen yang tepat untuk digunakan, proses kerja yang akan dikembangkan, dan data historis di Bandar Udara Ahmad Yani Semarang.

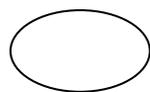
C. Perancangan Alat

Tujuan utama dari merancang alat adalah menciptakan solusi yang efektif untuk memenuhi kebutuhan atau masalah yang ada. Dalam merancang alat ini, peneliti memiliki desain yang akan diimplementasikan pada *tenant* untuk menggantikan sistem air secara manual. Desain alat pengukuran konsumsi air *tenant* ini berkolaborasi dengan pemanfaatan teknologi *Internet of Things* dapat dipantau dari

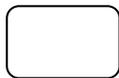
jarak jauh dalam penggunaannya. Alat ini menawarkan kemudahan pengguna nya dalam pembatasan volume air yang telah di bayar dan pemantauan penggunaannya setiap saat.



Keterangan :



: Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program



: Simbol menyatakan suatu proses yang sedang di lakukan



: Simbol yang menyatakan proses input/ output



: Simbol yang digunakan untuk menggabungkan antara 1 simbol dengan simbol yang lain

Gambar III. 2 Alur kerja alat yang diinginkan

(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2024)

Alur pemipaan air *tenant* pada Bandara Ahmad Yani Semarang yang diinginkan tetap sama dengan kondisi saat ini jalur pipa air untuk *tenant* di Bandara Ahmad Yani Semarang mengambil air dari PDAM Kota Semarang. Air dari PDAM mengalir menuju *Ground Water Tank* (GWT) bandara selama jam operasional bandara. Air di GWT akan di gabungkan dengan air yang telah di olah pada unit Plumbing dan siap dialirkan ke setiap *tenant* yang ada di Bandara menggunakan *solenoid valve* dan *flowmeter*. Pengembangan pada penelitian ini yaitu penggantian yang sebelumnya menggunakan valve dan watemeter akan diganti menjadi *solenoid valve* dan *flowmeter* yang dapat terintegrasi dengan Mikrokontroler ESP 32 yang langsung bisa terhubung dengan Aplikasi *blynk* pada *smartphone*.

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Penerbangan Palembang. Selain itu peneliti juga membuat tahapan perancangan yaitu sebuah tabel *timeline* waktu dengan memiliki tujuan agar penelitian ini tepat waktu sesuai dengan perencanaan. Berikut tahapan perancangan alat pada penelitian ini :

Tabel III. 3 Waktu Penelitian

Rincian Kegiatan	OJT	April	Mei	Juni	Juli
Menganalisis permasalahan	√				
<i>Design</i> alat		√	√		
<i>Development</i> alat		√	√		
Pengembangan dan perakitan			√	√	√
Evaluasi					√
Laporan tugas akhir		√	√	√	√

(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2024)

E. Kebutuhan Alat

Rancangan anggaran biaya yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut :

Tabel III. 4 Rancangan Kebutuhan Alat

No	Uraian	Jumlah	Satuan
1	Kabel	2	Meter
2	ESP32	1	Buah
3	Adaptor 12v DC	1	Buah
4	Solenoid valve	1	Buah
5	<i>Flowmeter</i>	1	Buah
6	LCD 16x2	1	Buah
7	LED + Resistor	2	Buah
8	Relay	1	Buah
9	Pipa paralon	4	Meter
10	Pompa air	1	Buah
11	Keypad 4x4	1	Buah
12	Buzzer	1	Buah

(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2024)