

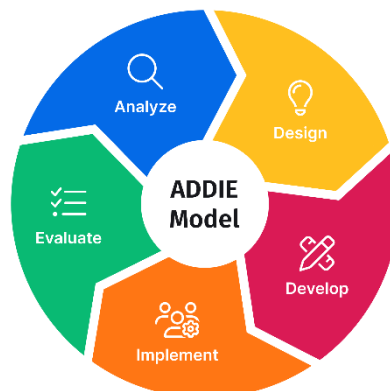
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metodologi Penelitian

Dikarenakan pada penelitian saya kali ini berinovasi pada *Prototype* alat monitoring suhu, metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) merupakan pilihan yang paling tepat. Metode R&D memungkinkan pengembangan dan pengujian produk yang inovatif secara sistematis. Pada level 3, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan produk yang telah ada, membuat produk baru, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Metode lain seperti studi kasus atau survei kurang sesuai karena fokus utama penelitian ini adalah inovasi dan pengembangan produk yang membutuhkan proses integratif dan pengujian yang ekstensif.

Metode yang akan digunakan dalam penelitian perancangan alat monitoring suhu dan kelembaban serta pengumpulan data secara otomatis berbasis IoT adalah metode RnD dengan model ADDIE. Model ADDIE melalui lima tahapan, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Kelebihan dari model ADDIE adalah adanya evaluasi di setiap tahapan, sehingga dapat meminimalisir tingkat kesalahan atau kekurangan produk pada tahap akhir (Robert M. Branch, 2009). Model ini cocok untuk pengembangan produk karena memungkinkan penyesuaian dan perbaikan terus-menerus berdasarkan umpan balik dari setiap tahap. Pada bagian ini juga dijelaskan tentang alur penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan:



Gambar III. 1 Tahapan R&D Model ADDIE
Sumber : www.sessionlab.com

1. *Analysys*

a. Analisa Permasalahan

Analisa permasalahan dilakukan dengan menentukan permasalahan spesifik terlebih dahulu, kemudian mencari tahu faktor-faktor penyebab terjadi permasalahan yang dan intinya dapat dicari tahu solusi yang dapat mengatasi maupun meminimalisir masalah tersebut.

b. Studi Literatur dan Pengumpulan Data

Data atau sumber yang terkait dengan subjek penelitian dikumpulkan dalam studi literatur. Sumber-sumber ini dapat berasal dari observasi, lapangan, buku, jurnal, wawancara, atau beberapa dokumentasi (Eka Suandri dkk., 2023).

Dalam prakteknya, pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dengan para ahli dan observasi lapangan bersama para ahli. Untuk proses detail dilakukan dengan melakukan wawancara kepada supervisor *mechanical* Bandara Internasional Juanda Surabaya.

2. *Design*

a. Mempersiapkan Bahan

Pada tahap ini, semua persiapan bahan penelitian dilakukan untuk memastikan bahwa penelitian atau perancangan dapat dilanjutkan ke tahap implementasi. Dalam perancangan alat monitoring suhu dan kelembapan, komponen-komponen yang digunakan meliputi ESP32, sensor DHT22, kabel jumper, adaptor dan kabel USB, OLED LCD I2C, MQ-135 serta box alat. Peralatan yang diperlukan untuk merakit dan menguji perangkat ini termasuk solder, multimeter, obeng (+ dan -), serta baut mur. Pemilihan komponen dan peralatan ini didasarkan pada kebutuhan teknis untuk memastikan integrasi yang baik dan kinerja optimal dari sistem monitoring yang dirancang.

Perangkat lunak memainkan peran penting dalam mengendalikan sistem ini. Sistem operasi Windows 11 digunakan untuk menyediakan lingkungan kerja yang stabil, sementara *software* Arduino IDE digunakan untuk menulis dan mengunggah kode ke mikrokontroler ESP32. Fritzing membantu merancang skematik dan tata letak sirkuit

secara visual. Untuk pemantauan jarak jauh melalui aplikasi seluler, *Blynk* digunakan untuk integrasi sistem monitoring dengan *Platform IoT*. *Spreadsheet AppScript* digunakan untuk otomatisasi dan pengelolaan data dalam *Google Sheets*, memfasilitasi penyimpanan dan analisis data sensor. Pemilihan perangkat lunak ini memastikan efisiensi dan efektivitas dalam seluruh tahapan penelitian.

b. Perancangan dan Pemodelan

Pembuatan sketsa serta perancangan alat atau komponen yang dibutuhkan, sangatlah penting, agar perancangan alat mendapatkan hasil sesuai yang diinginkan dan penelitian pun dapat berjalan lancar.

Kegiatan *monitoring* nantinya akan dilakukan menggunakan IoT yang mana akan ada mikrokontroler ESP32 yang menjadi modul wifi yang akan mengirim data yang didapat dari sensor suhu DHT-22 kedalam database *BLYNK* sebagai interface *monitoring real-time*. Sedangkan database *spreadsheet* digunakan sebagai data-collecting otomatis sebagai manajemen data *monitoring* suhu. LCD I2C juga dipakai sebagai pantauan langsung data sensor suhu DHT-22 untuk teknisi saat melihat kondisi langsung di lapangan apabila nantinya diperlukan koreksi atau pengecekan secara langsung.

3. *Development*

a. Pengujian alat dan Validasi alat

Hasil penelitian akan dinilai oleh para ahli atau pakar berpengalaman yang akan mengevaluasi produk baru yang telah dirancang dengan tujuan untuk mengidentifikasi kelemahan dan kelebihan pada *Prototype* melalui *Forum Group Discussion* (FGD). Metode *Focus Group Discussion* (FGD) adalah salah satu metode pengumpulan data penelitian yang memberikan data dari hasil interaksi (Afiyanti, 2008). Menurut sugiyono validasi desain dapat dilakukan melalui forum diskusi, sebelum diskusi peneliti mempresentasikan proses penelitian sampai ditemukan desain tersebut (Sugiyono, 2015).

b. Revisi Desain

Setelah desain *Prototype* divalidasi oleh para ahli, kelemahan *Prototype* dapat teridentifikasi. Kemudian kelemahan tersebut akan direvisi untuk meningkatkan kualitas *Prototype* menjadi lebih baik lagi.

4. *Implementation*

a. Penerapan alat dan Uji Alat

Tahap ini jika semua aspek di atas sudah terpenuhi dan rancangan bisa dibuat ke dalam bentuk yang sudah direvisi dari desain dan siap untuk dicoba pada lingkungan aslinya.

5. *Evaluation*

a. Evaluasi Penerapan dan Analisa alat

Setelah alat diberi masukan, dilakukan analisis terhadap alat yang dikembangkan sebagai output dari penelitian ini. Uji sistem dilakukan melalui simulasi dan pengujian keseluruhan. Pengujian menggunakan pendekatan statistik dasar yang melibatkan perhitungan rata-rata (\bar{x}), simpangan baku, persentase error, dan standar deviasi (SD). Data diperoleh dari lima pengukuran yang dilakukan menggunakan prototipe alat dan dibandingkan dengan alat referensi (DHT22). Rata-rata (\bar{x}) dihitung untuk menentukan nilai tengah dari data pengukuran, sementara simpangan baku digunakan untuk mengevaluasi variabilitas data dari rata-rata. Persentase error dihitung untuk mengukur deviasi relatif antara hasil pengukuran prototipe dan alat referensi, memberikan wawasan tentang akurasi relatif alat prototipe. Standar deviasi (SD) digunakan untuk menilai sebaran data pengukuran di sekitar rata-rata, yang menunjukkan presisi alat prototipe. Metode ini sesuai dengan prinsip-prinsip statistik dasar yang telah lama diakui dan digunakan dalam penelitian ilmiah dan teknik untuk memastikan keandalan dan validitas alat ukur (Li & Zhao, 2016)

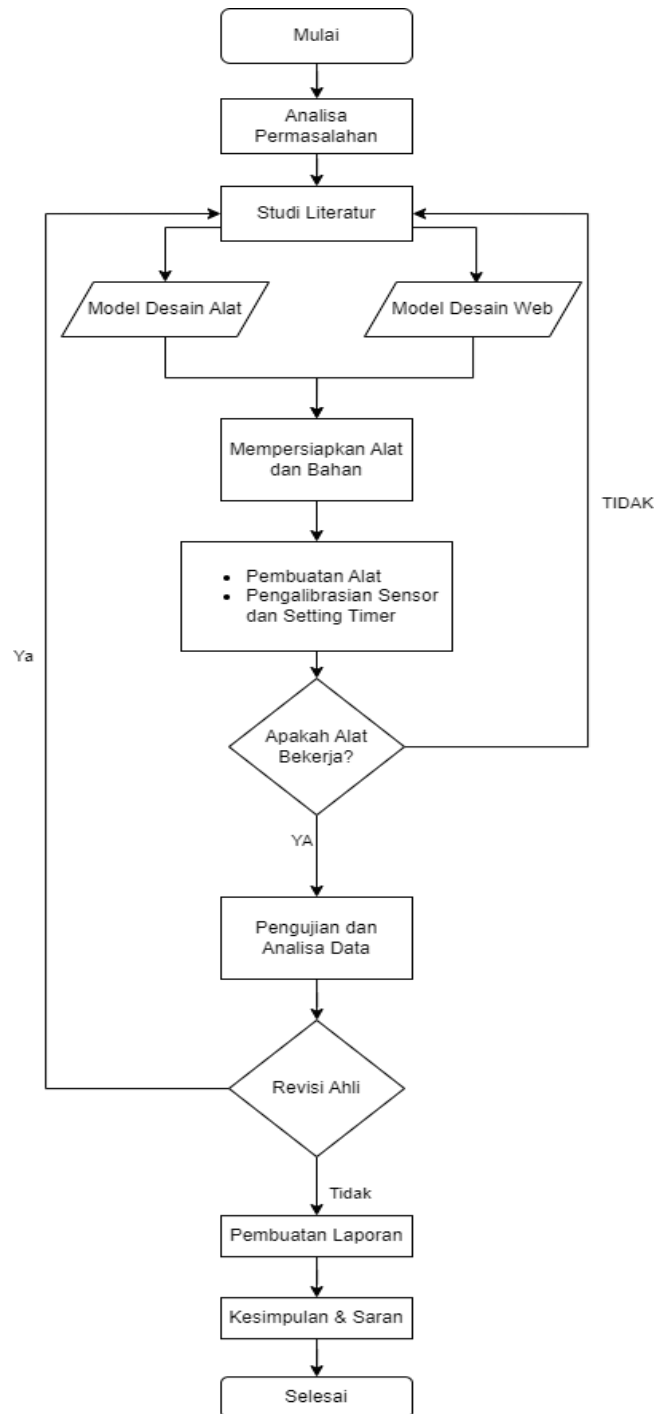
Penggunaan teknik statistik dasar ini penting untuk memastikan bahwa alat prototipe memiliki keandalan dan akurasi yang sesuai dengan standar internasional seperti ISO/IEC 17025. Standar ini memberikan panduan tentang persyaratan umum untuk kompetensi laboratorium

pengujian dan kalibrasi, serta keselamatan peralatan listrik untuk pengukuran, kontrol, dan penggunaan laboratorium (International Organization for Standardization, 2017). Dengan pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk memastikan bahwa alat prototipe dapat berfungsi dengan baik dan dapat diterima dalam aplikasi praktis, serta mematuhi standar kualitas dan keselamatan yang berlaku.

b. Pembuatan Laporan Hasil Pengujian

Langkah terakhir adalah melaporkan gejala yang terjadi pada instrumen yang telah dibuat dan digunakan dalam penelitian.

Pada Gambar III. 2 menunjukkan diagram aliran penelitian yang digunakan sebagai acuan penelitian:



Gambar III. 2 *Flowchart* Alur Penelitian
 Sumber : Dokumentasi Penulis 2024

