

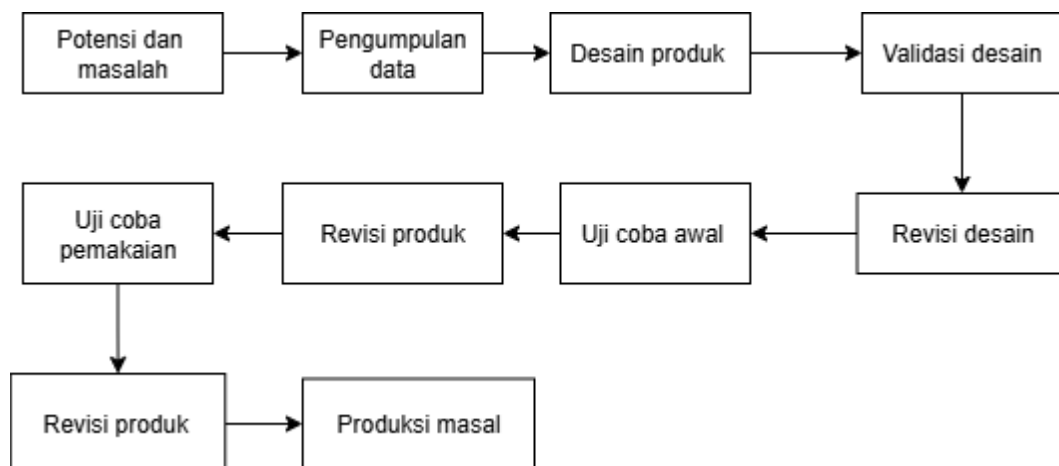
BAB III METODOLOGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN

PEMBAHASAN

A. Metode Penelitian & Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D). Penelitian dan Pengembangan (R&D) adalah jenis penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan produk tertentu yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh masyarakat (Prof. Dr. Sugiyono, 2013, p. 114).

Dalam hal ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem jemuran pintar berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat membantu mengatasi masalah pengeringan pakaian secara lebih efisien dan efektif. Berikut adalah langkah-langkah penggunaan metode research and Development(R&D).



Gambar 3. 1 Langkah langkah penggunaan metode R&D

Dari 10 langkah penelitian & pengembangan yang di lakukan oleh sugiono , metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini di terapkan ke dalam tiga metode utama yaitu :

a. Metode Deskriptif

Metode ini mencakup langkah 1 dan 2, yaitu:

(1) Tahap pertama: Pengumpulan data dan informasi melalui studi literatur yang relevan dengan penelitian sistem jemuran pintar berbasis IoT. Studi ini mencakup kajian terhadap teknologi sensor yang digunakan, seperti sensor berat dan sensor LDR untuk mendeteksi cahaya, serta konsep notifikasi berbasis Internet of Things (IoT).

- (2) **Tahap kedua:** Perencanaan awal sistem dengan membuat rancangan kerja dan desain fungsional sistem. Pada tahap ini ditentukan tujuan penggunaan sistem, spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, serta gambaran alur kerja sistem, termasuk bagaimana data dari sensor akan diproses dan dikirimkan ke aplikasi telegram sebagai notifikasi kepada pengguna.

b. Metode Evaluatif

Metode ini mencakup langkah 3, 4, 5, 6, dan 7, yaitu:

- (3) **Langkah ketiga:** Pengembangan prototipe awal dari sistem jemuran pintar berbasis IoT. Pada tahap ini dilakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, termasuk pemrograman mikrokontroler untuk membaca data dari sensor dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram.
- (4) **Langkah keempat:** Uji coba awal sistem dilakukan dalam skala kecil untuk mengamati bagaimana sensor berat dan sensor cahaya bekerja dalam mendeteksi kondisi pakaian yang dijemur. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat membaca parameter lingkungan dengan akurat.
- (5) **Langkah kelima:** Penyempurnaan prototipe berdasarkan hasil uji coba awal. Jika ditemukan ketidaktepatan dalam pengukuran sensor atau kendala dalam pengiriman notifikasi, maka dilakukan revisi terhadap perangkat lunak atau konfigurasi perangkat keras.
- (6) **Langkah keenam:** Uji coba dalam skala lebih luas dengan melibatkan beberapa skenario lingkungan berbeda, seperti kondisi dengan intensitas cahaya tinggi dan rendah, serta simulasi pengurangan berat pakaian selama proses pengeringan.
- (7) **Langkah ketujuh:** Penyempurnaan sistem berdasarkan hasil uji coba skala luas. Tahap ini memastikan bahwa sistem jemuran pintar dapat berfungsi secara optimal dan memberikan notifikasi yang akurat ketika pakaian telah kering.

c. Metode Eksperimen

Metode ini mencakup langkah 8, 9, dan 10, yaitu:

- (8) **Langkah kedelapan:** Uji lapangan operasional dilakukan untuk menguji keandalan sistem dalam kondisi nyata. Pengujian dilakukan dengan mengamati respons sistem terhadap berbagai kondisi lingkungan, termasuk durasi pengeringan pakaian berdasarkan data sensor. Data

dikumpulkan melalui observasi langsung dan pencatatan otomatis dari sistem IoT.

(9) Langkah kesembilan: Revisi akhir terhadap sistem berdasarkan hasil uji operasional. Jika terdapat ketidaksesuaian antara data sensor dan kondisi aktual pakaian, maka dilakukan perbaikan akhir pada sistem, baik dari segi algoritma maupun sensitivitas sensor.

(10) Langkah kesepuluh: Implementasi dan evaluasi akhir sistem dalam kondisi pengguna sesungguhnya. Sistem diuji dengan skala lebih besar untuk menilai efektivitasnya dalam mempermudah pengguna dalam mengetahui waktu yang tepat untuk mengangkat pakaian dari jemuran.

Dari langkah-langkah penelitian & pengembangan yang telah diterapkan ke dalam tiga metode di atas, dapat disimpulkan bahwa metode deskriptif digunakan dalam tahap awal penelitian untuk mengumpulkan data dan merancang sistem. Metode evaluatif digunakan dalam tahap pengembangan dan pengujian skala kecil hingga luas, sedangkan metode eksperimen diterapkan dalam uji operasional dan evaluasi akhir sistem.

B. Model/Metode yang di usulkan

Pendekatan prototyping digunakan untuk merancang model awal dari suatu sistem sebelum dikembangkan lebih lanjut. Prototipe ini berfungsi sebagai representasi awal untuk memperlihatkan aspek visual, fungsional, serta interaksi sistem dengan pengguna. Dengan adanya prototipe, pengembang dapat menguji konsep, melakukan penyesuaian, dan memperbaiki sistem berdasarkan hasil evaluasi.

Melalui proses prototyping, pengujian dapat dilakukan lebih cepat sehingga kesalahan dapat diidentifikasi lebih awal. Hal ini memungkinkan sistem dikembangkan sesuai kebutuhan pengguna, mengurangi potensi kesalahan, serta meningkatkan efisiensi dalam proses perancangan. Dalam penelitian ini, terdapat tiga pendekatan utama yang digunakan untuk mengembangkan jemuran pintar berbasis IoT, yaitu:

1. Model Teoritis

Model Internet of Things (IoT) pada sistem jemuran pintar ini diterapkan dengan menghubungkan berbagai perangkat melalui jaringan internet untuk memungkinkan pertukaran data secara otomatis. Sistem ini menggunakan sensor-sensor seperti LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya, dan sensor berat untuk mengukur tingkat kekeringan pakaian. Data dari sensor-sensor ini dikirimkan dan diproses melalui beberapa lapisan dalam arsitektur IoT.

Menurut Yudhanto (2019: 2021), terdapat tujuh lapisan utama dalam memahami Internet of Things (IoT), yaitu:

(1) Physical Devices & Controller

Pada lapisan ini, perangkat seperti sensor LDR, sensor berat, gateway, dan sistem tertanam (embedded system) digunakan untuk mendeteksi, mengumpulkan, dan mengirimkan data dari lingkungan fisik.

(2) Connectivity

Lapisan ini mencakup perangkat konektivitas seperti modul Wi-Fi pada mikrokontroler yang memungkinkan sensor-sensor terhubung ke internet untuk mengirimkan data.

(3) Edge Computing

Berfungsi memproses dan menyaring data yang diterima dari sensor, seperti memeriksa perubahan berat pakaian sebelum diteruskan ke server.

(4) Data Accumulator

Data yang telah diproses disimpan sementara, baik pada memori lokal perangkat maupun cloud, untuk menjaga kontinuitas data.

(5) Data Abstraction

Lapisan ini mengelola aliran data yang diteruskan ke server atau cloud sehingga lebih terstruktur dan siap untuk dianalisis atau ditampilkan.

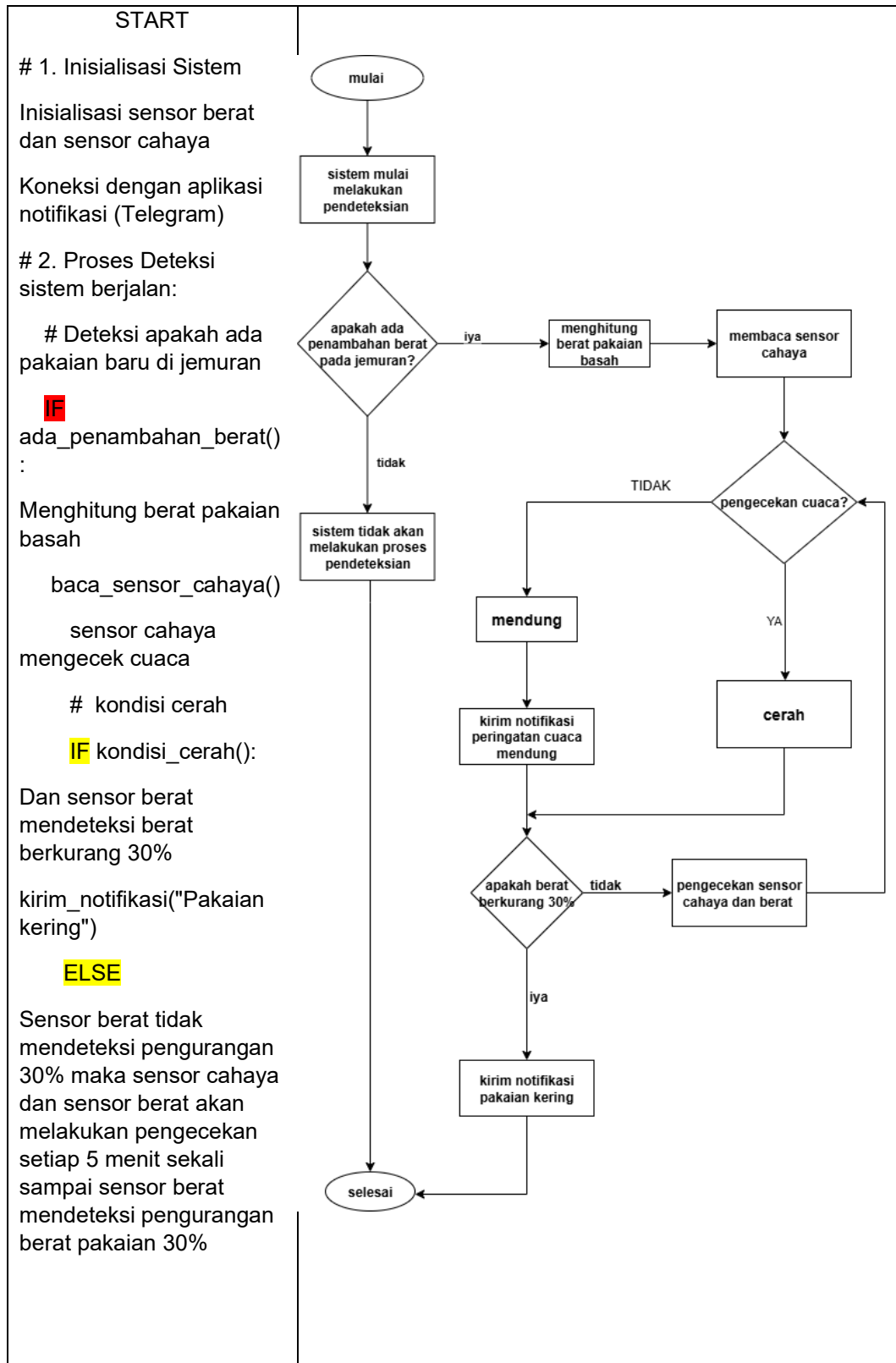
(6) Application

Pada lapisan ini, data dari sistem digunakan untuk memberikan kontrol sistem menampilkan laporan tingkat kekeringan pakaian.

(7) Collaboration & Processes

Data yang diterima dari aplikasi memberikan informasi kepada pengguna, seperti notifikasi pakaian kering, sehingga pengguna dapat mengambil tindakan yang sesuai berdasarkan data tersebut.

a. Flowchart dan Pseudocode



<pre> # Jika kondisi mendung kirim_notifikasi("Peringatan cuaca mendung") ELSE IF Sensor berat mendeteksi pengurangan 30% berat pakaian Maka kirim_notifikasi("Pakaian kering") ELSE Sensor berat tidak mendeteksi pengurangan 30% maka sensor cahaya dan sensor berat akan melakukan pengecekan setiap 5 menit sekali sampai sensor berat mendeteksi pengurangan berat pakaian 30% ELSE "sistem tidak bekerja" END IF STOP </pre>	
---	--

Gambar 3. 2 flowchart Pseudocode

2. Model konseptual

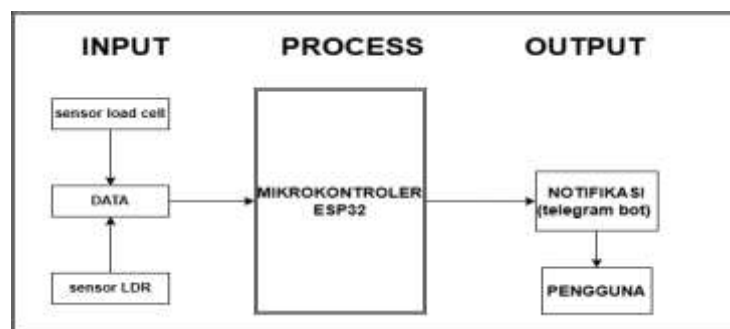
Model konseptual adalah model analitis yang menggambarkan komponen-komponen produk yang akan dikembangkan dan hubungan Model ini menggambarkan hubungan antara konsep-konsep terkait tanpa mewakili urutan linear atau langkah demi langkah. Hubungan antara konsep dalam model ini bersifat konstruktivis, yaitu fleksibel, refleksif, dan terbuka terhadap berbagai kemungkinan pengembangan (Yuwana and Indarti, 2023).

a. Komponen Sistem

(1) **Input Data**, mikrokontroler menerima input dari dua sensor yaitu :

- (a) Sensor Load Cell Digunakan untuk mendeteksi berat pakaian yang diletakkan pada jemuran. Data berat ini menjadi indikator utama tingkat kekeringan pakaian ;
- (b) Sensor LDR (Light Dependent Resistor) Digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari di sekitar jemuran, sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan pengeringan ;
- (2) Proses,** Mikrokontroler ESP32 berfungsi sebagai pusat kendali sistem. Mikrokontroler akan membaca data dari kedua sensor (berat dan cahaya), kemudian memproses data tersebut menggunakan algoritma pengambilan keputusan (decision tree) untuk menentukan status kekeringan pakaian. Berdasarkan kondisi yang terdeteksi, sistem akan memutuskan apakah perlu mengirimkan notifikasi kepada pengguna;
- (3) Output,** Hasil dari pemrosesan data adalah notifikasi yang dikirimkan secara otomatis melalui aplikasi Telegram menggunakan bot. Notifikasi ini berisi informasi mengenai status pakaian, seperti pakaian sudah kering atau cuaca mendung. Dengan demikian, pengguna dapat memantau kondisi jemuran tanpa harus mengeceknya secara langsung.

b. Diagram Blok sistem



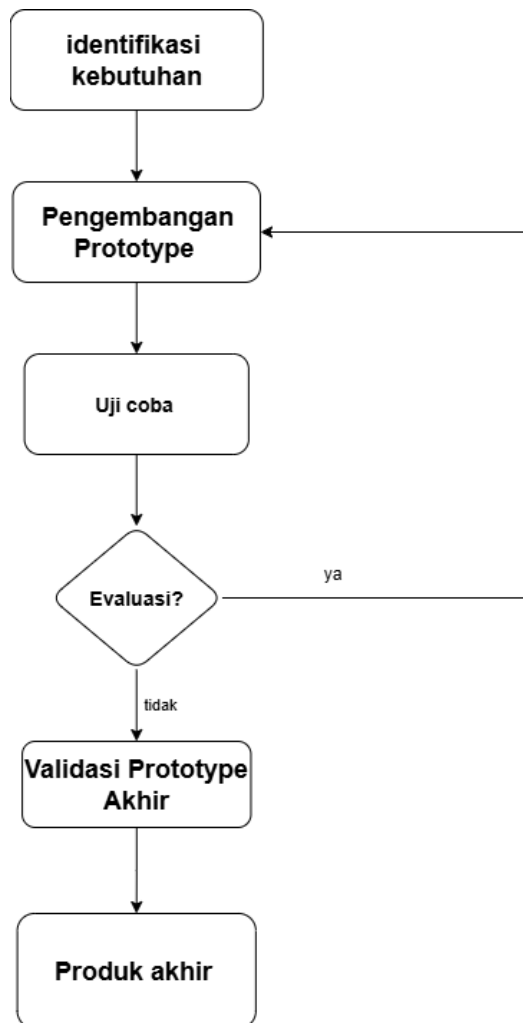
Gambar 3. 3 Blok Sistem

c. Deskripsi Sistem

Model ini dikembangkan sebagai AI perangkat rumah tangga pintar yang bisa menganalisa data dan mengambil keputusan secara real-time berdasarkan informasi dari sensor berat dan sensor cahaya. Sistem ini digunakan untuk mendeteksi tingkat kekeringan pakaian, lalu mengirimkan notifikasi otomatis ke aplikasi Telegram. Tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi pengeringan pakaian dan memberikan kenyamanan bagi pengguna tanpa perlu memantau jemuran secara manual.

3. Model prosedural

model prosedural dalam sistem ini menggunakan pendekatan Prototyping, yang memungkinkan pengembangan sistem secara bertahap berdasarkan umpan balik pengguna. Proses ini dimulai dengan identifikasi kebutuhan sistem, diikuti dengan pembuatan prototype awal yang diuji oleh pengguna. Setelah menerima masukan, prototype diperbaiki dan disempurnakan hingga mencapai hasil yang optimal sebelum implementasi penuh dilakukan.



Gambar 3. 4 langkah langkah model procedural

Berikut penjelasan tahapan tahapan dalam pendekatan prototyping:

a) Identifikasi Kebutuhan

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap permasalahan dalam proses pengeringan pakaian, seperti ketergantungan pada cuaca, kurangnya informasi mengenai tingkat kekeringan pakaian, serta kebutuhan pengguna akan sistem

otomatis yang memberikan notifikasi. Hasil dari identifikasi ini menjadi dasar dalam menentukan fitur utama jemuran pintar berbasis IoT.

b) Pengembangan Prototype Awal

Berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi, prototype awal jemuran pintar dikembangkan. Sistem ini terdiri dari sensor berat untuk mendeteksi kandungan air pada pakaian, sensor LDR untuk mengukur intensitas cahaya, serta modul IoT yang menghubungkan sistem ke aplikasi Telegram untuk notifikasi pengguna.

c) Uji Coba oleh Pengguna & Pengumpulan Umpan Balik

Prototype awal diuji untuk melihat bagaimana sistem mendeteksi tingkat kekeringan pakaian dan mengirimkan notifikasi kepada pengguna. Pengguna mencoba fitur yang tersedia dan memberikan masukan mengenai respons sensor, keakuratan data, serta kenyamanan dalam menerima informasi melalui aplikasi Telegram.

d) Evaluasi & Perbaikan Prototype

Berdasarkan umpan balik pengguna, dilakukan evaluasi terhadap kelemahan prototype awal, seperti akurasi sensor dalam membaca kondisi pakaian atau keterlambatan notifikasi. Perbaikan dilakukan dengan meningkatkan algoritma pemrosesan data, optimasi sensor, atau penyesuaian mekanisme notifikasi agar lebih efisien.

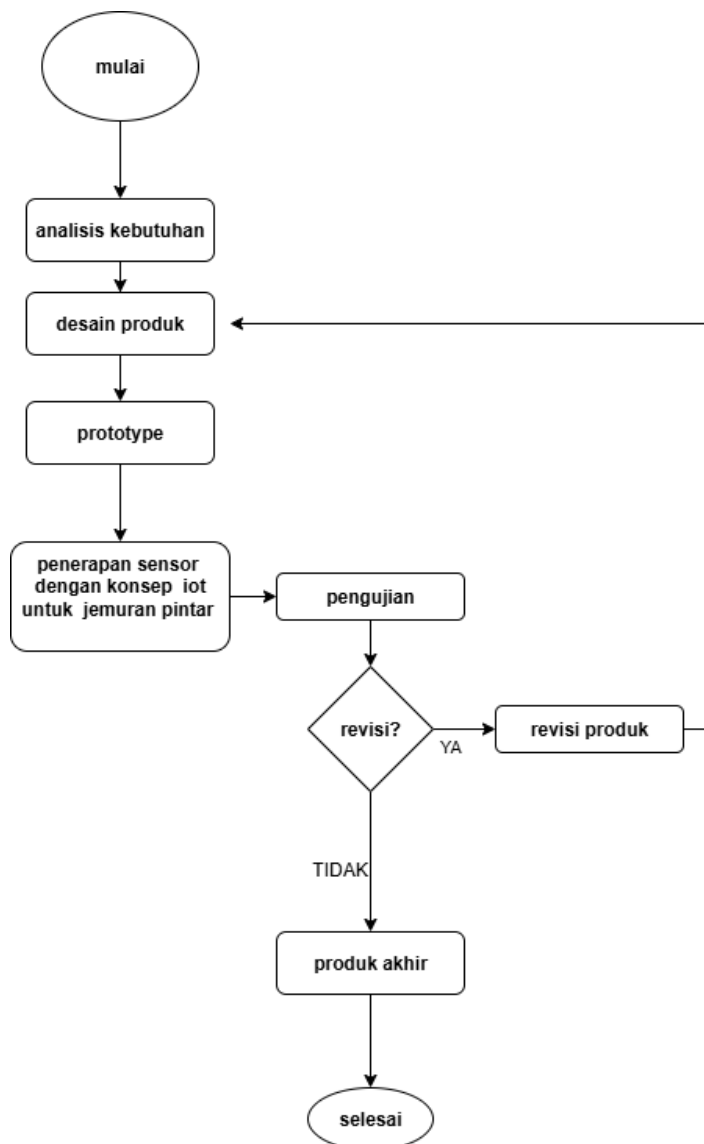
e) Validasi Prototype Akhir

Setelah dilakukan perbaikan, sistem jemuran pintar diuji kembali untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik. Pengujian melibatkan berbagai skenario, seperti pakaian basah, setengah kering, dan benar-benar kering, guna memastikan bahwa notifikasi yang diterima sesuai dengan kondisi sebenarnya.

f) Produk Akhir

Produk akhir dari penelitian ini berupa sistem jemuran pintar berbasis Internet of Things (IoT) yang telah melalui tahap pengujian dan dinyatakan valid. Alat ini berfungsi membantu proses pengeringan pakaian secara otomatis dengan pemantauan kondisi secara real-time melalui aplikasi Telegram. Sistem mampu memberikan notifikasi kepada pengguna terkait status pengeringan pakaian.

C. Prosedur Pengembangan



Gambar 3. 5 prosedur pengembangan

Prosedur pengembangan penelitian ini dapat di jelaskan seperti pada gambar 3.5 diatas, yaitu :

1) Analisis Kebutuhan

Pengumpulan data yang di butuhkan untuk keperluan dasar dari pengembangan sistem. Proses analisis berupa observasi, studi pustaka dan kuesioner, wawancara dan pncarian penelitian sebelumnya yang relevan.

2) Desain produk

Mendefinisikan persyaratan fungsional dan menyiapkan desain untuk implementasi, menjelaskan bagaimana sistem yang baik terbentuk.

3) Prototype

Penerapan sistem yang sudah sesuai dengan kebutuhan untuk digunakan.

4) Penerapan sensor dengan konsep lot untuk jemuran pintar

penerapan berbagai sensor yang terintegrasi dengan konsep Internet of Things (IoT) pada sistem jemuran pintar.

5) Pengujian

Menguji produk yang telah selesai kepada ahli sistem dan pengguna untuk mengetahui kesesuaian sistem dengan kebutuhan dan kesalahan yang di lakukan

6) Revisi

Melakukan perbaikan dan menilai aplikasi sistem itu baik atau tidak,jika baik akan di tentukan produk akhir tetapi jika ada masalah selama pengujian, maka akan kembali ke proses dari pase awal pembuatan prototype.

7) Produk akhir

Produk yang telah melewati tahap evaluasi oleh pakar sistem dan pengguna, kemudian menerima saran dari responden untuk menjadi dasar perbaikan yang akan digunakan.

D. Uji Coba Produk / Percobaan

Uji coba sistem jemuran pintar berbasis Internet of Things (IoT) dilakukan untuk mengukur performa dan karakteristik sistem dalam kondisi nyata yang terstandarisasi dan terorganisir. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa desain sistem telah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, serta untuk mengumpulkan data guna menghitung tingkat akurasi dan kelayakan sistem.

Aspek yang diuji meliputi desain uji coba, subjek uji coba, jenis data yang dikumpulkan, instrumen pengumpulan data, serta teknik analisis data. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai masing-masing poin:

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba adalah perencanaan sistematis untuk memastikan bahwa pengujian dilakukan secara terstruktur dan menghasilkan data yang valid serta relevan. Dalam penelitian ini, pengujian sistem dilakukan melalui dua tahapan utama :

a. Uji coba ahli

Pengujian dilakukan oleh para ahli yang memiliki keahlian di bidangnya, termasuk menguji ketetapan teknologi untuk penerapan internet of things dalam sistem jemuran pintar. Ahli sistem dalam pengembangan ini adalah dosen Universitas Binaniaga

b. Uji coba pengguna

Pengujian yang dilakukan oleh pengguna untuk mengetahui kebergunaan dari produk yang dihasilkan, uji coba dilakukan dengan menyebarkan kuisioner kepada pengguna. Pengguna pengembangan ini adalah Masyarakat.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba yang terlibat harus diidentifikasi secara jelas dengan jelas dan lengkap berdasarkan karakteristiknya, namun terbatas pada sistem yang sedang dikembangkan. Pengguna yang terlibat dalam penelitian ini adalah Masyarakat desa bojong koneng RT 01. Subjek pengguna menggunakan Teknik random sampling. Yang terdiri dari 5 orang. Dan subjek ahli yang terlibat dalam penelitian ini yaitu 2 orang dosen ahli teknologi informasi Universitas Binaniaga.

3. Jenis Data

Penelitian ini memanfaatkan dua jenis data utama, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif merujuk pada data yang berbentuk angka dan dapat dihitung atau dianalisis secara statistik (Sugiyono, 2016). data kualitatif adalah data yang bersifat deskriptif, tidak dalam bentuk angka, dan menggambarkan situasi, tanggapan, atau kondisi tertentu (Satori & Komariah, 2017). Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini, yaitu :

a. Data Kuantitatif

- 1) Data berat pakaian: Diperoleh dari pembacaan sensor load cell, digunakan untuk memantau perubahan bobot pakaian dari kondisi basah ke kering.
- 2) Data cahaya matahari: Dihasilkan oleh sensor LDR, berupa nilai biner yang menunjukkan intensitas pencahayaan sebagai indikator keberadaan sinar matahari. 1 itu mendung 0 itu cerah.

b. Data Kualitatif

Data ini diperoleh diperoleh dari observasi visual terhadap kondisi pakaian sebelum dan sesudah pengeringan (seperti tampak basah, lembap, atau kering), catatan pengamatan peneliti mengenai

respons sistem terhadap perubahan berat, serta tanggapan pengguna terhadap kinerja alat selama pengujian.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kuesioner yang berisi pertanyaan terbuka dan tertutup. Kuesioner ini dirancang untuk mengumpulkan data dan informasi dari berbagai pihak yang terlibat, yaitu ahli materi dan pengguna.

a. Instrumen untuk Ahli Materi

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa kuesioner tertutup dan terbuka yang ditujukan kepada dua orang ahli materi. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang telah dirancang, khususnya dalam mendeteksi kondisi berat pakaian dan memberikan notifikasi secara otomatis melalui aplikasi Telegram.

Tabel 3. 1 Pertanyaan tertutup blackbox testing

No.	Komponen/sistem yang diuji	Skenario Uji	Hasil yang di harapkan	Hsil Pengujian	
				Valid	Tidak Valid
1	Koneksi WiFi	Sistem dicek apakah berhasil terhubung ke jaringan WiFi sebelum proses penjemuran dimulai	Sistem berhasil terhubung ke WiFi, siap menjalankan fungsi komunikasi data		
2	Tombol Reset (reset nilai loadcell)	Tekan tombol reset untuk membuat nilai berat (loadcell) menjadi 0 sebelum mulai penjemuran	sensor Loadcell berhasil di-reset, sistem dalam kondisi nilai 0 dan siap menerima data baru		
3	Notifikasi Jemuran Kosong	Pastikan jemuran kosong, cek notifikasi Telegram yang dikirim	Sistem mengirim notifikasi ke Telegram bahwa jemuran dalam keadaan kosong		

No.	Komponen/sistem yang diuji	Skenario Uji	Hasil yang di harapkan	Hsil Pengujian	
				Valid	Tidak Valid
4	Sensor Cahaya (LDR)	simulasikan cuaca cerah menggunakan senter yang diarahkan ke sensor, dan cuaca mendung dengan menutup sensor sehingga cahaya berkurang	Notifikasi Telegram terkirim dengan status kondisi cerah/mendung sesuai sensor LDR		
5	Sensor berat	Masukkan berat baju basah di jemuran dan arahkan senter ke sensor LDR (cuaca cerah)	Notifikasi ke Telegram bahwa Cuaca cerah dani baju masih basah proses pengeringan berjalan		
6	Sensor berat	Masukkan berat baju kering di jemuran, tutup sensor LDR (cuaca mendung)	Notifikasi ke Telegram bahwa cuaca mendung dan baju masih basah , jemuran harap di amankan		
7	Sensor berat	Masukkan berat baju kering di jemuran, arahkan senter ke LDR(cuaca cerah)	Notifikasi ke Telegram bahwa cuaca cerah , baju sudah kering dan siap diangkat		
8	Sensor berat	Masukkan berat baju kering di jemuran, tutup sensor LDR(cuaca mendung)	Notifikasi ke Telegram bahwa cuaca mendung , dan baju sudah kering dan siap diangkat		

Kolom "No" berisi urutan kebutuhan fungsional yang akan diuji. Kolom "Proses yang Diuji" berisi proses dari kebutuhan fungsional sistem jemuran pintar yang akan diuji. Pada kolom "Hasil Pengujian," terdapat nilai "Valid" dan "Tidak Valid" yang digunakan untuk mengolah hasil pengujian kuesioner tertutup menggunakan skala Guttman. Selain itu, terdapat juga pertanyaan terbuka yang diajukan kepada ahli materi untuk mendapatkan

masukan terkait sistem yang telah dibuat. Masukan ini akan digunakan dalam evaluasi produk secara lebih lanjut.

Tabel 3. 2 Pertanyaan terbuka untuk ahli

Saran	
Pendapat	

b. Instrumen untuk Pengguna

Pada kuesioner untuk pengguna, digunakan metode penilaian System Usability Scale (SUS) untuk mengukur tingkat kebergunaan sistem jemuran pintar berbasis IoT. Kuesioner ini terdiri dari 10 pertanyaan yang dijawab menggunakan skala Likert 5 poin: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu-ragu (RG), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Hasil penilaian ini digunakan untuk mengevaluasi tingkat kebergunaan produk berdasarkan pengalaman pengguna.

Tabel 3. 3 Kuesioner Uji Kebergunaan(SUS)

No	Pertanyaan	Jawaban				
		SS	S	RG	TS	STS
1	Saya rasa saya ingin menggunakan sistem ini secara sering.					
2	Saya merasa sistem ini terlalu rumit secara tidak perlu.					
3	Menurut saya, sistem ini mudah digunakan.					
4	Saya merasa saya memerlukan bantuan dari teknisi untuk bisa menggunakan sistem ini.					
5	Saya merasa berbagai fungsi dalam sistem ini terintegrasi dengan baik.					
6	Saya merasa sistem ini terlalu banyak ketidakkonsistenan.					

No	Pertanyaan	Jawaban				
		SS	S	RG	TS	STS
7	Saya membayangkan sebagian besar orang akan bisa mempelajari cara menggunakan sistem ini dengan cepat.					
8	Saya merasa sistem ini sangat merepotkan untuk digunakan.					
9	Saya merasa sangat percaya diri saat menggunakan sistem ini.					
10	Saya perlu mempelajari banyak hal terlebih dahulu sebelum bisa mulai menggunakan sistem ini.					

Selain kuesioner tertutup, terdapat pertanyaan terbuka untuk mengumpulkan feedback dari pengguna terkait kelebihan dan kekurangan sistem.

Tabel 3. 4 Saran dan pendapat pengguna

SARAN	
PENDAPAT	

c. Skala penilaian

1. Skala likert

Menurut Sugiono(2010), Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang terhadap variabel penelitian. Responden memberikan jawaban berdasarkan tingkat kesetujuan, yang kemudian diberi skor berjenjang. Dengan kemudian, Skala likert dapat mengukur dan membandingkan Tingkat persetujuan responden terhadap suatu pertanyaan secara rinci.

Tabel 3. 5 Skor Skala likert

Jawaban	Deskripsi	Skor
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
RG	Ragu-ragu	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

2. Skala guttman

Berbeda dengan Likert, skala Guttman mengharuskan responden memberikan jawaban Ya/Tidak. Penelitian dilakukan dengan skala Guttman untuk mendapatkan jawaban yang jelas terhadap pertanyaan yang diajukan. Skala pengukuran dengan tipe ini, akan mendapat jawaban yang tegas, yaitu ya atau tidak, benar atau salah, pernah atau tidak, positif atau negatif. Skala ini menghasilkan data yang konsisten dan mudah dianalisis.

Tabel 3. 6 Skor skala guttman

alternatif jawaban	Skor Alternatif Jawaban	
	positif	negatif
YA	1	0
TIDAK	0	1

Penilaian yang diberikan dengan Skor terhadap jawaban responden dengan ketentuan bahwa nilai tertinggi adalah 1 dan nilai terendah adalah 0. Pada pernyataan positif, respon 'Ya' diberi skor 1 dan 'Tidak' diberi skor 0. Sementara itu, untuk pernyataan negatif, respon 'Ya' diberi nilai 0 dan 'Tidak' diberi nilai 1.

5. Teknik Analisis Data

a. Uji Produk Ahli materi

Dalam penelitian ini analisis data menggunakan persentase kelayakan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Persentase hasil digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan pada aspek-aspek yang diteliti. Menurut Arikunto (2009, hlm. 44), terdapat lima kategori kelayakan. Skala ini mempertimbangkan rentang persentase, dengan nilai maksimum yang diharapkan sebesar 100% dan minimum 0%. Pembagian rentang kategori kelayakan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3. 7 Kategori Presentase kelayakan

Presentase Pencapaian	Interprestasi
<21%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Tabel diatas menjadi acuan untuk menginterpretasikan persentase pencapaian yang dihasilkan dari penilaian ahli terhadap kelayakan sistem

b. Uji Produk Pengguna

Dalam penelitian ini, analisis data pada pengujian pengguna dilakukan dengan menggunakan metode System Usability Scale (SUS). Metode ini dipilih karena telah terbukti valid dan reliabel meskipun digunakan pada jumlah responden yang terbatas (Veni Manik dkk., 2021). SUS merupakan instrumen evaluasi yang banyak digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan (usability) sistem oleh pengguna akhir.

Perhitungan skor SUS dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor SUS} = ((Q1-1) + (5-Q2) + (Q3-1) + (5-Q4) + (Q5-1) + (5-Q6) + (Q7-1) + (5-Q8) + (Q9-1) + (5-Q10)) \times 2,5$$

Setelah didapatkan nilai dari tiap responden, langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata skor dari seluruh partisipan dengan rumus :

$$\left(\bar{X} = \sum X/n \right)$$

Keterangan :

$\bar{X}$: Rata-rata skor usability

$\sum x$: Jumlah keseluruhan skor SUS dari responden

n : Jumlah responden

Adapun ketentuan dalam perhitungan SUS Adalah sebagai berikut:

1. Untuk pertanyaan bernomor ganjil (positif), (1, 3, 5, 7, 9) nilai dikurangi 1.
2. Untuk pertanyaan bernomor genap (negatif), (2, 4, 6, 8, 10) nilai akhir didapat dari 5 dikurangi skor responden.
3. Total nilai yang diperoleh kemudian dikalikan dengan 2,5 untuk mendapatkan skor akhir dalam skala 0–100.

Nilai akhir kemudian dikategorikan berdasarkan Tingkat penerimaan(acceptability ranges) sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Keterangan Hasil SUS

SUS Score	Grade	Adjective Rating
>80.3	A	Excellent
68-80,3	B	Good
51-68	C	Okay
<51	D/F	Poor/awful

Kategori ini digunakan sebagai acuan untuk menilai kelayakan dan kemudahan penggunaan sistem berdasarkan persepsi pengguna.

c. Uji Hasil

Dalam penelitian ini, digunakan metode uji akurasi yang menggambarkan sejauh mana pembacaan sensor pada sistem jemuran pintar berbasis IoT akurat atau mendekati nilai yang diterima, baik itu nilai konvensional, nilai sebenarnya, atau nilai referensi. Penelitian ini menggunakan rumus berikut untuk menghitung akurasi.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

tabel 3. 9 kategori presentase akurasi

Rentang Akurasi (%)	Kategori / Grade
90 – 100	Sangat Akurat (A)
80 – 89	Akurat (B)
70 – 79	Cukup Akurat (C)
60 – 69	Kurang Akurat (D)
< 60	Tidak Akurat (E)

Sumber (Sari & Wibowo 2020)

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor pada sistem dengan hasil pengukuran menggunakan alat ukur konvensional. Untuk parameter berat pakaian, pembacaan sensor load cell dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan timbangan digital. Sedangkan untuk

parameter intensitas cahaya, pembacaan sensor LDR diuji dengan metode simulasi kondisi terang dan gelap/mendung. Kondisi terang disimulasikan dengan menyorotkan cahaya dari senter langsung ke sensor LDR, sedangkan kondisi gelap/mendung disimulasikan dengan menutup sensor sehingga cahaya yang diterima berkurang.

Jika hasil pembacaan sensor dan alat ukur referensi memiliki nilai yang sama, maka pembacaan tersebut dianggap akurat. Sebaliknya, jika nilainya berbeda, maka pembacaan tersebut dianggap tidak akurat, dan tingkat akurasi dihitung menggunakan persamaan yang telah ditentukan.