

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Secara geografis, Indonesia terletak di garis khatulistiwa yang mengalami dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pada musim kemarau, intensitas sinar matahari lebih tinggi dibandingkan musim hujan. Oleh karena itu, sinar matahari sangat dibutuhkan untuk berbagai keperluan, salah satunya adalah pengeringan pakaian. Pengeringan pakaian adalah proses menghilangkan kadar air yang terserap dalam serat kain setelah dicuci, sehingga pakaian menjadi kering dan siap untuk digunakan atau disimpan. Proses ini biasanya memanfaatkan sinar matahari untuk mempercepat penguapan air yang terserap dalam serat kain. Salah satu alat tradisional yang digunakan untuk mendukung proses ini adalah jemuran. Jemuran merupakan alat penting yang digunakan untuk mengeringkan pakaian dengan bantuan sinar matahari.

Perkembangan jemuran pakaian telah mengalami banyak perubahan seiring berjalannya waktu. Pada masa lalu, jemuran pakaian biasanya hanya terdiri dari tali yang digantung antara dua titik. Namun, seiring perkembangan teknologi dan perubahan gaya hidup, jemuran pakaian kini telah berkembang menjadi berbagai bentuk dan model, mulai dari jemuran lipat, jemuran beroda, hingga jemuran elektrik. Mempertimbangkan desain jemuran baju dalam ruang rumah sangat penting karena dapat membantu memaksimalkan penggunaan ruang.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan jemuran pakaian, di antaranya adalah perkembangan teknologi, perubahan gaya hidup masyarakat, dan kondisi lingkungan. Perkembangan teknologi memungkinkan diciptakannya jemuran pakaian dengan desain dan fungsi yang lebih baik. Perubahan gaya hidup masyarakat, seperti kebiasaan mencuci baju setiap hari, juga mempengaruhi perkembangan jemuran pakaian. Sementara itu, kondisi lingkungan, seperti cuaca dan ruang yang tersedia, juga menjadi pertimbangan dalam memilih jenis jemuran.

Kegiatan menjemur pakaian merupakan bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, terutama di negara tropis seperti Indonesia. Sebagian besar masyarakat masih mengandalkan metode tradisional, yaitu dengan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber utama pengeringan. Metode ini menjadi pilihan mayoritas karena hemat biaya dan mudah dilakukan selain itu karena panas matahari dapat membantu menguapkan kelembapan pada pakaian dengan cepat.

Kegiatan menjemur pakaian masih bergantung pada tenaga manusia, di mana pakaian dijemur saat cuaca cerah dan dipindahkan ke tempat teduh saat cuaca mendung atau hujan (Anwar Ismail dkk., 2021) . Pada musim kemarau, masyarakat umumnya menjemur pakaian di luar ruangan. Namun, jika hujan tiba-tiba turun, pakaian yang dijemur di luar berisiko menjadi basah. Hal serupa terjadi pada musim

hujan, di mana kekeawatiran muncul terkait pakaian yang tidak dapat kering akibat hujan, terutama ketika pemilik rumah sedang bepergian atau rumah dalam keadaan kosong (Eko Widodo, 2020)

Salah satu kebiasaan yang dilakukan oleh masyarakat adalah menjemur pakaian di tempat yang terlindung, seperti di teras atau kolong rumah. Namun, metode ini membuat pakaian tidak kering dengan sempurna, membutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama, dan berpotensi menyebabkan bau tidak sedap, sehingga pakaian menjadi kurang layak untuk digunakan. Alternatif lainnya adalah menitipkan jemuran kepada tetangga agar dapat diangkat saat hujan turun. Akan tetapi, tetangga bisa saja lupa sehingga jemuran tetap terkena hujan.

Perubahan iklim yang semakin cepat dan cuaca yang tidak menentu di Indonesia memperburuk kegiatan pengeringan pakaian. Misalnya, peningkatan suhu yang ekstrim pada musim kemarau dan hujan yang lebih intens pada musim hujan semakin memperburuk kegiatan pengeringan pakaian menggunakan metode tradisional. Kondisi ini menyebabkan penguapan air yang terperangkap dalam serat kain menjadi terhambat, sehingga pengeringan pakaian membutuhkan waktu yang lebih lama atau bahkan tidak sempurna. Menjemur pakaian bukan hanya sekadar aktivitas rumah tangga biasa, tetapi juga memerlukan perhatian dan pengawasan yang cukup serius agar hasilnya optimal. Pakaian yang dijemur perlu dipantau secara rutin untuk memastikan kondisinya, apakah sudah kering atau masih basah.

Ketika suhu ekstrem terjadi pada musim kemarau, pakaian bisa cepat kering, tetapi risiko kerusakan pakaian juga meningkat akibat panas yang berlebihan. Dalam hal ini, masyarakat yang tinggal di daerah tropis seperti Indonesia sering menghadapi dilema dalam menyeimbangkan antara memanfaatkan sinar matahari untuk pengeringan dan menghindari kerusakan pakaian karena kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi. Fenomena ini semakin memperburuk tantangan dalam mengatur waktu dan pengawasan terhadap proses pengeringan pakaian. Hal ini membutuhkan perhatian dan pengawasan yang terus-menerus agar pakaian tidak tetap lembap atau malah rusak karena kondisi cuaca yang berubah-ubah.

Hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi individu yang memiliki jadwal padat, seperti pekerja kantoran, mahasiswa, atau ibu rumah tangga dengan banyak tanggung jawab. Mereka sering kali tidak memiliki waktu yang cukup untuk secara langsung memeriksa jemuran. Akibatnya, pakaian yang sudah lama dijemur terkadang tetap dibiarkan tergantung hingga jauh melewati waktu yang diperlukan. Dalam konteks ini, perkembangan teknologi dapat menjadi jawaban yang relevan untuk mengatasi kebutuhan sehari-hari, termasuk aktivitas menjemur pakaian.

Dalam beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah menghasilkan berbagai inovasi yang mengubah cara manusia berinteraksi dengan perangkat. Salah satu konsep yang berkembang pesat adalah Internet of Things (IoT), yang telah memberikan pengaruh besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk aktivitas rumah tangga. IoT memungkinkan perangkat fisik saling terhubung dan berkomunikasi melalui internet, sehingga mempermudah pengumpulan dan analisis data secara real-time untuk mendukung pengambilan keputusan otomatis.

Seperti yang dikatakan oleh Kevin Ashton, pencetus konsep Internet of Things (IoT), "The Internet of Things has the potential to change the world, just as the Internet did. Maybe even more so." Pernyataan ini menggambarkan potensi besar IoT dalam menghadirkan efisiensi dan kenyamanan di berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam lingkup rumah tangga. Salah satu alasan mengapa IoT berkembang pesat dalam kehidupan sehari-hari adalah kemampuannya untuk meningkatkan kenyamanan hidup. Di sektor rumah tangga, IoT memungkinkan pengendalian dan pemantauan perangkat rumah tangga dari jarak jauh melalui aplikasi smartphone, menjadikannya elemen penting dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat modern. Dalam konteks menjemur pakaian, teknologi ini dapat diterapkan untuk mengurangi kebutuhan pengawasan manual.

Teknologi IoT tidak hanya meningkatkan kenyamanan, tetapi juga membantu memaksimalkan efisiensi waktu dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu teori yang relevan dalam teknologi ini adalah teori sensor, yang mengacu pada penggunaan alat yang mampu mengukur dan mendeteksi kondisi lingkungan. Data yang diperoleh dari sensor kemudian dikirimkan melalui jaringan IoT ke perangkat pengguna dalam bentuk notifikasi. Dengan adanya notifikasi ini, pengguna dapat segera mengetahui kapan waktu yang tepat untuk mengambil pakaian dari jemuran, tanpa perlu melakukan pemeriksaan manual yang sering kali memakan waktu dan tenaga.

Penelitian-penelitian sebelumnya memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan sistem jemuran, untuk menanggapi fenomena yang semakin relevan dalam kehidupan modern. Penelitian oleh (Wijayanti dkk., 2023) mengenai smart home dengan jemuran otomatis berbasis IoT menyoroti pentingnya otomatisasi dalam meningkatkan efisiensi rumah tangga. Fenomena ini mencerminkan perubahan pola hidup masyarakat yang semakin mengandalkan teknologi untuk menyelesaikan tugas-tugas rumah tangga. Waktu yang semakin terbatas di tengah aktivitas sehari-hari yang padat mendorong kebutuhan akan sistem yang dapat mengoptimalkan penggunaan waktu, seperti otomatisasi dalam menjemur pakaian. Banyak orang di kota besar, khususnya yang memiliki jadwal kerja padat, merasa kesulitan untuk menyisihkan waktu untuk kegiatan sederhana seperti menjemur pakaian. Dengan otomatisasi

jemuran, masyarakat dapat lebih fokus pada kegiatan lain tanpa harus khawatir tentang proses pengeringan pakaian.

Fenomena ini menunjukkan bagaimana perkembangan teknologi sensor menjadi kunci dalam mendukung sistem otomatis yang akurat. Dalam konteks menjemur pakaian, ketepatan pengukuran kelembapan udara sangat mempengaruhi kapan pakaian dapat dianggap kering dan siap diangkat, sehingga sistem otomatis dapat beroperasi dengan lebih efisien. Kelembapan yang tinggi atau rendah dapat mempengaruhi kecepatan pengeringan pakaian, sehingga pengukuran yang tepat menghindari pemborosan energi atau waktu..

Selain itu, penelitian oleh (Zakharia et al., n.d. 2024) membahas tentang sistem kontrol dan monitoring jemuran berbasis IoT mencerminkan kemajuan dalam mengintegrasikan teknologi informasi dengan perangkat fisik untuk meningkatkan kenyamanan pengguna. Fenomena ini muncul dari kebutuhan masyarakat untuk memiliki kontrol lebih terhadap aktivitas rumah tangga mereka melalui perangkat yang terhubung. Keinginan untuk lebih terhubung dengan rumah mereka, meskipun berada di luar rumah, telah mendorong perkembangan aplikasi yang memungkinkan pengguna memantau kondisi jemuran secara real-time. Hal ini juga menunjukkan semakin tingginya adopsi teknologi di Indonesia, Ketidakpastian cuaca di Indonesia seringkali menjadi masalah dalam menjemur pakaian, karena musim hujan yang intens dapat menghambat proses pengeringan pakaian secara tradisional.

Secara keseluruhan, fenomena dari penelitian-penelitian sebelumnya menggambarkan kebutuhan masyarakat akan solusi praktis yang dapat mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan untuk tugas-tugas rumah tangga, terutama dalam kondisi cuaca yang tidak menentu. Teknologi IoT dan sensor yang akurat memberikan jalan bagi terciptanya sistem jemuran yang tidak hanya efisien tetapi juga nyaman dan dapat diandalkan. Di negara tropis seperti Indonesia, yang mengalami perubahan cuaca yang cepat dan tidak menentu, penggunaan sistem jemuran ini akan sangat relevan dan bermanfaat dalam mengoptimalkan proses pengeringan pakaian, meningkatkan kenyamanan, serta memberikan efisiensi waktu bagi masyarakat.

Penelitian oleh (Rahayuningtyas dkk., t.t.) menunjukkan bahwa suhu dan kelembapan udara berpengaruh terhadap waktu pengeringan. Dalam penelitian tersebut, pengeringan dilakukan pada suhu antara 50-60°C dan 60-70°C, dengan kecepatan kipas 2,5 m/dt. Hal ini sejalan dengan data dari Badan Pusat Statistik yang mencatat kelembapan udara pada bulan Februari 2023 mencapai 100%, yang dapat memperlambat proses pengeringan pakaian. Data rata-rata yang Di tunjukan pada tabel 1.1 . memperkuat bahwa kondisi lingkungan di indonesia sering kali kurang ideal untuk pengeringan pakaian secara optimal.

Tabel 1. 1 data rata rata kelembapan udara pertahun

Bulan	Kelembaban Udara (Persen)		
	Minimum	Maksimum	Rata-rata
	2023	2023	2023
Januari	44	97	75
Februari	47	100	81
Maret	44	100	80
April	31	97	75
Mei	53	97	76
Juni	52	98	77
Juli	38	92	72
Agustus	47	89	72
September	33	99	67
Oktober	38	90	69
November	50	99	76
Desember	38	100	73

(Sumber: Badan Pusat Statistik)

Berdasarkan tabel 1.1 kelembapan udara cenderung tinggi kondisi ini berdampak langsung terhadap efisiensi proses pengeringan pakaian, khususnya saat sinar matahari tidak optimal. Ketergantungan pada kondisi cuaca menjadi kendala dalam sistem jemur konvensional. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang lebih baik, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi sensor untuk memantau kondisi pakaian secara langsung. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan untuk menjawab tantangan tersebut adalah penggunaan sensor.

Sensor berat (load cell) berperan penting dalam sistem jemuran berfungsi mendeteksi perubahan berat pakaian. Pengurangan berat menjadi indikator utama bahwa pakaian telah mengering. Dengan data dari sensor berat, sistem dapat menentukan kapan proses pengeringan telah selesai, yang memungkinkan pengguna untuk menghindari pengeringan berlebihan yang dapat merusak pakaian.

Sensor berat menggantikan ketergantungan pada cahaya sebagai satu-satunya sumber pengeringan dan memastikan bahwa sistem berfungsi optimal tanpa harus mengandalkan kondisi cahaya matahari secara eksklusif. Hal ini memberikan fleksibilitas lebih bagi pengguna yang tidak dapat selalu bergantung pada cuaca cerah. Dengan menggunakan sensor berat, sistem dapat mendeteksi dengan lebih tepat kapan pakaian benar-benar kering, menghindari penggunaan energi yang tidak perlu dan menjaga pakaian tetap dalam kondisi yang baik.

Untuk mewujudkan sistem jemuran, berbagai teknologi dikombinasikan dalam perancangannya. Sistem ini menggunakan sensor load cell untuk mendeteksi berat pakaian sebelum dan sesudah kering dan sensor LDR untuk memantau intensitas sinar matahari. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pusat pemrosesan data, sementara aplikasi Telegram menjadi media pemberitahuan kondisi pakaian yang telah kering. Dengan sistem ini, pengguna dapat lebih mudah mengatur waktu dan tenaga dalam pengeringan pakaian tanpa harus melakukan pengecekan manual secara berkala. Integrasi dengan aplikasi memungkinkan pengguna mendapatkan notifikasi kapan saja dan di mana saja, memberikan kenyamanan lebih dalam pengelolaan jemuran.

Arah penelitian ini difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem jemuran yang mampu mendeteksi kondisi pakaian berdasarkan parameter berat. Dengan menggunakan sensor berat, sistem ini dapat mengidentifikasi tingkat kekeringan pakaian. Selain itu, sensor cahaya (LDR) digunakan untuk mendeteksi intensitas sinar matahari, yang menjadi faktor penting dalam proses pengeringan alami. Data yang diperoleh dari sensor-sensor ini akan dikirimkan ke aplikasi telegram secara real-time untuk memberikan notifikasi kepada pengguna saat pakaian sudah kering.

Penelitian ini juga diarahkan untuk mendukung konsep rumah pintar (smart home) yang semakin berkembang. Dengan integrasi IoT, sistem jemuran ini memungkinkan pengguna untuk lebih mudah mengelola pakaian yang dijemur tanpa harus melakukan pengecekan manual secara berkala. Hal ini tidak hanya menghemat waktu tetapi juga meningkatkan kenyamanan dalam aktivitas rumah tangga sehari-hari.

Dari sisi keberlanjutan, penelitian ini sejalan dengan upaya global dalam menciptakan teknologi yang ramah lingkungan dan hemat energi. Sistem ini memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber pengeringan utama. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan solusi praktis bagi masyarakat, tetapi juga berkontribusi pada efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan.

Berdasarkan fenomena yang ditemukan dalam penelitian-penelitian sebelumnya, yang menunjukkan tantangan dalam pengeringan pakaian menggunakan metode konvensional, penelitian ini yang berjudul "Penerapan Sensor loadcell dan sensor Light dependent resistor(LDR) pada sistem jemuran pintar berbasis internet of things" mendukung pengembangan sistem IoT yang ramah lingkungan dan hemat energi, sejalan dengan tren global dalam penggunaan teknologi untuk mendukung keberlanjutan.

Dengan semakin canggihnya integrasi teknologi dalam kehidupan sehari-hari, sistem jemuran pintar ini dapat menjadi bagian dari evolusi rumah pintar yang berkembang di Indonesia. Penelitian ini difokuskan pada perancangan sistem jemuran pintar berbasis IoT yang mampu memantau kondisi pakaian yang telah kering dan memberikan notifikasi otomatis kepada pengguna. Sistem ini dirancang untuk mengatasi keterbatasan jemuran konvensional yang memerlukan pengawasan manual, serta memakan waktu dan tenaga.

Berdasarkan uraian tersebut, masih terdapat tantangan utama dalam proses pengeringan pakaian, khususnya dalam hal efektivitas pemantauan dan ketepatan waktu dalam menentukan kondisi pakaian yang telah benar-benar kering. Hal ini menjadi dasar perlunya pengembangan sistem yang mampu memberikan solusi yang lebih akurat dan efektif terhadap kondisi lingkungan.

Seiring dengan perkembangan teknologi berbasis internet of things membuka peluang besar untuk menghadirkan solusi cerdas dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam aktivitas rumah tangga seperti menjemur pakaian. Dengan memanfaatkan sensor, pemantauan pengeringan pakaian dapat dilakukan secara lebih baik. Hal ini menjadikan teknologi jemuran pintar sebagai salah satu inovasi yang layak dikembangkan guna meningkatkan kenyamanan bagi pengguna.

B. Permasalahan

Proses pengeringan pakaian pada umumnya masih dilakukan secara manual dengan menjemur di bawah sinar matahari. Cara ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain pengguna harus bolak-balik mengecek jemuran untuk memastikan pakaian sudah kering atau belum, serta adanya risiko pakaian menjadi apek karena terlalu lama dijemur atau basah kembali akibat hujan yang turun secara tiba-tiba. Kondisi ini tentu menimbulkan ketidaknyamanan dan kurang efisien dari segi waktu maupun tenaga.

Tabel 1. 2 Hasil Wawancara Responden tentang Kendala dalam Penjemuran Pakaian

NO	PERTANYAAN	HASIL
1	Bagaimana cara anda menjemur pakaian selama ini?	Semua responden menjemur secara manual di area rumah masing-masing, dengan kondisi lokasi yang berbeda.

NO	PERTANYAAN	HASIL
2	Apa kendala yang paling sering anda alami saat menjemur pakaian?	Kendala utama: cuaca tidak menentu, hujan mendadak, pakaian tidak kering sempurna, dan kadang terlupa jemuran.
3	Apakah anda menggunakan bantuan teknologi untuk menjemur pakaian?	Semua responden tidak menggunakan teknologi, sepenuhnya manual.
4	Bagaimana anda mengetahui pakaian sudah kering?	Semua menggunakan cara manual (rabaan, lihat tekstur/warna, atau perkiraan waktu). Sering tidak akurat.
5	Menurut anda , apakah sistem jemuran otomatis yang bisa mendeteksi kekeringan baju akan membantu?	Semua responden setuju dan tertarik dengan adanya sistem jemuran otomatis dengan fitur notifikasi HP dan deteksi cuaca.

(Sumber : Peneliti)

Berdasarkan Tabel 1.2, diperoleh beberapa temuan penting terkait kebiasaan dan kendala dalam menjemur pakaian. Responden dalam penelitian ini merupakan warga yang tinggal di Kampung Bojong Koneng RT 02/RW 01, dengan total 30 kartu keluarga. Dari jumlah tersebut, peneliti melakukan wawancara terhadap 5 warga yang dipilih secara purposive untuk memperoleh gambaran kebiasaan dan permasalahan yang umum dialami dalam proses penjemuran pakaian.

Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel secara sengaja berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2019). Artinya, responden tidak dipilih secara acak, melainkan ditentukan karena dianggap paling memahami situasi atau memiliki pengalaman langsung terkait topik yang diteliti.

Pemilihan 5 responden dilakukan karena penelitian ini bersifat eksploratif dan bertujuan untuk menggali secara mendalam kebiasaan serta kendala masyarakat dalam menjemur pakaian. Lima orang tersebut dipilih karena memenuhi kriteria berikut:

- (1) Tinggal di Kampung Bojong Koneng RT 02/RW 01
- (2) Memiliki aktivitas menjemur pakaian secara rutin di rumahnya.
- (3) Mengalami kendala dalam proses penjemuran
- (4) Bersedia untuk diwawancarai dan memberikan informasi secara terbuka mengenai kebiasaannya.

Jumlah lima orang dianggap cukup representatif untuk memperoleh gambaran umum permasalahan yang sering dialami warga di lingkungan tersebut, karena dalam penelitian kualitatif (termasuk wawancara eksploratif seperti ini), yang diutamakan bukan jumlah responden, tetapi kedalaman informasi yang diperoleh. Selain itu, pemilihan jumlah 5 responden juga disesuaikan dengan skala penelitian yang bersifat pengembangan sistem (R&D) dan lingkup lokasi yang terbatas. Tujuan utamanya bukan untuk melakukan generalisasi terhadap seluruh populasi, melainkan untuk memperoleh data pendukung yang valid dan relevan dengan pengembangan sistem jemuran pintar berbasis IoT yang dirancang dalam penelitian ini.

Dengan demikian, penggunaan teknik purposive sampling dalam penelitian ini dinilai tepat karena membantu peneliti memperoleh informasi yang spesifik dan mendalam dari responden yang benar-benar memahami konteks permasalahan yang ingin diselesaikan.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa seluruh responden masih melakukan proses penjemuran secara manual di area rumah masing-masing, seperti di halaman belakang, balkon, atau ruang terbuka yang tersedia. Kondisi lokasi jemuran bervariasi, ada yang terkena sinar matahari langsung dan ada pula yang terhalang oleh bangunan atau kanopi. Kendala utama yang sering dialami warga adalah cuaca yang tidak menentu, seperti hujan mendadak yang menyebabkan pakaian tidak kering sempurna, serta risiko jemuran terlupa untuk diangkat karena aktivitas harian yang padat. Temuan ini memperkuat kebutuhan akan sistem jemuran pintar berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat membantu masyarakat dalam memantau kondisi jemuran secara otomatis dan memberikan notifikasi ketika pakaian telah kering.

Hal tersebut selaras dengan data penyinaran matahari di Kota Bogor tahun 2022 pada tabel yang menunjukkan adanya fluktuasi signifikan dalam durasi penyinaran. Misalnya, pada bulan Agustus penyinaran matahari tercatat mencapai 76,70 jam, sedangkan pada bulan Desember hanya sebesar 31,60 jam. Variasi ini membuktikan bahwa intensitas cahaya matahari memang tidak menentu dan secara langsung berdampak pada proses pengeringan pakaian.

Tabel 1. 3 Penyinaran Matahari (jam), 2022

Bulan	Penyinaran Matahari (jam)			
	2022			
	Stasiun Meteorologi Jatiwangi	Stasiun Meteorologi Citeko	Stasiun Klimatologi Bogor	Stasiun Geofisika Bandung
Januari	51,6	2,5	49,8	67,7
Februari	28	2,1	34,3	40,8
Maret	52,5	3,2	45,8	56,9
April	28	3	60,8	51,4
Mei	55,1	4,2	56	58,6
Juni	51,2	3,4	61,9	51,8
Juli	71,9	4,2	69,7	64,4
Agustus	31	4,9	76,7	64,8
September	69,2	3,5	69,5	57,3
Oktober	39	2,4	44,2	37,6
November	45	2,5	40,3	46,5
Desember	35,4	1,5	31,6	42,8

(Sumber: Badan Pusat Statistik)

Data pada tabel 1.3 di atas menunjukkan bahwa durasi penyinaran matahari di Kota Bogor sangat bervariasi dari bulan ke bulan. Kondisi ini memperkuat temuan wawancara bahwa ketidakpastian cuaca menjadi salah satu hambatan utama dalam menjemur pakaian secara manual.

Permasalahan tersebut menunjukkan adanya kebutuhan akan sebuah sistem yang mampu memantau proses pengeringan pakaian secara otomatis serta memberikan informasi secara real-time kepada pengguna tanpa harus melakukan pengecekan manual. Untuk menjawab kebutuhan ini, dikembangkanlah sistem jemuran pintar berbasis Internet of Things (IoT).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan sensor loadcell dan sensor light dependent resistor(LDR) pada jemuran pintar berbasis internet of things. Sistem ini diintegrasikan dengan algoritma decision tree, yang berfungsi mengidentifikasi status kekeringan pakaian berdasarkan kombinasi nilai sensor. Dengan pendekatan ini, sistem dapat secara otomatis mengambil keputusan dan mengirimkan notifikasi real-time kepada pengguna melalui aplikasi Telegram.

Penerapan sistem ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi dalam memprediksi tingkat kekeringan pakaian, mengurangi ketergantungan pada pengawasan manual, serta membantu pengguna dalam mengetahui kapan pakaian benar-benar kering. Dengan demikian, risiko pakaian apek, kerusakan kain akibat penjemuran berlebih, maupun energi terbuang dapat diminimalkan.

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pengungkapan permasalahan yang telah dipaparkan di atas maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini, yaitu :

- (a) Belum akuratnya penentuan yang tepat dalam menjemur pakaian.,
- (b) Belum efektifnya proses pemantauan jemuran.

2. Pernyataan masalah (Problem Statement)

Berdasarkan hasil observasi awal, diketahui bahwa proses penjemuran pakaian masih menghadapi beberapa kendala. Pertama, belum akurat penentuan yang tepat dalam menjemur maupun mengangkat pakaian, belum akurat karena sebagian besar pengguna masih mengandalkan perkiraan atau insting semata. Kedua, proses pemantauan jemuran belum efektif, dibuktikan pada tabel 1.2 di mana hasil wawancara dengan 5 orang Responden menunjukkan bahwa hampir semuanya masih harus bolak-balik mengecek kondisi pakaian secara manual. Kondisi tersebut tidak hanya memakan waktu, tetapi juga menyebabkan ketidakpastian apakah pakaian benar-benar sudah kering atau masih lembap ketika diangkat. Selain itu, pakaian berisiko terlalu lama terpapar sinar matahari yang dapat merusak serat kain, atau sebaliknya menjadi basah kembali karena kehujanan akibat lupa maupun terlambat mengangkatnya.pakaian.

3. Pertanyaan penelitian (Research Questions)

Dari pernyataan masalah di atas, maka pertanyaan penelitian dan pengembangan yang dapat di ajukan, yaitu :

- (a) Bagaimana sistem jemuran berbasis iot dapat memantau kondisi pakaian yang telah kering?
- (b) Seberapa akurat dan efektif sistem jemuran pintar untuk pemantauan pakaian yang telah kering?

C. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian dan pengembangan ini adalah untuk menerapkan teknologi berbasis iot ke dalam sistem jemuran pintar sehingga sistem mampu memantau kondisi jemuran secara otomatis dan memberikan notifikasi real-time kepada pengguna berdasarkan data dari sensor. Adapun tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah :

- (a) Untuk Memperoleh tingkat akurasi yang optimal dalam mendeteksi status jemuran.
- (b) Untuk mendapatkan proses pemantauan pengeringan pakaian yang lebih efektif.

- (c) Untuk mengembangkan prototype sistem jemuran pintar berbasis internet of things yang dilengkapi dengan notifikasi real-time kepada pengguna menggunakan aplikasi telegram.

D. Spesifikasi Produk yang di harapkan

Hasil yang diharapkan dari pengembangan ini adalah terciptanya sebuah prototype sistem jemuran pintar berbasis IoT yang mampu mengurangi ketergantungan pada pemantauan manual dalam proses pengeringan pakaian, dengan adanya sistem ini aktivitas penjemuran menjadi lebih praktis, responsif terhadap kondisi lingkungan, serta dapat berjalan secara mandiri berdasarkan data sensor. Berikut adalah spesifikasi dari sistem jemuran pintar :

- (a) Sistem jemuran pintar dilengkapi dengan sensor berat yang dipasang disetiap kaki pada jemuran. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi perubahan berat pakaian selama proses pengeringan. Penurunan berat pakaian seiring waktu digunakan sebagai indikator tingkat kekeringan, sehingga sistem dapat memperkirakan kapan pakaian telah kering dengan lebih akurat.
- (b) Sistem ini menggunakan sensor LDR untuk mendeteksi tingkat cahaya matahari yang berperan dalam proses pengeringan pakaian.
- (c) Sistem jemuran pintar dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan sinar matahari dalam proses pengeringan pakaian, sehingga pakaian tidak terlalu lama terpapar sinar matahari dan tetap terjaga kualitasnya
- (d) Sistem jemuran pintar dilengkapi dengan fitur notifikasi melalui aplikasi telegram, yang akan menginformasikan kondisi jemuran.

E. Signifikansi Penelitian & Pengembangan

Pentingnya penelitian ini dilakukan adalah dalam rangka Mengembangkan integrasi teknologi sistem jemuran pintar berbasis IoT dengan penerapan algoritma Decision tree untuk membantu proses pemantauan dan pengambilan keputusan dalam pengeringan pakaian. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu :

- (a) Manfaat Teoritis penelitian ini untuk memberikan sumbangan pengetahuan dalam penerapan teknologi internet of things, khususnya dalam sistem otomatisasi rumah tangga ;
- (b) Manfaat Teknis penelitian ini yaitu untuk Memudahkan pengguna jemuran terutama ibu rumah tangga dalam pemantauan proses pengeringan pakaian;
- (c) Manfaat Kebijakan penelitian ini yaitu dapat dijadikan referensi bagi pihak industri teknologi khususnya produsen perangkat rumah tangga dalam mengembangkan produk berbasis IoT yang lebih responsif terhadap kebutuhan pengguna.

F. Asumsi dan Keterbatasan

Penelitian ini dilakukan dengan asumsi bahwa sistem jemuran pintar akan beroperasi pada lokasi yang memungkinkan pencahayaan alami dan kondisi lingkungan luar ruangan, karena parameter sensor seperti cahaya bergantung pada kondisi tersebut. Dalam penelitian dan pengembangan alat ini terdapat beberapa keterbatasan, antara lain :

- 1) Sistem akan berfungsi jika terhubung dengan koneksi internet jika tidak terkoneksi ke internet maka sistem tidak dapat menjalankan fungsinya.
- 2) Sistem akan mulai berfungsi dan melakukan pemantauan ketika ketika sensor berat mendeteksi adanya penambahan berat dari kondisi normal.
- 3) Sensor LDR hanya mampu membedakan kondisi cuaca cerah dan mendung untuk keperluan pengiriman notifikasi.
- 4) Notifikasi sistem hanya dikirimkan melalui aplikasi telegram saja kepada pengguna yang telah terdaftar.
- 5) Jenis notifikasi yang dikirimkan terbatas hanya informasi yang memberitahukan pakaian sudah kering dan informasi peringatan cuaca mendung.
- 6) Notifikasi hanya akan terkirim apabila kondisi yang telah ditentukan terpenuhi jika tidak, maka sistem tidak akan mengirimkan notifikasi.
- 7) Pengujian sistem dilakukan menggunakan jemuran mini dengan satu jenis jemuran yaitu kaos merek libby baby singlet sehingga efektivitasnya terhadap jenis pakaian lain belum dapat dipastikan.
- 8) Sistem tidak dirancang untuk memantau atau mendeteksi kondisi hujan.
- 9) Sistem ini belum mencakup pembuatan antarmuka berbasis web atau aplikasi khusus, melainkan hanya sampai pada tahap pengiriman notifikasi otomatis kepada pengguna melalui aplikasi Telegram.

G. Definisi Istilah dan Definisi Operasional

Definisi istilah dan definisi operasional dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Definisi istilah
 - (a) Jemuran : yaitu jemuran yang mempunyai 2 kaki.
 - (b) (IoT): Teknologi yang memungkinkan perangkat fisik saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet,
 - (c) LDR : sensor untuk memantau cahaya matahari
 - (d) Sensor loadcell : yaitu sensor yang dapat mendeteksi berat

- (e) Aplikasi Telegram: berperan sebagai antarmuka pengguna untuk menerima notifikasi dan mengontrol jemuran.

2. Definisi operasional

- (a) Notifikasi Pengeringan: Pemberitahuan otomatis yang dikirimkan ke aplikasi telegram melalui perangkat yang terhubung ke internet,
- (b) Pemantauan otomatis : proses pemantauan yang dilakukan oleh sistem dengan membaca data sensor.
- (c) Kondisi kering : pakaian dalam keadaan tanpa kandungan air
- (d) Kondisi basah : pakaian dalam keadaan memiliki kandungan air yang lembab.