

PROTOTYPE ALAT PENJEMURAN BAJU VIA ANDROID DAN WEB MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32

David Khu Husin^{1*}, Ferdiansyah²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informatika, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}khusindavid@gmail.com, ²ferdiansyah@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Perubahan musim yang terjadi di Indonesia sangat tidak menentu, hal ini dapat mempengaruhi beberapa aspek salah satu adalah menjemur pakaian. Karena hal tersebut sangat tidak dapat diprediksi dengan cuaca yang terjadi di Indonesia maka sangat menyulitkan penghuni rumah dalam menjemur pakaian ditambah jika penghuni rumah tidak ingat akan total baju yang di jemur pada saat berpergian. Oleh karena itu, perancangan bangun alat penjemuran baju via aplikasi android dan web menggunakan nodemcu esp32 dengan metode plc membantu penghuni rumah dalam menjemur pakaian baik itu dari total baju ataupun cuaca atau curah hujan yang terjadi. Perancangan ini menggunakan 3 sensor yang berbeda sensor dht11 untuk mendeteksi cuaca, sensor *raindrops module* untuk curah hujan yang terjadi, dan sensor *infrared* untuk menghitung baju baik itu dijemur ataupun diambil dengan 3 tambahan alat seperti *buzzer* untuk mengeluarkan peringatan, servo untuk menarik baju ke area tertutup atau mengeluarkan baju dari area tertutup, dan nodemcu esp32 dengan menggunakan metode yang diusulkan ialah plc atau *programming logic controller* berfungsi untuk menggunakan *logic* untuk *programmingnya* dan *controller* untuk android dan web sehingga dapat mempermudah dalam pengontrolan alat. Tujuan dari penelitian ini ditujukan untuk masyarakat yang sering kali kesusahan ketika hujan dan mendung yang harus mengangkat pakaian yang ia jemur, sehingga dengan adanya penelitian berupa *prototype* bisa diimplementasikan ke *real case* kedepannya. Berdasarkan hasil pengujian terbukti bahwa berhasil di uji coba *Operating system* yang berbeda baik itu web dan android, pengiriman data dari sensor ke nodemcu esp32 dengan delay 1 sampai 15 detik berdasarkan perintah yang diberikan perangkat android atau web, berhasil dalam penerimaan data yang dilakukan oleh android dan web yang dilempar oleh sensor melalui nodemcu esp32.

Kata Kunci: *Internet of Things, Nodemcu ESP32, Android, Web, Jemuran.*

PROTOTYPING DRYING TOOLS VIA ANDROID AND WEB USING NODEMCU ESP32

Abstracts-*Seasonal changes that occur in Indonesia are very erratic, this can affect several aspects, one of which is drying clothes. Because it is very unpredictable weather that occurs in Indonesia, it is tough for residents of the house to dry clothes, plus the resident's homes do not remember the total clothes that are dried while traveling. Therefore, the design of building clothes drying devices via android and web applications using nodemcu esp32 with the plc method helps residents of the house to dry clothes, from the total clothes or the weather or rainfall that occurs. This design uses 3 different sensors, a dht11 sensor to detect the weather, a raindrops sensor module for rainfall that occurs, and an infrared sensor to count clothes whether it is dried or taken with 3 additional tools such as a buzzer to issue a warning, a servo to pull clothes into a closed area, or removing clothes from a closed area, and nodemcu esp32 using the proposed method plc or programming logic controller functions to use logic for programming and controllers for android and web so that it can make it easier to control the device. The purpose of this research is for people who often have difficulty when it is raining and cloudy and must lift the clothes that they dry so that research in the form of a prototype can be implemented into real cases in the future. Based on the test results, it was proven that it was successful in testing different operating systems both web and android, sending data from sensors to nodemcu esp32 with a delay of 1 to 15 seconds based on commands given by android or web devices, successful in receiving data carried out by android and web that is thrown by the sensor via nodemcu esp32.*

Keywords: *Internet of Things, Nodemcu ESP32, Android, Web, Clothesline.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan *internet of things* yang begitu pesat, membuat semakin mudah dalam melakukan banyak hal seperti *smart home*, rumah anti maling, peringatan bencana, dan lain sebagainya. Tetapi selain hal-hal yang disebutkan tadi masih banyak beberapa kegiatan yang masih dilakukan secara manual, sebagai salah satunya ialah di dalam rumah tangga yaitu jemuran baju. Dengan begitu ada satu ide untuk menggabungkan *internet of things* terhadap penjemuran baju.

IoT (*internet of things*) dapat didefinisikan kemampuan berbagai *device* yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. Iot merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa *internet of things* (iot) adalah ketika saat menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet [1].

IoT adalah konsep dimana menghubungkan semua perangkat ke jaringan internet dan memungkinkan masing – masing perangkat iot tersebut dapat berkomunikasi dengan perangkat iot lainnya melalui internet. Iot merupakan sebuah jaringan raksasa dari perangkat elektronik yang terhubung – semua yang mengumpulkan dan membagikan data tentang bagaimana suatu perangkat tersebut digunakan dan lingkungan dimana perangkat tersebut dioperasikan. Dengan melakukan itu, tiap perangkat akan belajar dari pengalaman yang didapat dari perangkat lain, layaknya manusia. Iot berusaha untuk memperluas interdependensi pada manusia, contohnya berinteraksi, kolaborasi dan kontribusi pada sesuatu [2].

Dalam hal ini terinspirasi dari seseorang yang menjemur ketika hujan ia harus memasukkan baju ke dalam rumah dan ketika tidak hujan ia harus mengeluarkan baju dari rumah dan menjemur bajunya kembali. Untuk ide penjemuran baju ini, memiliki konsep yang bisa mendeteksi cuaca dan hujan yang pada pendeteksian tersebut berguna untuk menarik baju yang sedang di jemur ke area tertutup jika hujan maupun mendung maupun mengeluarkan baju yang sedang di jemur ke area tertutup ketika tidak hujan maupun tidak mendung. Untuk implementasi tersebut dibantu dengan web dan android secara aplikasi karena dapat mempermudah pengamatan baju yang sedang di jemur dan juga mengatur untuk memasukkan baju ke area tertutup ataupun mengeluarkan baju keluar dari area tertutup baik itu secara manual ataupun otomatis, jadi tidak perlu khawatir akan hujan maupun mendung.

Untuk implementasi tersebut menggunakan sensor seperti *infrared* yang pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter*. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan dan otomatisasi pada sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah *light emitting diode* (led) infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto *transistor*, foto *diode*, atau infra merah *module* yang berfungsi untuk menerima sinar infra merah yang dikirimkan oleh pemancar. Untuk jarak yang cukup jauh, kurang lebih dari tiga sampai lima meter, pancaran data infra merah harus dimodulasikan terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan data akibat *noise* [3], sensor *Raindrops module* digunakan untuk melakukan pendeteksian hujan, dengan kondisi nilai *output* sensor tinggi pada saat tidak mendeteksi hujan, sedangkan pada saat sensor mendeteksi hujan, nilai *output* sensor rendah [4], sensor dht11 digunakan untuk mendeteksi dan mengukur suhu suatu ruangan salah satunya adalah dht11. Dht11 merupakan sebuah sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik. Fitur kalibrasi yang terdapat pada sensor ini juga sangat akurat. Dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat dan kemampuan anti *interface*, sensor ini merupakan sensor yang memiliki kualitas terbaik [5], dan juga servo yang dirancang menggunakan sistem umpan balik tertutup (*closed loop*). Sistem tertutup pada motor servo menghasilkan umpan balik (*feedback*) yang mana mempengaruhi *input* dan mengendalikan perangkat. Dalam hal ini bertujuan untuk mengontrol kecepatan, akselerasi dan juga posisi sudut putaran motor tersebut. Selain dapat menentukan posisi sudutnya motor servo ini juga dapat mempertahankan posisinya sehingga dapat menahan beban sesuai dengan spesifikasi yang dimiliki. Selain itu, motor servo ini juga memiliki torsi yang tinggi [6] serta *buzzer* adalah sebuah elektronika yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya cara kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, *buzzer* terdiri dari kumpulan yang terpasang pada diafragma. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat [7]. Yang pada dasarnya sensor tersebut dan servo bisa saling berkomunikasi antara satu dengan yang lainnya. Pada dasarnya alat ini menggunakan servo yang dimana berguna untuk menarik ataupun mengeluarkan baju dari area tertutup, dht11 serta *Raindrops module* untuk mendeteksi cuaca serta hujan, *buzzer* untuk memberikan peringatan jika hujan maupun mendung, dan *infrared* untuk menghitung jumlah baju yang di jemur maupun yang di ambil dari tempat penjemuran. Rancangan tadi hanya berupa *hardware*, untuk bagian *software* tersendiri menggunakan aplikasi android dan web yang nantinya terhubung dengan nodemcu esp32 yang nantinya data yang di kirimkan dari aplikasi android dan web dapat di kelola oleh sensor dan *restful api* dengan menggunakan metode plc atau *programming logic controller*.

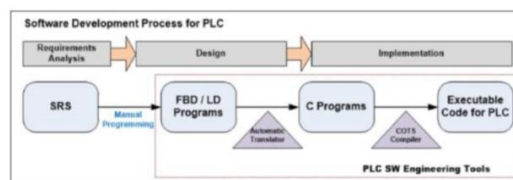
DKI Jakarta

Kamis, 21 Jul Jumat, 22 Jul Sabtu, 23 Jul

Kota	Prakiraan Cuaca	Suhu (°C)	Kelembapan (%)
	Dini Hari		
Jakarta Barat	Berawan Tebal	23 - 33	60 - 90
Jakarta Pusat	Berawan Tebal	24 - 33	70 - 90
Jakarta Selatan	Berawan Tebal	22 - 33	60 - 90
Jakarta Timur	Berawan Tebal	22 - 33	60 - 90
Jakarta Utara	Berawan Tebal	24 - 33	70 - 90
Kepulauan Seribu	Berawan Tebal	26 - 33	75 - 90

Gambar 1. Data DKI Jakarta status suhu, kelembapan dan cuaca [8]

Dengan data yang diambil dari sumber diperoleh untuk dari bmgk untuk membantu dht11 dan sensor *Raindrops module* dalam membantu untuk penentuan status dalam penjemuran baru yang akan ditampilkan nantinya di *user* baik itu secara android maupun web. Secara data tersebut pun membantu untuk pembuatan *program* pada bagian dht11 dan *Raindrops module*.



Gambar 2. Programming logic controller [9]

Pada gambar 2 merupakan metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *programmable logic controller* (plc) dengan proses seperti gambar 1. Proses ini terbagi menjadi 3 tahap, diantaranya ialah penjabaran spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang dibutuhkan, perancangan desain sistem *hardware* dan *software* dan implementasi [9].

Dengan alat *prototype* ini bisa dijadikan contoh untuk kedepannya terhadap ke *real case* yang terjadi pada untuk sistem penjemuran yang dapat mempermudah masyarakat dalam melakukan penjemuran baju yang membuat mudah dalam pengawasan baju yang di jemur.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan cara mencari informasi di kelurahan tanah sereal, kecamatan tambora, rt03/05 dengan cara bertanya kepada rt dan rw setempat serta berkunjung kepada masyarakat mengenai kendala dalam penjemuran yang dilakukan sehari – hari di rumah.

Tahapan kedua yang dilakukan ialah mempelajari dan membaca literatur baik itu melalui jurnal, web, buku, dan lain sebagainya sebagai landasan yang berkaitan dengan penelitian. Dalam hal ini, tahapan ini juga dapat membantu penulisan untuk pembuatan rancangan alat tersebut serta dalam menulis laporan dalam hasil pembahasan tersebut. Tahapan ini terinspirasi dari rancang bangun sistem monitoring dan kontrol jemuran pakaian berbasis IoT pada dasarnya dengan konsep yang hampir sama beda adalah pada bagian aplikasi yang dimana pada dasarnya hanya menggunakan sms *gateway* dan alat yang digunakan pada inspirasi tersebut [10].

Tahapan ketiga yang dilakukan ialah perancangan baik itu secara *software* dan *hardware* yang dimana pada perancangan *software* dilakukan dengan cara perancangan mekanik yang terpasang dan juga perancangan bentuk alat yang digunakan pada mekanik ini terinspirasi dari cara kerja rancang desain aplikasi jemuuran otomatis berbasis arduino yang dimana cara kerjanya hampir sama dengan percangan ini bedanya pada penggunaan ldr yang digantikan dengan sensor dht11 [11] sementara untuk perancangan *hardware* dilakukan dengan cara perancangan aplikasi yang digunakan baik itu aplikasi web maupun aplikasi android pada perancangan *hardware* ini terinspirasi dari cara kerja purwarupa jemuran ikan asin otomatis menggunakan arduino uno berbasis sms gateway yang pada dasarnya pengiriman perintah jemuran atau penerimaan jemuran didapatkan dari sms yang dikirimkan ataupun

sms yang diterima dengan begitu bisa di gambarkan untuk penggambaran ini bisa dijadikan sebuah aplikasi baik itu web maupun android [12].

Setelah ketiga tahapan itu dilalui maka tahapan selanjutnya adalah mengimplementasikan metode PLC dalam alat dan aplikasi yang sudah disiapkan dengan begitu penerapan metode PLC terdapat pada kegunaan alat seperti sensor yang terpakai dalam kelistrikan dan juga cara kerjanya yang dibantu oleh aplikasi web dan aplikasi android.

Tahapan terakhir juga alat dan aplikasi android serta web sudah selesai ialah tahap pengujian yang dimana tahap pengujian menggunakan metode plc atau *programming logic controller* dibantu dengan metode *black box*, metode *black box* adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada *input* dan *output* aplikasi [13]. Berikut ini adalah penggunaan pengujian metode *black box* yang digunakan.

- Pada pengujian pertama adalah dengan fungsionalitas terhadap *button* yang mengirim data ke nodemcu pengujian ini di lakukan untuk *input* dan *output* antara web dan android, dalam pengujian ini dilakukan melalui 3 *functional* yaitu *functional adequacy* (fa), *functional implementation completeness* (ficom), dan *functional implementation coverage* (fic).
- Pada pengujian kedua adalah pengujian kompatibilitas pada android maupun web ke dalam beberapa perangkat, tetapi pada pengujian ini di bataskan menjadi 3 perangkat baik itu android maupun web, pengujian ini di lakukan bertujuan untuk mengetahui keberhasilan aplikasi sudah sesuai ataupun belum sesuai.
- Pada pengujian ketiga adalah pengujian *usability* yang di mana pengujian ini di lakukan untuk mengetahui *response* dari terhadap aplikasi dan alat tersebut sudah sesuai atau belum dengan data yang di kirimkan ataupun penerimaan data baik itu dari aplikasi ke alat ataupun alat ke aplikasi.
- Pada pengujian keempat adalah pengujian dari kerja sistem secara keseluruhan baik itu elektronika maupun pada sistem android maupun web yang dimana pengujian ini untuk memastikan pada alat bahwa semua elektronika tersebut bekerja sesuai dengan fungsi yang di harapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Alat

Dalam sub bab ini akan membahas tentang pengujian alat yaitu pada sensor *infrared*, sensor dht11, sensor *Raindrops module*, dan servo serta *buzzer*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji alat yang belum dijalankan sama sekali sampai dengan alat yang sudah dijalankan berdasarkan fungsi yang sudah ditetapkan. Berikut penjabaran mengenai pengujian dari masing – masing sensor.

3.1.1 Pengujian Sensor *Infrared* Untuk *Take* dan *Hang*

Pada pengujian sensor *infrared* ini memiliki 2 tipe yaitu *hang* dan *take*, dalam hal ini pengujian menjadi 2 bagian yaitu pengujian *hang* untuk menghitung baju yang di gantung dengan waktu masuknya sementara pengujian *take* untuk menghitung baju yang di ambil dengan waktu keluarnya. Berikut penjabaran pengujian yang dilakukan dalam kedua status tersebut.

Tabel 1. Pengujian sensor *infrared* dalam status *hang*

No	Total clothes	Date in	Delay	Keterangan
1.	0 baju	2022-06-21 00:43:16	3 detik	Baju digantung
2.	1 baju	2022-06-21 00:43:24	8 detik	Baju digantung
3.	2 baju	2022-06-21 00:43:26	2 detik	Baju digantung
4.	3 baju	2022-06-21 00:43:28	2 detik	Baju digantung
5.	4 baju	2022-06-21 00:43:43	15 detik	Baju digantung
6.	5 baju	2022-06-21 00:43:47	5 detik	Baju digantung
7.	6 baju	2022-06-21 00:43:50	3 detik	Baju digantung

Pada tabel 1 merupakan pengujian pertama yang dilakukan dalam keadaan *hang*. Pengujian ini berdasarkan tanggal dan *delay* yang terjadi dalam perhitungan baju tersebut, dalam keadaan *hang* ini menjadi acuan status bahwa baju digantung oleh *user* dengan total baju yang dimasukkan adalah 6 baju.

Tabel 2. Pengujian sensor *infrared* dalam status *take*

No	Total clothes	Date out	Delay	Keterangan
1.	6 baju	2022-06-21 00:54:14	5 detik	Baju diambil
2.	5 baju	2022-06-21 00:54:16	2 detik	Baju diambil

3.	4 baju	2022-06-21 00:54:18	2 detik	Baju diambil
4.	3 baju	2022-06-21 00:54:22	4 detik	Baju diambil
5.	2 baju	2022-06-21 00:54:24	2 detik	Baju diambil
6.	1 baju	2022-06-21 00:54:29	5 detik	Baju diambil
7.	0 baju	2022-06-21 00:54:30	1 detik	Baju diambil

Pada tabel 2 merupakan pengujian kedua dilakukan dalam keadaan *take*. Pengujian ini berdasarkan tanggal dan *delay* yang terjadi dalam perhitungan baju tersebut dalam keadaan *take* ini menjadi acuan status bahwa baju di ambil oleh *user* dengan total baju yang di ambil adalah 6 baju.

3.1.2 Pengujian Sensor DHT11 Dan Raindrops module dengan Servo serta buzzer

Tabel 3. Pengujian sensor dht11 dan Raindrops module dengan servo serta buzzer

No	Cuaca pada sensor dht11	Curah hujan pada Raindrops module	Status servo	Buzzer	Keterangan
1.	Cerah	Tidak hujan	<i>Clothes outside</i> / 90	Off	Mengeluarkan baju keluar dari area tertutup
2.	Cerah	Tidak hujan	<i>Clothes outside</i> / 90	Off	Mengeluarkan baju keluar dari area tertutup
3.	Cerah	Hujan	<i>Clothes inside</i> / 180	On	Menarik baju ke dalam dari area tertutup
4.	Cerah	Hujan	<i>Clothes inside</i> / 180	On	Menarik baju ke dalam dari area tertutup
5.	Mendung	Tidak hujan	<i>Clothes inside</i> / 180	On	Menarik baju ke dalam dari area tertutup
6.	Mendung	Hujan	<i>Clothes inside</i> / 180	On	Menarik baju ke dalam dari area tertutup
7.	Mendung	Tidak hujan	<i>Clothes inside</i> / 180	On	Menarik baju ke dalam dari area tertutup

Pada tabel 3 merupakan pengujian sensor dht11 dan *Raindrops module* dengan servo serta *buzzer* dikategorikan sebagai status cuaca dan hujan serta dengan menarik baju ke area tertutup serta *buzzer* berbunyi dan mengeluarkan baru dari area tertutup serta *buzzer* tidak berbunyi. Pada pengujian itu berdasarkan hujan ataupun status cuaca yang terjadi pada sekitar alat sehingga servo akan mengeluarkan baju dan *buzzer* tidak berbunyi jika status tidak hujan dan cerah sementara jika status hujan atau tidak cerah servo akan menarik baju ke area tertutup dan *buzzer* akan berbunyi.

3.2 Pengujian Software dengan Hardware

Pada sub bab ini akan menjelaskan mengenai pengujian *software* dengan *hardware* sehingga hasil pengujian ini dapat membantu tingkat keberhasilan dari alat. Pengujian ini dibagi menjadi 2 yaitu pengujian aplikasi android dengan 3 *operating system* yang berbeda dan pengujian aplikasi web dengan 3 *operating system* yang berbeda.

Tujuan dari pengujian ini adalah agar aplikasi ini dapat diterapkan di beberapa *operating system* yang berbeda supaya tidak ada ketidaksesuaian antar aplikasi, namun untuk *operating system* android dibawah versi 4 tidak lagi mendukung aplikasi ini, karena diatur semedikian rupa untuk diatas versi 4. Berikut penjabaran pengujian aplikasi dalam sistem penjemuran ini.

3.2.1. Pengujian Aplikasi Android

Tabel 4. Pengujian Aplikasi Android

Nama	Oppo A9				
RAM	8 GB				
Versi	Android 8 (Oreo)				
No	Tanggal	Pengujian	Hasil		Keterangan
			Yes	No	
1	18 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil

2	19 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V	Berhasil
3	24 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V	Berhasil
4	27 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V	Berhasil
Nama	Iphone 6			
RAM	16 GB			
Versi	IOS 12.5.5			

No	Tanggal	Pengujian	Hasil		Keterangan
			Yes	No	
1	17 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil
2	20 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil
3	28 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil
4	30 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil

Nama	Huawei Mate 40			
RAM	8 GB			
Versi	Harmony OS			

No	Tanggal	Pengujian	Hasil		Keterangan
			Yes	No	
1	11 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil
2	13 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil
3	22 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil
4	29 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil

Pada tabel 4 adalah hasil pengujian dari 3 *sample* yang di ambil dengan *operating system* yang berbeda yaitu ios, android os, dan *harmony os*. Untuk spesifikasi masing – masing *operating system* diantaranya ialah ios milik iphone, android *operating system* milik android, dan *harmony os* milik huawei. Sehingga pengujian ini disesuaikan dengan masing-masing *operating system* yang berada dipasaran, sehingga tidak ada lagi support di satu *operating system* melainkan di 3 *operating system* yang berbeda.

3.2.2. Pengujian Aplikasi Web

Tabel 5. Pengujian Aplikasi Web

Nama	Macbook AIR M1				
RAM	8 GB				
Versi	Apple M1				
Web	Safari				
No	Tanggal	Pengujian	Hasil		Keterangan
			Yes	No	
1	18 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil
2	19 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil
3	24 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil
4	27 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	V		Berhasil
Nama	XPS 13 Developer Edition				

RAM 8 GB
 Versi Ubuntu Linux 20.04
 Web Chrome

No	Tanggal	Pengujian	Hasil		Keterangan
			Yes	No	
1	17 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	✓		Berhasil
2	20 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	✓		Berhasil
3	28 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	✓		Berhasil
4	30 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	✓		Berhasil

Nama Lenovo Ideapad S340
 RAM 16 GB
 Versi Windows 10 Home
 Web Edge

No	Tanggal	Pengujian	Hasil		Keterangan
			Yes	No	
1	11 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	✓		Berhasil
2	13 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	✓		Berhasil
3	22 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	✓		Berhasil
4	29 Juni 2022	<i>Clothes inside</i> atau <i>clothes outside</i> , <i>take</i> atau <i>hang clothes</i> , dan <i>automatic on</i> atau <i>off</i>	✓		Berhasil

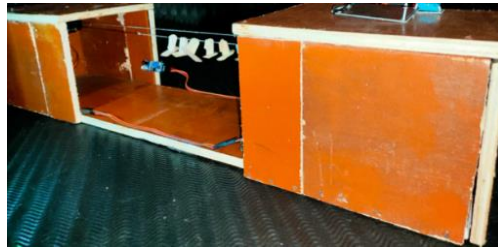
Pada tabel 5 merupakan hasil pengujian dari 3 *sample* yang di ambil dengan *operating system* yang berbeda yaitu macos, windows os, dan linux os. Untuk masing – masing spesifikasi untuk *operating system* diantaranya adalah macos milik macbook, windows os milik laptop, dan linux os milik dell. Sehingga pengujian ini disesuaikan dengan masing-masing *operating system* yang berada dipasaran, sehingga tidak lagi mendukung di satu *operating system* melainkan masing – masing *operating system* bisa di jalankan.

3.3 Tampilan Alat

Pada sub ini akan membahas tampilan alat yang berupa *prototype* tampilan ini juga mendapatkan inspirasi dari miniatur jemuran pintar berbasis arduino uno dengan model nodemcu esp 32 dan sensor hujan yang diambil disini adalah bagaimana cara baju digantung menggunakan tali dan juga menggunakan rotasi untuk menahan gantungan [14], bahan-bahan yang digunakan hanya menggunakan kayu, *stick eskrim*, dan kertas sebagai tambahannya, untuk pemasangannya sendiri menggunakan paku ataupun lakban untuk perekat sensor-sensor yang digunakan dan paku untuk perekat kayu dan pembuatan tiang dengan spesifikasi alat ini lebar 8 cm, panjang 40 cm, dan tinggi 10 cm. Berikut penjabaran tampilan untuk *prototype* perancangan bangun alat penjemuran baju via aplikasi android dan web menggunakan nodemcu esp32 dengan metode plc.

a. Tampilan alat tampak samping kanan dan tampak samping kiri

Pada bagian ini, terdapat 2 bagian tampilan alat yang berbeda diantaranya adalah tampak samping kanan dan tampak samping kiri. Tujuan dari penjelasan ini adalah membahas mengenai implementasi dari *design* yang dibuat dalam perancangan bangun alat penjemuran baju via aplikasi android dan web menggunakan nodemcu esp32 dengan metode plc ini yang dimana mengikuti kesesuaian dari *design* yang sudah ada, namun pada bagian sensor *infrared* terdapat perubahan tempat yang pada awalnya berada disebelah tampak samping kiri namun berubah menjadi disebelah tampak samping kanan.



Gambar 3. Tampak samping kiri

Pada gambar 3 merupakan tampak samping kiri, pada bagian samping kiri ini tidak diletakkan sensor maupun yang lainnya, namun pada tampak samping kiri ini terlihat sebuah benang yang dimana benang tersebut merupakan tali yang berhubungan dengan servo dan pengait dalam jemuran ini.



Gambar 4. Tampak samping kanan

Pada gambar 4 merupakan tampak samping kanan, tampak samping kanan ini terdapat sebuah sensor yang dimana sensor itu adalah sensor *infrared* untuk menghitung baju yang pada awalnya di taruh di tampak samping kiri, namun karena jarak dalam perhitungan baju begitu jauh maka diletakkan di tampak sebelah kanan menggunakan paku dalam jemuran ini.

b. Tampilan alat tampak depan

Pada bagian ini, hanya terdapat 1 bagian tampilan alat saja yaitu tampilan depan. Tujuan dari penjelasan ini adalah membahas mengenai implementasi dari *design* yang dibuat dalam perancangan bangun alat penjemuran baju via aplikasi android dan web menggunakan nodemcu esp32 dengan metode plc ini yang dimana mengikuti kesesuaian dari *design* yang sudah dibuat.



Gambar 5. Tampak depan

Pada gambar 5 merupakan tampak depan, yang dimana tampak depan ini merupakan bagian depan yang dilihat oleh *user* jika seandainya ini adalah sebuah *real case* pada kehidupan nyata, walaupun hanya sebuah *prototype* inilah gambaran yang nantinya bisa diterapkan dalam *real case*.

3.4 Kekurangan Dan Kelebihan Alat

Setelah pada melakukan implementasi terhadap alat ini, pada sub bab ini akan menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari alat yang dibuat sehingga kelebihan maupun kekurangan dalam alat ini dapat menjadi pengembangan kedepannya untuk perancangan tersebut serta. Berikut penjabaran terhadap kekurangan dan kelebihan alat yang dimiliki perancangan bangun alat penjemuran baju via aplikasi android dan web menggunakan nodemcu esp32 dengan metode plc.

kelebihan yang dapat diambil dari perancangan bangun alat penjemuran baju via aplikasi android dan web menggunakan nodemcu esp32 dengan metode plc diantaranya.

- a. Rangkaian pada nodemcu esp32 bekerja dengan baik dalam pengontrolan maupun melakukan pengiriman data dan menerima data,
- b. Tampilan aplikasi ini sangat sederhana yang mudah oleh pengguna ataupun admin yang menjalankannya,
- c. Data yang dikirimkan baik itu sensor dht11, sensor *infrared*, dan sensor *Raindrops module* sesuai dengan *real time* yang terjadi pada hari itu juga,
- d. Aplikasi yang dibuat menggunakan versi android dan web, dan
- e. Pada bagian koneksi nodemcu esp32 sangat stabil.

Kekurangan yang dapat diambil dari perancangan bangun alat penjemuran baju via aplikasi android dan web menggunakan nodemcu esp32 dengan metode plc diantaranya

- a. Pengiriman perintah yang dilakukan terhadap semua sensor masih ada delay,
- b. Dalam aplikasi android harus ditekan tombol *refresh* dan harus *scroll refresh* untuk mendapatkan data, dan
- c. Dalam aplikasi web harus *refresh page* pada web browser untuk mendapatkan data

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi dari alat perancangan bangun alat penjemuran baju via aplikasi android dan web menggunakan nodemcu esp32 dengan metode plc tersebut, sehingga dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Aplikasi android dan web berhasil saling terkoneksi untuk memberikan perintah ke sensor dan servo dengan *delay* yang cukup rendah antara koneksi web dan android,
- b. Untuk penerimaan perintah antara android dan web dengan sensor seperti *infrared* masih perlu membutuhkan waktu selama 3 detik sampai dengan 15 detik yang diperlukan,
- c. Penerimaan data maupun pengiriman data yang dilakukan oleh dht11, *Raindrops module* dan servo memiliki ketepatan presisi yang pas agar keduanya memiliki sinkronisasi antara mengeluarkan baju dari area tertutup atau memasukkan baju ke dalam area tertutup baik itu secara manual maupun automatic, dan
- d. Untuk bagian web dan android mesti *refresh page* agar mendapatkan data – data yang terbaru.

Berdasarkan kesimpulan yang dijelaskan pada penulisan dari perancangan bangun alat penjemuran baju via aplikasi android dan web menggunakan nodemcu esp32 dengan metode plc tersebut, peneliti menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam perancangan tersebut, untuk itu berikut adalah beberapa saran yang dapat disampaikan:

- a. Diharapkan dalam pengembangan alat ini bisa mengurangi *delay* yang terjadi sehingga dapat mempercepat proses yang dilakukan dalam penjemuran tersebut,
- b. Diharapkan dapat memaksimalkan kinerja dari nodemcu esp32 sehingga mendapatkan *signal* yang kuat dan bisa mempercepat pengiriman dan maupun penerimaan data,
- c. Diharapkan kedepannya pengembangan ini membantu dalam *design* yang bisa dibidang masih jauh dari kata sempurna,
- d. Untuk *infrared* maupun sensor lainnya dapat dimaksimalkan sehingga tidak ada delay dalam pengiriman data maupun pengambilan data, dan
- e. Bisa dikembangkan dalam keamanan jemuran yang mendekati jemuran tersebut ataupun dalam membuat atap jemuran supaya lebih otomatis dalam menjemur baju.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Hafid Hardyanto, *Konsep Internet Of Things Pada Pembelajaran Berbasis Web*, *Jurnal Dinamika Informatika*, vol. 6, no 1, Feb. 2017.
- [2] Fahmizal, *Pengertian Internet of Things (IoT)*, Laboratorium Instrumentasi dan Kendali, Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, 2018.
- [3] Yusniati. *Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor DC Satu Phasa*. Program Studi Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Islam Sumatera Utara, *Journal of Electrical Technology*, vol. 3, no. 2. 2018.
- [4] Katyal, A., Yadav, R., & Pandey, M., “Wireless Arduino Based Weather Station”, *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 2016.
- [5] Hafiz, A., Fardian & Rahman, A, *Rancang Bangun Prototipe Pengukuran dan Pemantauan Suhu, Kelembaban serta Cahaya Secara Otomatis Berbasis Iot pada Rumah Jamur Merang*. *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, vol. 2, no 3, pp. 51-57, 2017.
- [6] (2021), Elektro, Andalan. [online]. “Mengenal Motor Servo: Pengertian, Cara Kerja dan Jenisnya.”. Available: <https://www.andalanelektro.id/2021/01/mengenal-motor-servo.html>.

- [7] Budiharto, Widodo, Panduan Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16, Jakarta, Elex Media Komputindo, 2018
- [8] (2022), Badan meteorologi, klimatologi dan geofisika. [online] “prakiraan cuaca daerah DKI Jakarta dan sekitarnya” Available:
<https://www.bmkg.go.id/cuaca/prakiraan-cuaca-indonesia.bmkg?Prov=07&NamaProv=DKI%20Jakarta>
- [9] E. S. Kim, D. A. Lee, S. Jung, J. Yoo, J. G. Choi, and J. S. Lee, NuDE 2.0: A Formal Method - Based Software Development, Verification and Safety Analysis Environment for Digital I&Cs In Npps, *J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 11, no. 1, pp. 9 –23, 2017.
- [10] Risnadona Putra Milandika, W. B., & Tri Raharjo Yudiantoro, W. S., Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Jemuran Pakaian Berbasis IOT, *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 2021.
- [11] Herman Siswanto, M. F., & Arviena, A. R., *Rancang Desain Aplikasi Jemuran Otomatis Berbasis Arduino*. Jurnal Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi, 2018.
- [12] Indra Royana, A. S, *Purwarupa Jemuran Ikan Asin Otomatis Menggunakan Ardiuno Uno Berbasis SMS Gateway*, *Jurnal EL Sains*, vol.3, 2021.
- [13] Ni Made Dwi Febriyanti, A. K., & Piarsa, I. N, Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen, *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, vol. 2 , p. 10, 2021.
- [14] Destiarini, Miniatur Jemuran Pintar Berbasis Ardiuno Uno dengan Model Nodemcu ESP2886 dan Sensor Hujan, *Jurnal Informanika*, vol 5, 2019.