

# PERANCANGAN *PROTOTYPE* ALAT PENJEMUR PAKAIAN OTOMATIS DENGAN *SMARTPHONE ANDROID* BERBASIS *IoT (Internet of Things)*

Muhammad Rizky Ichsan<sup>1</sup>, Nasri<sup>2</sup>, Hanafi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: muhammadrizkyichsan@gmail.com, nasrimt7@gmail.com, hnfbatubara@yahoo.com

## ABSTRAK

Menjemur pakaian merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan rumah tangga. Dengan kondisi cuaca yang tidak menentu dapat menimbulkan kekhawatiran pada saat jemuran ditinggalkan di rumah dengan keadaan kosong, untuk mengatasi kekhawatiran tersebut perlu adanya sistem kerja otomatis yang menjadi tujuan dilakukannya penelitian ini. Dalam penelitian ini penjemur pakaian otomatis menggunakan Arduino UNO R3 untuk mengolah data sensor, yang dimana penjemur pakaian otomatis akan bekerja pada saat sensor LDR mendeteksi ada cahaya cerah diatas (>200 lux) atau cahaya gelap dibawah (<200 lux) dengan dan sensor hujan FC-37 mendeteksi adanya hujan dengan memberikan percikan air di atas *output* nilai (>700 mV) atau di bawah *output* nilai (<700 mV) untuk tidak ada hujan. Hasil pengujian alat yang dilakukan sebanyak 5 kali pengujian di setiap kondisi tingkat keberhasilannya mencapai 100%. Untuk parameter *QoS* yang di ukur, didapatkan kategori sangat memuaskan untuk parameter *throughput* pada kecepatan pengiriman data efektif (9.8 Kb/s), kategori memuaskan untuk parameter *delay* (285,8 ms) dan sangat memuaskan untuk parameter *packet loss* (0%). Informasi data sensor ditampilkan pada *smartphone android* dan juga ditampilkan pada *LCD 16x2* secara *real time*. Perancangan aplikasi *smartphone android* ini menggunakan *MIT App Inventor* yang terhubung dengan *ThingSpeak* untuk mengirim dan membaca data sensor menggunakan konsep cara kerja *Internet of Things (IoT)*.

**Kata Kunci :** *Arduino UNO R3, sensor LDR, sensor FC-37, LCD 16x2, QoS, IoT, MIT App Inventor.*

## I. PENDAHULUAN

Sistem kendali otomatis di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi telah berkembang pesat belakangan ini. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, inovasi-inovasi baru terus berkembang. Hal ini dapat dilihat dalam berbagai aplikasi mulai dari rumah tangga hingga peralatan yang canggih. Dimana, teknologi ini sangat bermanfaat untuk menghindari suatu kejadian yang tidak diinginkan apabila seseorang lalai dalam mengontrol suatu perangkat elektronik serta dapat mempersingkat waktu seseorang untuk manajemen suatu kondisi sistem pengairan suatu taman, teknologi ini harus dapat dioperasikan secara *realtime* dan untuk mendukung kegiatan tersebut perangkat *Internet of Things (IoT)* tersebut harus selalu terhubung dengan jaringan internet yang stabil agar tentunya tidak terjadinya interkoneksi antara perintah dengan reaksi perangkat elektronik yang ingin dikontrol.

Menjemur pakaian adalah salah satu kegiatan yang sering dilakukan didalam kehidupan rumah tangga, yang biasanya harus diangkat ketika cuaca mendung dan hujan bahkan pakaian sampai basah terkena hujan dikarenakan waktu yang kurang tepat untuk mengangkatnya, sehingga pada saat berpergian, pakaian yang ditinggalkan bisa saja diguyur hujan secara tiba-tiba. Hal ini membuat pemilik khawatir akan jemuran yang ditinggal. mikrokontroler yang memiliki fungsi agar sistem yang ingin dirancang ini dapat terhubung langsung dengan wifi dan basis data firebase sebagai autentifikasi. Untuk aplikasi pendukung pengontrol pada android untuk judul ini peneliti akan membuat sebuah aplikasi pengontrol sendiri dengan

memanfaatkan platform *MIT App Inventor* sehingga lebih mudah diimplementasikan pada *smartphone android*.

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya sistem kontrol otomatis menggunakan konsep *IoT (Internet of Things)*. Penyusunan skripsi ini merupakan perancangan suatu *prototype* jemuran yang dapat masuk dan keluar secara otomatis menggunakan LDR (*Light Dependent Resistor*) sebagai sensor cahaya dan sensor hujan FC-37 sebagai pendeteksi hujan, motor DC digunakan untuk menggerakkan jemuran masuk dan keluar atap dan *limit switch* membatasi putaran dari tali jemuran yang terhubung dengan motor DC agar tidak berputar secara terus-menerus. Kain tipis dan kain tebal dibedakan dengan *interval* waktu penjemuran. Dengan adanya jemuran otomatis ini dapat mempermudah kegiatan menjemur pakaian pada kehidupan rumah tangga. Alat ini akan bekerja secara otomatis dan informasi cuaca dapat di monitoring dengan *smartphone android* yang terkoneksi ke jaringan internet (WiFi), dimana jemuran akan bergerak keluar ketika ada cahaya matahari atau tidak ada hujan, lalu akan bergerak masuk ketika ada hujan walaupun sensor cahaya (LDR) mendeteksi adanya cahaya matahari, dan pada kondisi lain jemuran akan bergerak masuk ketika malam hari.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Internet of Things (IoT)*

*Internet of Things (IoT)* pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Meski telah diperkenalkan sejak 15 tahun yang lalu, hingga kini

belum ada sebuah konsensus global mengenai definisi IoT. Namun secara umum konsep IoT diartikan sebagai sebuah kemampuan untuk menghubungkan objek-objek cerdas dan memungkinkannya untuk berinteraksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet. IoT dalam berbagai bentuknya telah mulai diaplikasikan pada banyak aspek kehidupan manusia. CISCO bahkan telah menargetkan bahwa pada tahun 2020, 50 miliar objek akan terhubung dengan internet. [1]

## B. Arduino UNO R3

Arduino adalah *platform* pembuatan prototipe elektronik yang bersifat *open - source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. [2]

Arduino Uno memiliki 14 digital pin *input / output* (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 pin *input* analog, menggunakan *crystal* 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP dan tombol *reset*. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. [3]

Adapun spesifikasi data teknis yang terdapat pada board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut :

- 1) Mikrokontroler: ATmega328
- 2) Tegangan Operasi: 5V
- 3) Tegangan *Input (recommended)*: 7 - 12 V
- 4) Tegangan *Input (limit)*: 6-20 V
- 5) Pin digital I/O: 14 (6 diantaranya pin PWM)
- 6) Pin Analog *input*: 6 *input* pin 21
- 7) Arus DC per pin I/O: 40 mA
- 8) Arus DC untuk pin 3.3 V: 150 mA



Gambar 1. Board Arduino UNO R3

## C. Arduino IDE

IDE adalah singkatan dari “*Integrated Development Environment*”: ini adalah perangkat lunak resmi yang diperkenalkan oleh Arduino.cc, yang terutama digunakan untuk mengedit, mengkompilasi dan mengunggah kode di Perangkat Arduino. Hampir semua modul Arduino kompatibel dengan perangkat lunak ini yang merupakan *open source*. [4]



Gambar 2. Tampilan Arduino IDE

## D. Power Supply

Power Supply adalah sebagai alat atau perangkat keras yang mampu menyuplai tenaga atau tegangan listrik secara langsung dari sumber tegangan listrik ke tegangan listrik yang lainnya. Power supply biasanya digunakan untuk komputer sebagai penghantar tegangan listrik secara langsung kepada komponen-komponen atau perangkat keras lainnya yang ada di komputer tersebut, seperti hardisk, kipas, motherboard dan lain sebagainya. Power supply memiliki *input* dari tegangan yang berarus *alternating current* (AC) dan mengubahnya menjadi arus *direct current* (DC) lalu menyalurkannya ke berbagai perangkat keras yang ada di komputer kita. Karena memang arus *direct current* (DC)-lah yang dibutuhkan untuk perangkat keras agar dapat beroperasi, *direct current* biasa disebut juga sebagai arus yang searah sedangkan *alternating current* merupakan arus yang berlawanan. Pengertian Power Supply secara umum dalam sebuah komputer adalah sebagai alat bantu konverter tegangan listrik pada komputer yang dapat mengubah tegangan listrik yang memiliki arus AC ke arus DC sehingga semua *hardware* yang membutuhkan tegangan listrik yang berarus DC mendapatkan tegangan listrik yang secara langsung diberikan oleh power supply ini.

Adapun spesifikasi yang terdapat pada Power Supply sebagai berikut:

- 1) Series Model : S-60-12
- 2) Output Power (W) : 60
- 3) DC Output Voltage : 12V 5A
- 4) AC Input : 110/220V±15%



Gambar 3. Power Supply

#### E. Modul WiFi ESP8266

Modul WiFi ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both* (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun. [5]



Gambar 4. Modul WiFi ESP8266

#### F. Sensor Hujan FC-37

Sensor air hujan berfungsi sebagai pendeteksi air yang akan digunakan untuk memberikan masukan pada mikrokontroler. Sensor hujan dirancang untuk mendeteksi air pada saat turun hujan tetapi juga dapat digunakan untuk mendeteksi level air. Rangkaian sensor hujan menggunakan komponen *resistor* sebagai komponen utama dan elektroda sebagai pendeteksi air. Dengan desain pada permukaan sensor hujan secara zig-zag antara jalur positif dan negatif ini akan mengurangi hambatan tegangan keluar secara cepat hingga setara dengan logika 1. [6]



Gambar 5. Sensor Hujan FC-37

#### G. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah sebagai salah satu komponen listrik yang peka cahaya, piranti ini bisa disebut juga sebagai fotosel, fotokonduktif atau fotoresistor. LDR memanfaatkan bahan semikonduktor yang karakteristik listriknya berubah-ubah sesuai dengan cahaya yang diterima. Bahan yang digunakan adalah Kadmium Sulfida (CdS) dan Kadmium Selenida (CdSe). Bahan-bahan ini paling sensitif terhadap cahaya dalam spektrum tampak, dengan puncaknya sekitar  $0,6 \mu\text{m}$  untuk CdS dan  $0,75 \mu\text{m}$  untuk CdSe. Sebuah LDR CdS yang tipikal memiliki resistansi sekitar  $1 \text{ M}\Omega$  dalam kondisi gelap gulita dan kurang dari

$1 \text{ K}\Omega$  ketika ditempatkan dibawah sumber cahaya terang. Dengan kata lain, resistansi LDR sangat tinggi dalam intensitas cahaya yang lemah (gelap), sebaliknya resistansi LDR sangat rendah dalam intensitas cahaya yang kuat (terang). [10]



Gambar 6. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

#### H. Motor DC Gearbox 12 Volt

*Motor DC* merupakan mesin yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran. Konstruksi *motor DC* terdiri atas dua bagian utama yaitu bagian yang diam (*stator*) dan bagian yang bergerak atau berputar (*rotor*). Kumparan-kumparan stator dan rotor berfungsi membangkitkan gaya gerak listrik yang melewati kumparan tersebut, sehingga menjadi suatu medan magnet antara stator dan rotor. Pada dasarnya prinsip kerja dari *motor DC* yaitu ketika konduktor dialiri sebuah arus listrik, dimana konduktor mempunyai medan magnet disekelilingnya mengalami gaya mekanik. Pengaturan kecepatan *motor DC* dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya pengaturan medan, pengaturan tegangan, pengaturan tahanan jangkar. [10]

Rel jemuran digerakan dengan menggunakan *motor DC* yang dipasang pada ujung rel jemuran. Pemilihan motor gear dc didasarkan pada putaran dan torsi yang lebih besar dibandingkan dengan *motor stepper* atau *motor servo*, juga didasarkan atas ketersediaan di pasaran selain harga murah juga banyak variasinya. [1]

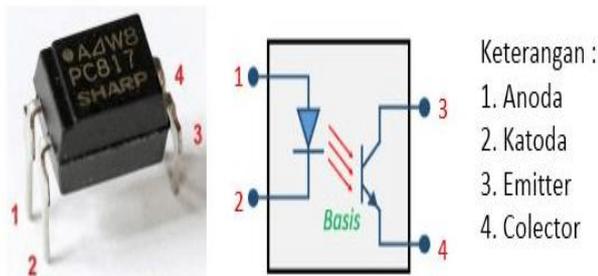


Gambar 7. Motor DC Gearbox 12 Volt

#### I. Optocoupler PC817

*Optocoupler* merupakan komponen elektronika yang mempunyai fungsi untuk menyampaikan sinyal – sinyal listrik secara terpisah menjadi 2 bagian. Nama lain dari optocoupler yaitu opto-isolator maupun photocoupler. Kedua bagian tersebut yakni bagian sumber (*transmitter*) dan bagian penerima (*receiver*). Bagian sumber berupa LED dan bagian penerima dapat berupa photo-transistor, *photo-darlington*, *photo-SCR*, maupun *photo-TRIAC*. Antara bagian sumber dan bagian penerima terpisah atau dengan kata lain tidak terhubung secara fisik. Sehingga secara umum optocoupler berfungsi untuk melindungi bagian sinyal kuat yang bertegangan tinggi untuk mengendalikan sistem pada bagian yang menggunakan sinyal rendah atau

bertegangan rendah ataupun sebaliknya.



Gambar 8. *Optocoupler PC817*

#### J. Limit Switch

*Limit switch* adalah suatu alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari *limit switch* itu sendiri. *Limit switch* memiliki tiga buah terminal, yaitu: *central terminal*, *normally close (NC) terminal*, dan *normally open (NO) terminal*. Sesuai dengan namanya, *limit switch* digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. *Terminal NC*, *NO*, dan *central* dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya. *Limit switch* merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limit switch* sama seperti saklar *Push ON* yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat saat katup tidak ditekan. *Limit switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari *limit switch* adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. [7]



Gambar 9. *Limit Switch*

#### K. MIT App Inventor

*MIT App Inventor* adalah sistem berbasis web dimana aplikasi *Android* dapat digunakan tanpa perlu tahu bagaimana cara meng-*code*-nya. Sistem ini telah dihentikan oleh *google* tapi dirilis kembali oleh *google* sebagai proyek *open-source* dan saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. Dengan *app inventor*, pengguna bisa melakukan pemrograman komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak dengan sistem operasi berbasis *android*. *App inventor* ini berbasis *visual block programming* karena memungkinkan pengguna bisa menggunakan, melihat,

menyusun dan men-*drag and drops block* yang merupakan simbol perintah dan fungsi *event handler* untuk menciptakan sebuah aplikasi yang bisa berjalan di sistem *android*. *MIT App Inventor* merupakan platform untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak. Kita dapat mendesain aplikasi *android* sesuai keinginan dengan menggunakan berbagai macam *layout* dan komponen yang tersedia.



Gambar 10. *MIT App Inventor*

#### L. ThingSpeak

*ThingSpeak* merupakan *web* berbasis *open API IOT source platform* informasi yang komprehensif dalam menyimpan data sensor dari 'aplikasi IOT' bervariasi dan berkonspirasi, data *output* yang dihasilkan dalam bentuk grafik di tingkat *web*. *ThingSpeak* berkomunikasi dengan bantuan koneksi internet yang bertindak sebagai paket data pembawa antara hal/benda (sensor) yang saling terhubung dan *ThingSpeak* mengambil, menyimpan, menganalisis, mengamati dan bekerja pada data yang dirasakan dari sensor yang terhubung ke mikrokontroler seperti *Arduino*. [8]

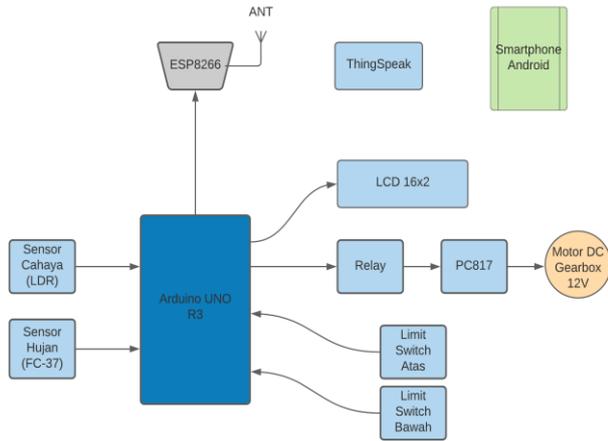
#### M. QOS (Quality Of Service)

*QOS (Quality of Service)* merupakan pengukuran performansi dan tingkat kualitas pada jaringan untuk menyediakan tingkat jaminan performansi pada layanan yang berbeda-beda. Berbagai layanan memiliki jenis kebutuhan yang berbeda dari segi kepekaan performansi seperti *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter*. Adapun standar pengukuran performansi dalam suatu jaringan yaitu *TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks)* yang mengkategorikan beberapa performansi dalam perhitungan tertentu. [6]

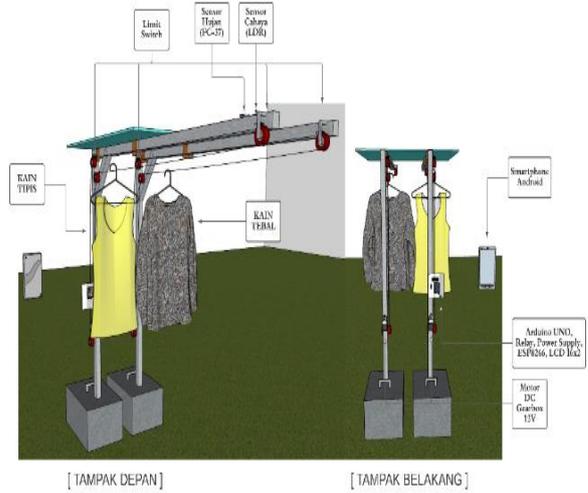
### III. METODOLOGI

#### A. Struktur Alat

Adapun struktur alat/sistem pada perancangan *prototype* alat penjemur pakaian dengan *smartphone android* berbasis *IoT (Internet of Things)* adalah seperti ditunjukkan pada gambar 11.



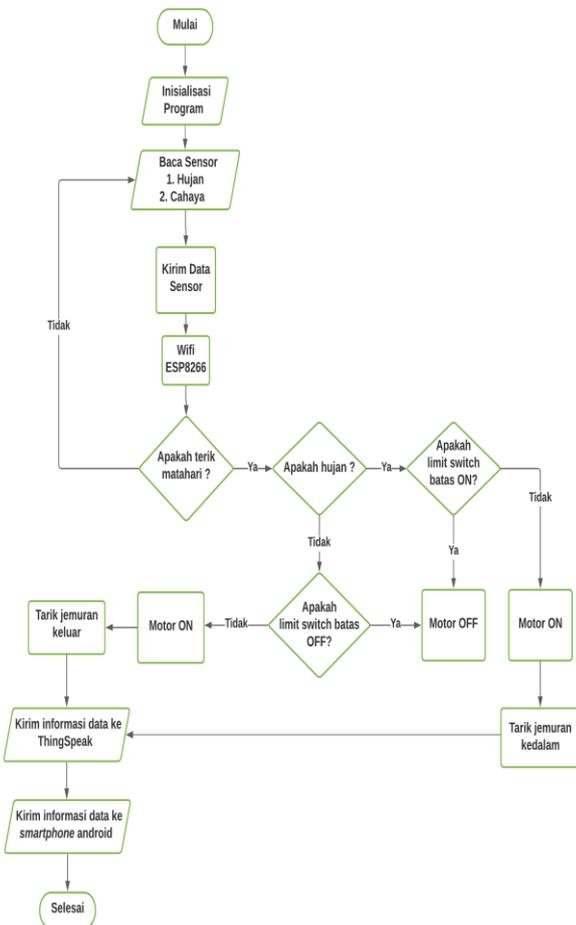
Gambar 11. Struktur Alat



Gambar 13. Fabrikasi

B. Fungsional Alat

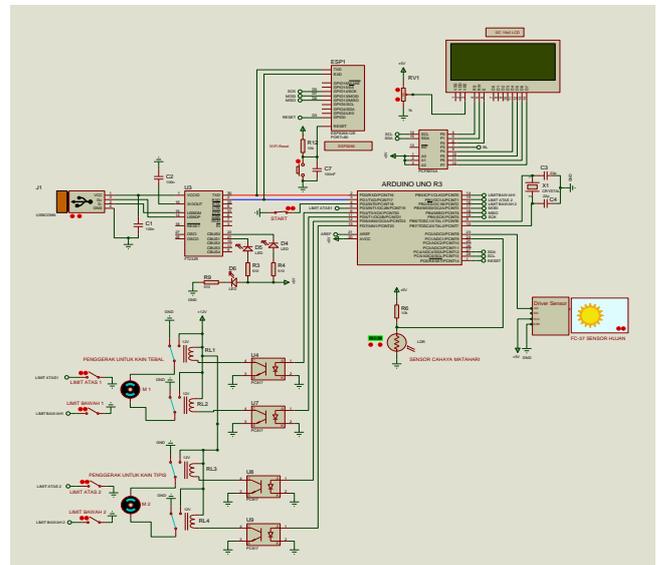
Adapun Fungsional alat/sistem perancangan prototype alat penjemur pakaian otomatis dengan smartphone android berbasis IoT (*Internet of Things*) adalah seperti gambar 12.



Gambar 12. Fungsional Alat

C. Perancangan Rangkaian Alat

Adapun gambar rangkaian alat pada perancangan prototype alat penjemur pakaian otomatis dengan smartphone android berbasis IoT (*Internet of Things*) adalah seperti pada gambar 19.



Gambar 19. Rangkaian Alat

D. Prinsip Kerja Alat

Adapun prinsip kerja alat pada perancangan prototype alat penjemur pakaian otomatis dengan smartphone android berbasis IoT (*Internet of Things*) adalah sebagai berikut :

TABEL I. PRINSIP KERJA ALAT

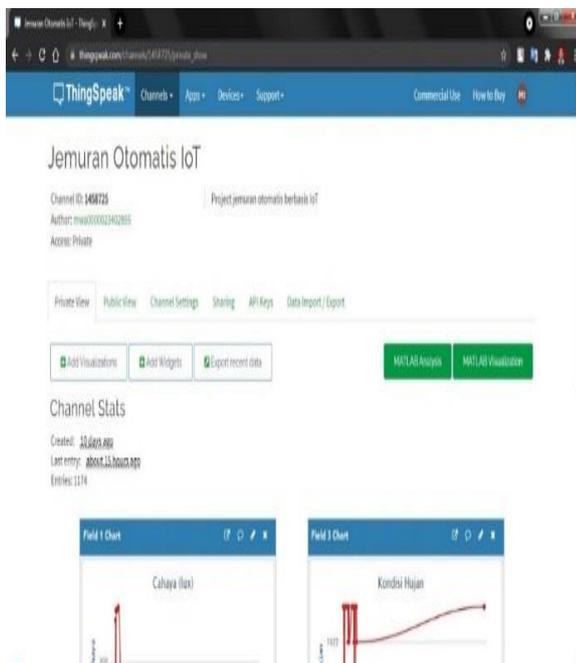
	Sensor Cahaya	Sensor Hujan	Pakaian
KONDISI	Gelap	Tidak Hujan	Masuk
	Gelap	Hujan	Masuk
	Cerah	Tidak Hujan	Keluar
	Cerah	Hujan	Masuk

E. Perancangan Aplikasi

Adapun desain aplikasi pada perancangan prototype alat penjemur pakaian otomatis dengan smartphone android berbasis IoT (*Internet of Things*) adalah sebagai berikut :



Gambar 20. Tampilan Interface Aplikasi

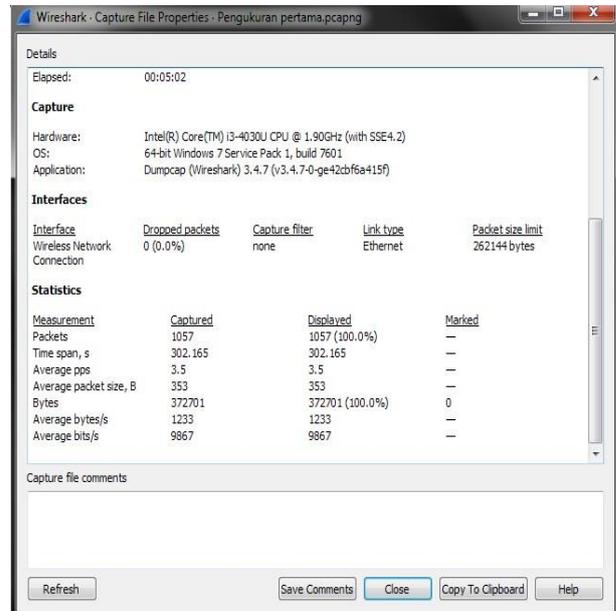


Gambar 21. Halaman Utama ThingSpeak

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengukuran Parameter QoS (*Quality of Service*)

Pengukuran parameter-parameter *throughput*, *delay* dan *packet loss* didapatkan menggunakan *software wireshark*.



Gambar 22. Pengukuran QoS menggunakan Wireshark

B. Pengujian Sistem Penjemur Pakaian Otomatis

TABEL I.  
Pengujian Memasukkan Pakaian Saat Hujan dan Cahaya Gelap

Pengujian ke	Sensor hujan (FC-37)	Sensor Cahaya (LDR)	Output		Hasil (Berhasil/Gagal)
			Kain Tipis	Kain Tebal	
1	< 700 mV	< 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
2	< 700 mV	< 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
3	< 700 mV	< 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
4	< 700 mV	< 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
5	< 700 mV	< 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil

Dari hasil pengujian pada tabel 1 dapat di analisa bahwa sistem berjalan dengan baik, hal ini dibuktikan dengan melakukan pengujian sebanyak 5 kali dan didapatkan keberhasilan dalam pengujian mencapai 100%, kain tipis dan kain tebal akan masuk ketika sensor hujan (FC-37) terkena hujan (< 700 mV) dan sensor cahaya (LDR) mendeteksi keadaan cahaya gelap (< 200 lux). lalu sistem diharuskan untuk dapat mengangkat pakaian masuk kebawah atap. Pengujian ini dilakukan saat pakaian berada dalam keadaan menjemur.

TABEL II.  
Penguujian Memasukkan Pakaian Saat Hujan dan Cahaya Terang

Penguujian ke	Sensor hujan (FC-37)	Sensor Cahaya (LDR)	Output		Hasil (Berhasil/Gagal)
			Kain Tipis	Kain Tebal	
1	< 700 mV	> 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
2	< 700 mV	> 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
3	< 700 mV	> 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
4	< 700 mV	> 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
5	< 700 mV	> 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil

Dari hasil penguujian pada tabel 2 dapat di analisa bahwa sistem berjalan dengan baik, hal ini dibuktikan dengan melakukan penguujian sebanyak 5 kali dan didapatkan keberhasilan dalam penguujian mencapai 100%, kain tipis dan kain tebal akan masuk ketika sensor hujan (FC-37) mendeteksi hujan (< 700 mV) walaupun sensor cahaya (LDR) mendeteksi keadaan cahaya terang (>200 lux). sistem tetap diharuskan untuk dapat mengangkat pakaian masuk kebawah atap. Penguujian ini dilakukan saat pakaian berada dalam keadaan menjemur.

TABEL III  
Penguujian Memasukkan Pakaian Saat Tidak Hujan dan Cahaya Gelap

Penguujian ke	Sensor hujan (FC-37)	Sensor Cahaya (LDR)	Output		Hasil (Berhasil/Gagal)
			Kain Tipis	Kain Tebal	
1	> 700 mV	< 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
2	> 700 mV	< 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
3	> 700 mV	< 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
4	> 700 mV	< 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil
5	> 700 mV	< 200 lux	Masuk	Masuk	Berhasil

Dari hasil penguujian pada tabel 3 dapat di analisa bahwa sistem berjalan dengan baik hal ini dibuktikan dengan melakukan penguujian sebanyak 5 kali dan didapatkan keberhasilan dalam penguujian mencapai 100%, kain tipis dan kain tebal akan masuk ketika sensor cahaya (LDR) mendeteksi cahaya gelap dibawah (< 200 lux) walaupun sensor hujan (FC-37) tidak mendeteksi adanya hujan (> 700 mV). sistem tetap diharuskan untuk dapat mengangkat pakaian masuk kebawah atap.

Dari hasil pada tabel 4 dapat di analisa bahwa sistem berjalan dengan baik, hal ini dibuktikan dengan melakukan penguujian sebanyak 5 kali dan didapatkan keberhasilan dalam penguujian mencapai 100%, kain tipis dan kain tebal akan keluar ketika sensor hujan (FC-37) tidak mendeteksi adanya hujan (> 700 mV) dan sensor cahaya (LDR) mendeteksi keadaan cahaya terang (>200 lux). sistem tetap diharuskan untuk dapat mengeluarkan pakaian untuk dilakukannya penjemuran.

TABEL IV  
Penguujian Mengeluarkan Pakaian Saat Tidak Hujan dan Cahaya Terang

Penguujian ke	Sensor hujan (FC-37)	Sensor Cahaya (LDR)	Output		Hasil (Berhasil/Gagal)
			Kain Tipis	Kain Tebal	
1	> 700 mV	> 200 lux	Keluar	Keluar	Berhasil
2	> 700 mV	> 200 lux	Keluar	Keluar	Berhasil
3	> 700 mV	> 200 lux	Keluar	Keluar	Berhasil
4	> 700 mV	> 200 lux	Keluar	Keluar	Berhasil
5	> 700 mV	> 200 lux	Keluar	Keluar	Berhasil

Hasil penguujian untuk penjemuran kain tipis dan tebal dapat dilihat pada tabel 5 dapat di analisa bahwa sistem berjalan dengan baik, hal ini dibuktikan dengan melakukan penguujian sebanyak 5 kali dan didapatkan keberhasilan dalam penguujian mencapai 100%. Kain tipis akan melakukan penjemuran selama 40 detik kemudian kembali masuk kebawah atap, dan kain tebal melakukan penjemuran hingga malam hari tiba atau pada saat sensor cahaya (LDR) mendeteksi cahaya gelap dibawah (<200 lux).

TABEL V  
Membedakan Interval Waktu Penjemuran Kain Tipis Dan Kain Tebal

Penguujian ke	Kain Tipis		Kain Tebal		Hasil (Berhasil/Gagal)
	Waktu	Output	Sensor Cahaya (LDR)	Output	
1	40 detik	Masuk	< 200 lux	Masuk	Berhasil
2	40 detik	Masuk	< 200 lux	Masuk	Berhasil
3	40 detik	Masuk	< 200 lux	Masuk	Berhasil
4	40 detik	Masuk	< 200 lux	Masuk	Berhasil
5	40 detik	Masuk	< 200 lux	Masuk	Berhasil

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada “Perancangan *Prototype* Alat Penjemur Pakaian Otomatis Dengan *Smartphone Android* Berbasis IoT (*Internet of Things*)” didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor hujan FC-37 mampu mendeteksi hujan saat output air pada sensor berada dibawah (< 700 mV), sebaliknya jika sensor hujan mendeteksi output air diatas (> 700 mV) maka tidak ada hujan dan sensor cahaya LDR mampu mendeteksi cahaya saat cahaya diatas (>200 lux) dan akan mendeteksi cahaya gelap saat cahaya dibawah (<200 lux).

2. Dari 5 kali pengujian alat pada setiap kondisi dari penjemur pakaian otomatis ini didapatkan keberhasilan mencapai 100%.
3. Untuk parameter QoS yang di ukur, didapatkan hasil yang *sangat memuaskan* untuk parameter *throughput*, *memuaskan* untuk parameter *delay* dan *sangat memuaskan* untuk parameter *packet loss*.

## REFERENSI

- [1] Ernita Dewi Meutia. 2015, “**Internet of Things – Keamanan dan Privasi**” Jurnal Jurusan Teknik Elektro, Universitas Syiah Kuala.
- [2] Feri Djuandi. 2011. “**Pengenalan Arduino**” Modul Ajar
- [3] Fezari, Mohamed, and Ali Al Dahoud. (2018). “**Integrated Development Environment “IDE” For Arduino.**” WSN applications1-12.
- [4] Rahma Hanipah, Harry Dhika. 2020. “**Analisa Pencegahan Aktivitas Ilegal Didalam Jaringan Dengan Wireshark**”. *Universitas Indraprasta PGRI (UNINDRA)*.
- [5] Restian Hanifia. 2020. “**Penerapan Quality Of Service (QOS) Differentiated Service Pada Jaringan Multi-Protocol Label Switching (MPIS)**”. *Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya*.
- [6] Pasha, S. 2016. **Thingspeak Basic Sensing and Monitoring System for IoT with Matlab Analisis**. *International Journal of New Technology and Research(IJNTR)* .2(6).19-23.
- [7] Muhammad Saleh, Munik Haryanti. 2017. “**Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay,**” *Jurnal Teknologi Elektro*. 8 (3). hal. 181–186
- [8] Wahyuni, Sri. 2015. “**Rancang Bangun Perangkat Lunak Pada Semi Otomatis Alat Tenun Selendang Songket Palembang Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 128**”. *Diss. Politeknik Negeri Sriwijaya*.
- [9] Siswanto, dkk. 2018. “**Kendali Dan Monitoring Suhu Dan Ketinggian Air Aquarium Dengan Sensor DS18B20, HCSR04 Dan Mikrokontroler Arduino Uno R3 Berbasis Web**”. *Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur*.
- [10] Efendi, Aan Tohir. 2020. “**Sistem Pengendali Dan Monitoring Smart Home Menggunakan Nodemcu Esp8266 V.3 Berbasis IoT**”. Skripsi thesis, *Smik Akakom Yogyakarta*.