

Aplikasi IoT untuk Rumah Pintar dengan Fitur Prediksi Cuaca

R. Fajrika hadnis Putra ¹, Kemas Muslim Lhaksana ², Didit Adytia. ³

*Jurusan Ilmu Komputasi, Fakultas Informatika, Telkom University
Jl. Telekomunikasi No. 1 Terusan Buah Batu, Bandung, Indonesia*

¹ Fajrika@student.telkomuniversity.ac.id

² kemas@telkomuniversity.ac.id

³ didit@telkomuniversity.ac.id

Abstract

*Because of the advancement of technology these day, house can be made to be smarter by using some sensors and microcontrollers that arranged into Internet of Things (IoT) device. Houses that embedded with IoT to become smarter can give safe feeling to the owner, because the owner can monitor the house remotely. Speaking about security issues, the entrance of the house becomes one of the most important places to be kept safe. In addition to the entrance, electrical controls in each plug are also required to avoid short circuit. Besides electricity, water is also one that can make the owner anxious about the state of the house. If one of the water faucets is forgot to be closed when the owner leaves the house, it will cause a waste of water. Besides the entrance, electricity, and water, there is one thing that also important, that is clothesline. If the owner hang the clothe on clothesline, then suddenly rain when the owner leave the house, then it needs a device that can prevent the clothes becomes very wet due to rain. To improve the accuracy for deciding the rain or not, then it's needed a method that can predict it, one of these method is KNN, with parameters of temperature and humidity. From the various things that are described above, then there are some things that can be made to make the house smarter. The tools are door, power outlets, water faucets, and smart clothesline. The media to control and monitor those four tools is the web via Internet. **Keywords:** smart house, IoT, web, door, power outlets, water faucets, clothesline.*

Abstrak

Dengan kemajuan teknologi saat ini, rumah dapat dibuat lebih pintar dengan memanfaatkan beberapa sensor dan mikrokontroler yang disusun menjadi perangkat Internet of Things (IoT). Rumah yang disematkan IoT untuk menjadi pintar dapat memberikan rasa lebih aman kepada pemilik rumah karena dapat memantau rumah dari jarak jauh. Bicara masalah keamanan, pintu masuk rumah menjadi salah satu tempat yang penting dijaga keamanannya. Selain pintu masuk, kontrol listrik di setiap colokan juga diperlukan untuk menghindari terjadinya arus pendek listrik. Setelah listrik, air merupakan salah satu yang dapat membuat pemilik cemas akan keadaan rumah. Jika salah satu kran air lupa dimatikan di saat pemilik rumah pergi, maka akan menyebabkan terjadinya pembuangan air secara sia-sia. Selain pintu masuk, listrik, dan air, ada satu bagian yang tidak kalah penting, walaupun tidak menyangkut keamanan, yaitu jemuran pakaian. Ketika pemilik rumah menjemur pakaian, lalu tiba-tiba hujan datang di saat pemilik rumah tidak ada, maka dibutuhkan perangkat yang bisa mengurangi jemuran menjadi sangat basah akibat hujan. Untuk meningkatkan akurasi dalam menentukan hujan atau tidaknya maka di perlukan suatu metode yang dapat memprediksi hal tersebut, salah metode tersebut ialah KNN, dengan parameter suhu dan kelembaban. Dari berbagai hal yang dideskripsikan di atas maka ada beberapa hal yang harus dibuat untuk menjadikan rumah lebih pintar, yaitu pintu, colokan listrik, kran air, dan jemuran pintar. Media untuk mengontrol serta mengawasi keempat alat tersebut menggunakan

web melalui Internet. **Kata Kunci:** rumah pintar, IoT, web, pintu, colokan listrik, kran air, jemuran.

Received on xxx, accepted on xxx, published on xxx

I. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi yang sangat cepat memacu tumbuhnya konsep-konsep yang sangat berguna untuk masa depan, salah satunya ialah Internet of Things. IoT (Internet of Things) secara umum ialah suatu konsep yang dapat menghubungkan benda-benda di sekitar kita dengan jaringan internet yang membuatnya bisa berkomunikasi antar benda maupun dengan penggunanya. Sehingga konsep ini akan memudahkan penggunaannya jika diterapkan di kehidupan nyata. Banyak produk IoT yang sudah diterapkan untuk saat ini, dengan beragam kemudahan serta fungsi yang berguna. IoT saat ini belum menjangkau semua benda-benda di sekitar kita secara umum, contohnya terminal listrik, kran air, pintu, serta jemuran. Jika IoT telah disematkan kedalam benda-benda tersebut, maka kita akan sangat mudah mengawasi bahkan mengontrolnya dengan jarak yang sangat jauh. Rumah yang terintegrasi oleh IoT diharapkan dapat mempermudah pekerjaan manusia, mengurangi human error. Karena sangat bergunanya IoT dalam benda-benda di sekitar kita, maka dari itu akan dilakukan pembuatan alat berbasis IoT di antara lain, terminal listrik, kran air, pintu, dan jemuran. Alat-alat ini akan disematkan mikrokontroler, sensor serta yang lainnya sesuai kebutuhan dalam merubah alat-alat tersebut menjadi lebih pintar karena memiliki fungsi yang lebih banyak jika dibandingkan dengan produk pada umumnya yang hanya bisa digunakan secara manual dengan campuran tangan manusia. Terdapat empat alat yang akan dibuat, dan tiap alat akan memiliki kelebihan masing-masing. Akan tetapi semua alat ini harus dapat dikendalikan melalui satu web. Dan jemuran akan ditambahkan fitur prediksi cuaca berdasarkan kelembaban dan suhu untuk meningkatkan akurasi dari sensor hujan. Jadi dalam penelitian ini berfokus pada pembuatan hardware rumah pintar dengan terminal listrik, kran air, pintu serta jemuran untuk mewakili pembuatan rumah pintar. Serta pembuatan software yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu software yang disematkan ke peralatan berbasis IoT dan software berbasis web yang berfungsi untuk mengontrol semua peralatan yang ada di rumah pintar.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Internet

Bukan IoT namanya kalau tanpa adanya internet. Internet pertama kali dikenal pada tahun 1963 di Amerika Serikat, di mana pada saat itu hubungan antar komputer dipakai untuk operasi pengendali perang dingin. Melalui Advanced Research Project Agency (ARPA) merintis jaringan ARPANET. Jaringan ARPANET ini yang kemudian disebut sebagai cikal bakal dari internet. Internet secara sederhana dapat diartikan kumpulan dari jutaan komputer di seluruh dunia yang terkoneksi antara yang satu dengan yang lainnya. Media koneksi yang digunakan bisa melalui kabel, serat optik, atau koneksi wireless. Pengertian internet menurut beberapa ahli :

1) Menurut Allan (2005) Internet merupakan sekumpulan jaringan komputer yang saling terhubung satu sama lain secara fisik dan juga memiliki kemampuan untuk membaca dan menguraikan berbagai protokol komunikasi tertentu yang sering kita kenal dengan istilah *Internet Protocol* (IP) serta *Transmission Control Protocol* (TCP). Protokol sendiri ialah sebagai sebuah spesifikasi sederhana mengenai bagaimana dua atau lebih komputer dapat saling bertukar informasi.

2) Menurut Strauss, El-Ansary, dan Frost (2003) Internet adalah keseluruhan jaringan komputer yang saling terhubung satu sama lain. Beberapa komputer-komputer yang saling terhubung di dalam jaringan ini menyimpan dan juga memiliki beberapa file yang bisa diakses dan digunakan, seperti halaman web, dan juga

data lainnya yang bisa digunakan dan juga diakses oleh berbagai komputer yang saling terhubung dengan internet.

Agar sebuah website dapat diakses melalui internet diperlukan komponen wajib yang harus dimiliki yaitu Domain dan hosting. Domain dan hosting merupakan dua layanan yang berbeda dan memiliki fungsi yang berbeda juga. Jika hanya terdapat salah satu dari dua komponen tersebut yang dimiliki, maka sebuah website belum akan tercipta.

Domain adalah nama dari sebuah website yang berfungsi sebagai alamat untuk sebuah website. Sedangkan Hosting adalah media untuk menyimpan banyak file serta database dari sebuah website agar dapat diakses melalui internet kapan saja. Turunnya kemampuan sebuah hosting akan berakibat fatal untuk sebuah website, karena dapat menyebabkan lambatnya koneksi untuk mengakses website sampai dapat memutuskan koneksi itu sendiri.

B. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer fungsional yang di letakkan dalam papan elektronik yang berukuran mikro atau kecil. Di dalam mikrokontroler terdapat sebuah prosesor, memori, serta komponen input dan output. Dengan begitu, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang memiliki input serta output yang kendali nya dapat diprogram ulang dengan suatu cara khusus. Ada banyak pilihan mikrokontroler yang telah terdapat modul jaringan agar dapat langsung terhubung ke jaringan internet sehingga dapat di implemtasikan untuk membuat peralatan berbasis IoT, contohnya :

1) NodeMCU ESP8266: NodeMCU ESP8266 merupakan *single board microcontroller* yang ditenagai memori 128kBytes, tempat penyimpanan 4Mbytes, dan bersumber daya dari USB. Mikrokontroller ini



memiliki modul WiFi dan firmware nya menggunakan bahasa pemrograman Lua atau Arduino IDE.

Gambar 1 : NodeMCU ESP8266

2) Wemos D1 Mini: WeMos D1 mini merupakan board berbasis ESP8266 yang memiliki ukuran yang relatif kecil dibandingkan dengan board ESP8266 lainnya seperti NodeMCU V1.0 dengan keunggulan tersedianya sumber tegangan 5Volt (USB) yang memungkinkan menghubungkan Board dengan berbagai modul elektronik yang membutuhkan sumber tegangan 5Volt.

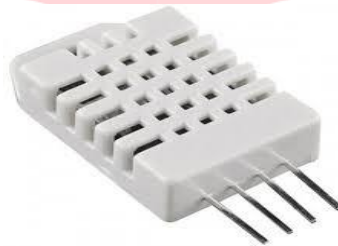


Gambar 2 : Wemos D1 Mini

C. Sensor

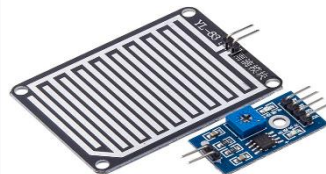
Sensor merupakan suatu komponen yang dapat mendeteksi sesuatu. Terdapat beberapa sensor yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1) DHT22: DHT22 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembapan udara di sekitarnya. Elemen pendeteksinya dilengkapi dengan komputer 8-bit single-chip.



Gambar 3 : Wemos D1 Mini

2) Raindrop: Raindrop sensor merupakan sensor yang dapat mendeteksi hujan melalui penampang persegi panjang. output sensor ini ada dua, yaitu dalam bentuk analog dan digital, untuk analog berkisar di angka 0 sampai 1024, semakin besar output maka semakin besar juga curah hujan. sedangkan output melalui



bentuk digital hanya 0 dan 1 yang menunjukkan 1 tidak hujan, dan 0 hujan

Gambar 4 : Raindrop Sensor

3) Ultrasonic: Ultrasonic sensor ialah sensor yang memiliki dua elemen, yaitu pengirim dan penerima gelombang ultrasonic. cara kerja sensor ini ialah dengan mengirim gelombang ultrasonic yang akan memantul di suatu objek, dan menerimanya kembali dengan elemen penerima nya.



Gambar 5 : Ultrasonic Sensor

D. Solenoid

1) Solenoid Valve: Solenoid Valve adalah katup yang dioperasikan dengan elektromekanis. Katup dikendalikan oleh arus listrik melalui solenoid dalam kasus katup dua port, aliran dinyalakan atau dimatikan. Dalam kasus katup tiga port, arus keluar dialihkan di antara dua port keluar. Beberapa katup solenoida dapat ditempatkan bersamaan pada *manifold*. Katup solenoid adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam *fluidics*. Tugas mereka adalah mematikan, melepaskan, memberi dosis, mendistribusikan atau mencampur cairan. Mereka ditemukan di banyak area aplikasi. Solenoida menawarkan perpindahan yang cepat dan aman, kehandalan tinggi, umur pemakaian yang panjang, kompatibilitas media yang baik dari bahan yang digunakan, daya kontrol rendah dan desain yang kompak.



Gambar 6 : Solenoid Valve

2) Solenoid Door: Solenoid door lock atau solenoid kunci pintu adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu. Alat ini sering digunakan pada Kunci Pintu Otomatis. Solenoid ini akan bergerak/bekerja apabila diberi tegangan. Tegangan Solenoid Kunci Pintu ini rata-rata yang dijual dipasaran



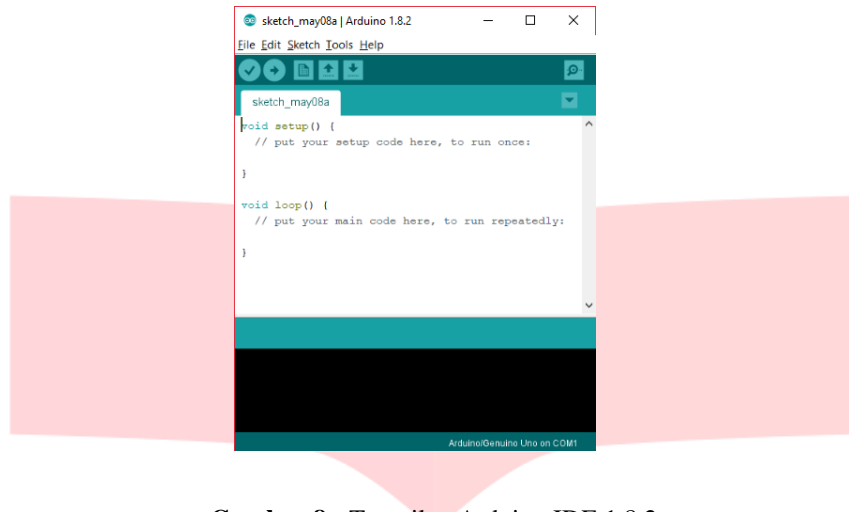
adalah 12 volt tapi ada juga yang 6volt dan 24volt.

Gambar 7 : Solenoid Door

E. Software

Software yang akan di buat dalam penelitian ini ada dua, *software* mikrokontroler dan *software* web (aplikasi web).

1) Software mikrokontroler: Dalam penelitian ini, mikrokontroler yang akan digunakan ialah Arduino, karena itu dibutuhkan software pendukung untuk membuat software yang akan di sematkan ke dalam mikrokontroler tersebut. Ada dua software yang di tawarkan oleh perusahaan arduino secara gratis, yaitu Arduino Web Editor dan Arduino IDE. Dari kedua software pendukung tersebut akan digunakan satu untuk pembuatan software mikrokontroler, yaitu Arduino IDE dengan versi 1.8.2.



Gambar 8 : Tampilan Arduino IDE 1.8.2

2) Aplikasi web HTML, PHP, CSS, serta JavaScript akan digunakan sebagai dasar pembuatan aplikasi web dan MariaDB akan berperan dalam SQL database, yang dimana nantinya aplikasi ini berfungsi untuk mengontrol arduino agar pengontrolan dapat dilakukan secara online.



Gambar 9 : Logo HTML, CSS, JS, PHP, SQL

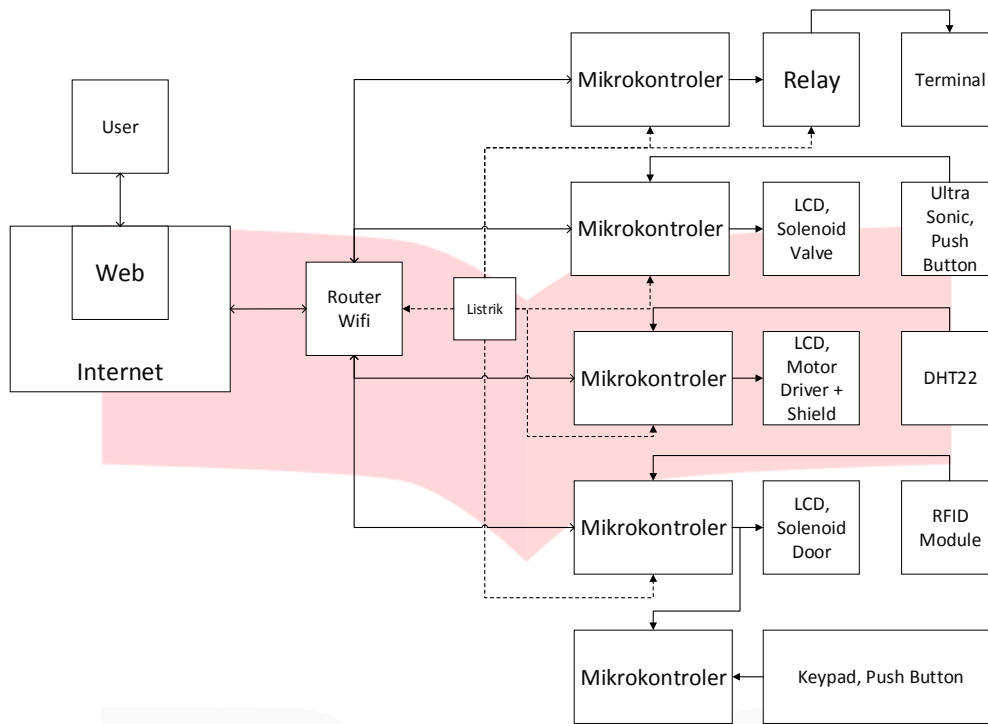
F. *Prediksi*

Prediksi yang digunakan ialah K-Nearest Neighbor (KNN). KNN merupakan metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut [12].

III. PERANCANGAN SISTEM

A. *Sistem*

Alat-alat yang telah disematkan Internet of Things akan dibuat dengan cara memadukannya dengan mikrokontroler yang telah memiliki module wifi. Module wifi akan dikoneksikan ke router wifi terdekat, sehingga mikrokontroler dapat terhubung ke jaringan internet. Berikut skema keterhubungan antar komponen yang digunakan.



Gambar 10: Skema Perangkat

Skema di atas menunjukkan hubungan antar alat pintar, di mulai dari internet sebagai komponen utama untuk membangun IoT. Internet berperan sebagai penghubung antara *user* dengan aplikasi web, hubungan yang terjadi adalah hubungan dua arah, yang artinya *user* dan aplikasi web akan menerima *output* serta dapat memberikan input ke *hosting* yang berada di internet. Mikrokontroler mendapat input dari listrik dan router wifi akan mengontrol masing-masing alat pintar tersebut.

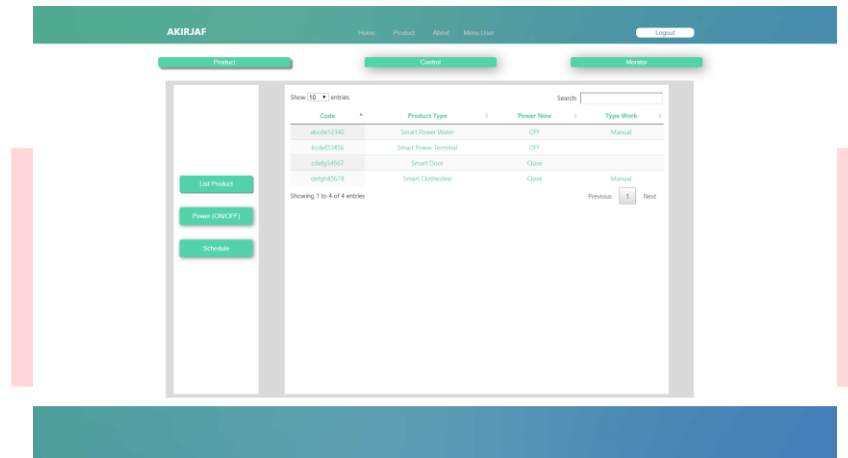
Pada alat terminal pintar, listrik berperan sebagai pemberi daya baik untuk mikrokontroler maupun terminal listrik. Di router wifi terdapat hubungan dua arah ke internet dan mikrokontroler yang dimaksud. Internet dapat memberikan input ke mikrokontroler berupa instruksi yang harus di proses oleh mikrokontroler, serta mengirimkan hasil proses ke internet sebagai *input* dari mikrokontroler ke internet.

Untuk kran air pintar, sensor mengambil daya listrik dari mikrokontroler yang memberikan *output* berdasarkan *input* ultrasonic yang diterima kepada mikrokontroler untuk menyalakan dan mematikan kran air berdasarkan ketinggian air. *User* dapat mengetahui status kran air tersebut melalui web.

Sedangkan pada jemuran pintar, sensor DHT22, yang mendapat daya listrik dari mikrokontroler akan memberikan output kepada mikrokontroler mengenai kelembaban dan suhu untuk melipat dan membuka jemuran berdasarkan bacaan sensor DHT22 ditambah dengan prediksi berdasarkan hari sebelumnya. *User* dapat melihat status dan mengontrol kran air tersebut di web.

Lebih lanjut, pada pintu pintar, modul RFID atau modul PIN memberikan input kepada mikrokontroler berupa data kartu. Mikrokontroler akan memeriksa validitas kartu tersebut yang dicocokkan dengan data yang ada di mikrokontroler tersebut. Bila cocok, maka kunci yang terkunci akan dibuka, dan yang terbuka akan terkunci. Apabila tidak cocok, kuncinya akan tetap pada kondisi awal. Pada sisi dalam pintu pintar tersebut,

terdapat push button yang dapat mengunci atau membuka pintu tanpa memerlukan verifikasi identitas via RFID atau PIN. *User* dapat melihat status dan mengontrol pintu tersebut melalui web.



Gambar 11: Tampilan Web di Halaman Control

Tempat mengontrol serta mengawasi semua aktifitas ke empat alat ialah web. Web di pilih karena dapat di akses dari semua macam perangkat. Adapun nama domain webnya ialah fajrika.xyz. saat di awal membuka domain tersebut, user harus memasukkan *username* dan *password*, dan setelah nya barulah dapat mengontrol alat di menu *user*.

B. Data

Dalam penelitian ini terdapat dua jenis data. Yang pertama data *training* data yang sudah terisi sejak awal untuk kebutuhan prediksi khusus nya untuk jemuran. Data ini didapat dari situs *bmkg.go.id* yang asalnya antar data berjarak 1 hari. Dikarenakan data yang dibutuhkan berjarak 15 menit, maka jarak 1 hari di ubah menjadi 15 menit, dan data menjadi tidak asli atau *dummy*. Data yang kedua ialah data yang berkaitan dengan kontrol tiap alat, data ini pada awalnya belum terisi, dan akan terisi saat pengujian dimulai.

Berikut sample data *training* untuk prediksi :

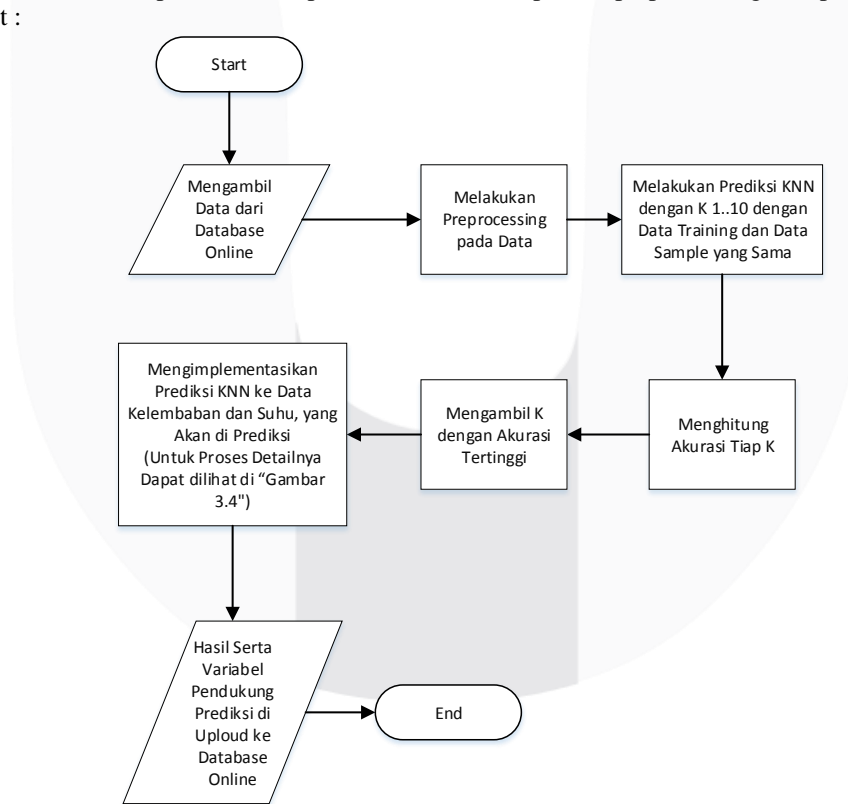
TABEL I.
HASIL SAMPLE DATA TRAINING

Suhu Rata-rata (°C)	Kelembaban Rata-rata (%)	Hujan
24.6	78	Tidak Hujan
23.7	77	Tidak Hujan
24.1	81	Hujan
24.3	80	Hujan
24.9	75	Tidak Hujan
24.4	78	Hujan
23.3	75	Hujan
22.9	82	Hujan
22.7	85	Hujan
23.2	82	Hujan
22.4	83	Hujan
23.6	77	Hujan
23.6	77	Tidak Hujan

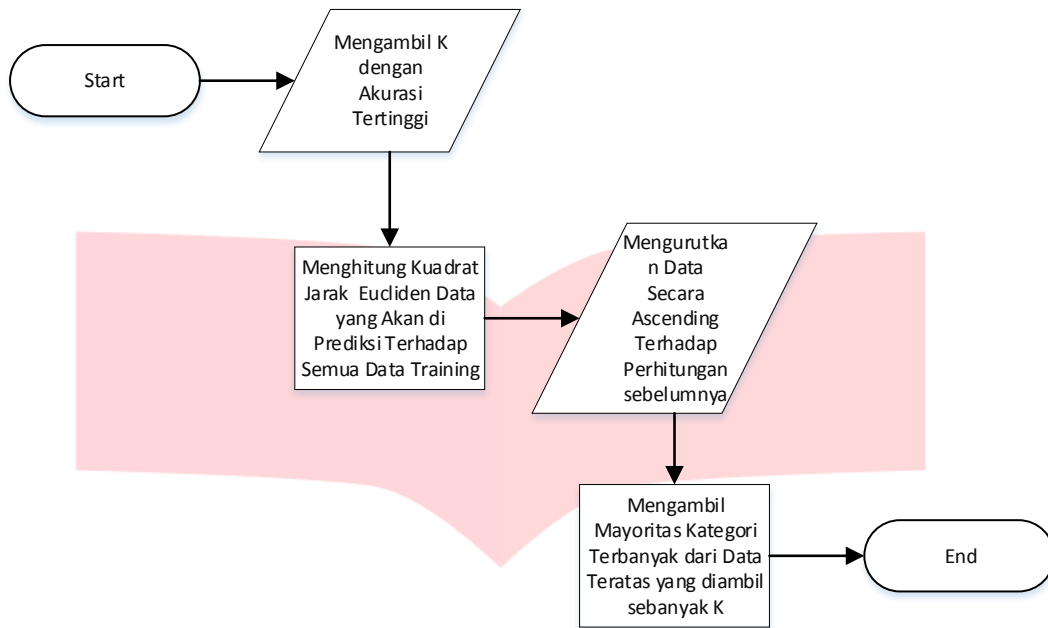
23.9	72	Hujan
23.1	84	Tidak Hujan
23.4	81	Hujan
22.3	86	Hujan
21	84	Hujan
21.6	92	Hujan
22.5	83	Hujan
23.7	80	Hujan
24.6	74	Hujan
24.3	76	Tidak Hujan
21.7	81	Tidak Hujan

C. *Prediksi KNN*

Dalam penelitian ini prediksi KNN digunakan untuk meningkatkan akurasi dalam penentuan hujan yang akan digunakan pada jemuran pintar. Sebelum Prediksi KNN dimulai, akan ada tahap Preprocessing yang berfungsi untuk mengolah data masuk yang akan dijadikan data training nantinya. Selanjutnya akan mencari prediksi hujan dengan KNN, dalam hal ini akan digunakan aplikasi Matlab untuk menjalankan fungsi KNN. Matlab akan diletakkan di komputer server yang berjalan tiap 15 menit sekali. Data training diambil dari database online yang telah dilakukan preprocessing, dan hasil diberikan kembali ke database online. Hasil klasifikasi akan menjadi data training untuk menambah jumlah data training serta diharapkan dapat meningkatkan akurasi dari prediksi. Adapun flowchart dari proses preprocessing sampai prediksi KNN sebagai berikut :



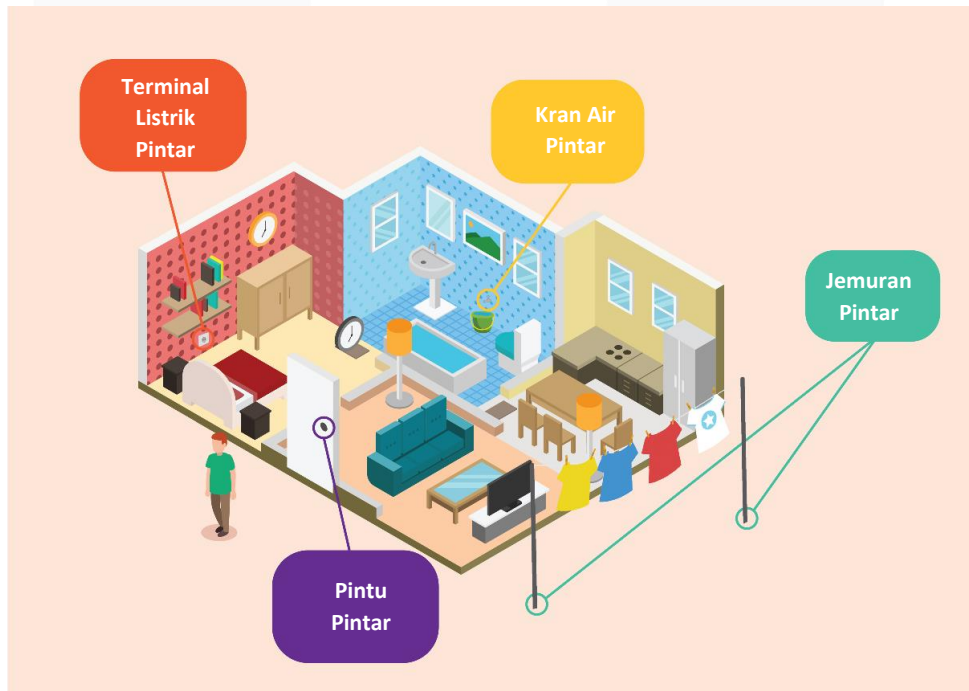
Gambar 12: Flowchart Preprocessing sampai Prediksi KNN



Gambar 13: Flowchart Detail dari Prediksi KNN

IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Adapun ilustrasi dari semua alat sebagai berikut :



Gambar 12: Ilustrasi Semua Alat

Ilustrasi diatas menunjukkan bahwa ada seseorang yang meninggalkan rumah yang sudah terpasang beberapa alat pintar dirumahnya. Dan ketika dia khawatir dengan kondisi rumah, maka dia akan dapat mengawasi serta mengontrol semua alat pintar tersebut. Dalam bab ini akan di bahas pengujian serta analisis dari tiap alat tersebut :

A. Pengujian

Di tahap pengujian ini akan dilakukan dengan cara yang berbeda-beda di tiap alat, yaitu:

1) Tahap pengujian terminal listrik Langkah awal yang harus dilakukan ialah memberikan daya ke mikrokontroler dan terminal listrik. Lalu memberikan *input* dari *user* yang terhubung dengan internet ke web aplikasi, selanjutnya *input* akan di teruskan ke mikrokontroler dari web aplikasi melalui internet, dan mikrokontroler akan memproses *input* yang akan di terapkan di terminal listrik. Hasil dari pengujian tahap ini langsung dapat di lihat di terminal listrik, jika *input* yang di berikan sesuai dengan kondisi terminal listrik, maka tahap pengujian terminal listrik dinyatakan selesai.

2) Tahap pengujian kran air Langkah awal yaitu memberikan daya ke mikrokontroler, sensor ultrasonic, dan solenoid valve. Karena kran air ini memiliki du acara kerja, maka pengujian akan dilakukan di tiap cara kerja. Yang pertama yaitu ketika cara kerja manual, user akan memberikan inputan berupa mati atau hidup ke kran air dari web aplikasi melalui internet, jika inputan sesuai dengan apa yang terjadi di kran air, maka cara kerja manual berhasil di uji coba. Cara kerja yang ke dua yaitu auto, adapun cara pengujiannya ialah, dengan cara menekan tombol yang tersedia, dan halangi sensor ultrasonic dengan media apapun sebagai penanda jarak air paling tinggi dalam wadah, wadah yang dimaksud bisa berupa ember atau bak mandi. Jika telah selesai, maka akan dilihat kran airnya, saat jarak sensor ultrasonic dengan air lebih besar dari jarak sensor ultrasonic ke jarak penanda tadi, maka keadaan kran air akan menyala atau mengalir, dan sebaliknya. Dengan catatan, jarak ultrasonic dengan penanda akan di tambah 5 cm, untuk menjaga air agar tidak terlalu penuh.

3) Tahap pengujian pintu Pada awalnya mikrokontroler, solenoid door, keypad, rfid, serta lcd di berikan daya. Dalam membuka dan mengunci pintu, diberikan tiga pilihan cara, oleh karena itu maka pengujian akan dilakukan tiga .cara pertama ialah dengan rfid, user akan mendekatkan kartu rfid yang telah terdaftar di mikrokontroler ke sensor rfid, jika keadaan pintu terkunci maka yang harus nya terjadi ialah pintu terbuka, dan sebaliknya. Cara ke dua ialah dengan pin, user harus mengetikkan tanda bintang ‘*’ untuk menggunakan pin sebagai cara membuka dan mengunci pintu, lalu user mengetikkan pin di keypad yang tersedia, jika pin yang dimasukkan benar, maka yang terjadi adalah pintu akan melakukan tugas berkebalikan dengan kondisi terbaru, terbuka atau terkunci. Cara ketiga ialah dengan inputan malalui web, user akan memberikan inputan untuk membuka atau mengunci pintu melalui web, jika berhasil maka yang terjadi ialah pintu akan terbuka atau tertutup sesuai dengan kondisi awal, atau kondisi sebelum diberikan inputan.

4) Tahap pengujian jemuran Pertama-tama daya diberikan ke mikrokontroler, motor, lcd, sensor dht22, dan sensor raindrop. Alat ini memliki empat cara kerja, yang pertama manual, cara ini memanfaatkan inputan user yang diberikan melalui web aplikasi, cara kedua yaitu sensor, cara ini mengandalkan kemampuan sensor raindrop sebagai penentu dari keputusan yang harus di ambil selanjutnya, cara ketiga yaitu prediction, cara ini memanfaatkan metode KNN untuk memprediksi kelas dari dua buah variable, yaitu kelembabapan dan suhu. Cara yang terakhir ialah safe, cara ini memanfaatkan sensor raindrop dan prediksi, saat sensor mendeteksi tidak hujan, maka keputusan yang di ambil ialah tidak hujan, jika sensor mendeteksi hujan, maka akan dilihat prediksi, jika prediksi memberikan output bahwa saat itu hujan, maka keputusan yang diambil ialah hujan, jika tidak hujan maka akan dilihat akurasi, jika akurasi lebih dari 70% maka keputusan ialah tidak hujan, jika kurang dari 70% maka keputusan ialah hujan. Setelah keempat cara tadi mendapatkan keputusan hujan atau tidak, maka motor akan bergerak sesuai keputusan, jika hujan, maka motor akan bergerak mundur, untuk menghindari hujan, jika tidak hujan, maka motor akan maju untuk kembali menjemur pakaian.

B. Analisis

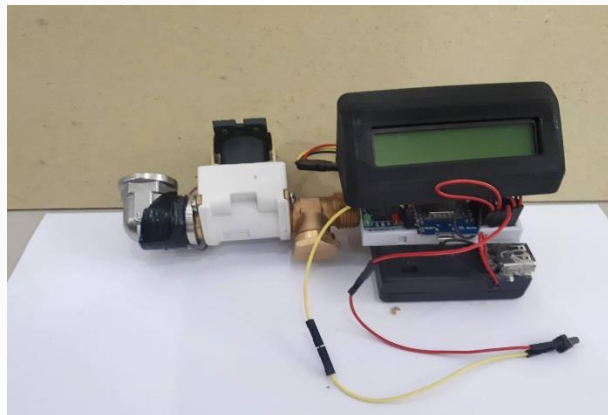
Analisis yang didapat di tiap alat berbeda-beda, oleh karena itu akan dibagi menjadi tiap alat:

1) Terminal Listrik Pintar



Gambar 12: Terminal Listrik Pintar

Ketika Terminal Listrik di sematkan IoT maka Terminal Listrik akan mendapat fitur tambahan yang dapat mengoptimalkan listrik, yaitu kontrol jarak jauh. Ketika kita berpergian dan meninggalkan rumah, dan tidak dapat kembali untuk beberapa saat, maka akan sangat boros jika ada suatu alat yang terhubung ke terminal listrik dalam keadaan hidup. Dalam percobaan di inputkan perintah hidup dan mati ke terminal sebanyak puluhan kali, di dapat waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali perulangan penuh (siklus) program yang tertanam di alat ialah 0.3 detik.



2) Kran Air Pintar

Gambar 13: Terminal Listrik Pintar

Kran air merupakan alat yang penting. Tetapi kran air pada umumnya sering membuat khawatir dalam penggunaan. Misalkan ada seseorang membutuhkan air yang terisi di suatu wadah atau tempat penampung air, dan ketika dia menyalakan kran air, maka dia seharusnya dapat meninggalkannya sampai kondisi air yang diinginkan, akan tetapi kondisi yang dia dapat bisa saja tidak sesuai dengan keinginannya, mungkin saat dia kembali ke kran air, airnya terlalu penuh atau malah masih kurang dari yang diinginkan. Maka ini akan membuat khawatir si pengguna untuk meninggalkan kran air. Maka dari itu kran air pintar ini merupakan

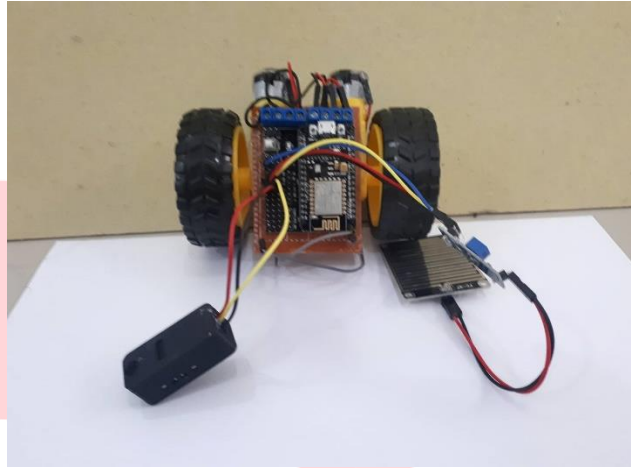
solusi yang dapat mengatasi masalah-masalah tersebut. Dalam percobaan yang dilakukan berulang kali, di dapat bahwa, sensor ultrasonic yang digunakan memiliki beberapa kelemahan, yaitu ketika jarak suatu objek kurang dari 1,5 cm, maka ultrasonic akan menunjukkan nilai acak, dan jika jarak terlalu jauh, maka akan ada jeda waktu yang berkisar 0.5 sampai 1 detik. Dan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali perulangan penuh program yang berada di mikrokontroler ialah 0.5 detik.

3) Pintu Pintar



Gambar 14: Terminal Listrik Pintar

Bagian rumah yang sangat perlukan pengamanan dan kontrol ialah pintu. Pintu yang di sematkan IoT akan meningkatkan keamanan dari rumah, karena memiliki fungsi untuk kontrol dan sekaligus dapat mengawasi atau melihat status pintu tersebut sedang terbuka atau terkunci. Pintu Pintar ini dilakukan beberapa kali pengujian dalam percobaannya, dan di dapat bahwa ketika menggunakan lebih dari satu mikrokontroler untuk membangun satu alat maka akan ada jeda waktu cukup besar, ketika nodeMCU di kombinasi dengan Arduino uno, di dapat jeda rata-rata 4 detik, sedangkan nodeMCU yang di kombinasikan dengan nodeMCU mendapatkan jeda rata-rata 0.5 detik. Sensor RFID tidak boleh dihalangin suatu objek lebih dari 3 cm dalam proses membaca kartu RFID. Saat pin yang berada di mikrokontroler untuk membuka pintu di ganti melalui web, maka perubahan akan sampai ke mikrokontroler dan dapat digunakan rata-rata dalam waktu 2.5 detik dari saat perubahan. Waktu yang dibutuhkan dalam melakukan satu kali perulangan penuh program yang berada di mikrokontroler ialah 1 detik.



4) Jemuran Pintar dengan Prediksi KNN

Gambar 15: Jemuran Pintar

Jemuran sering kali menjadikan rasa khawatir seseorang meningkat. Ketika seseorang ada yang menjemur serta dia harus meninggalkan rumah beberapa saat, dan tiba-tiba ada hujan datang, maka akan membuat seseorang tersebut menjadi kesusahan. Jemuran yang di sematkan IoT inilah yang berperan untuk mengurangi kemungkinan jemuran basah akibat terkena hujan. Karena dapat di kontrol manual, jika pemilik tau cuaca di area sekitar rumahnya, dan dapat juga di kontrol dengan cara lainnya jika pemilik ragu akan cuaca di area sekitar rumahnya. Dari percobaan yang dilakukan, di dapatkan bahwa akurasi menggunakan metode KNN memiliki akurasi tidak kurang dari 65% dengan variabel K di cari menggunakan perulangan dari 1 sampai 10, akurasi prediksi dalam percobaan dapat meningkat dengan bertambahnya data. Dan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan satu kali perulangan penuh program ialah 0.5 detik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Masing-masing alat yang dibuat dapat mewakili dari tiap masalah seperti terminal listrik pintar mengatasi efisiensi listrik, kran air pintar dapat mempermudah penggunaan kran air, pintu dan jemuran pintar yang dapat di kontrol serta di awasi dari jarak yang jauh untuk mengurangi rasa khawatir pada pemilik rumah. Setiap alat memiliki waktu perulangan penuh program yang beragam di karenakan kebutuhan dalam masing-masing alat yang berbeda. Semua alat dapat dikontrol melalui satu web yang dapat dibuka melalui internet. Fitur prediksi yang ada di jemuran pintar memakai KNN sebagai metode prediksi dengan variabel suhu dan kelembaban sebagai penentu kelas dan variabel K yang dicari melalui perulangan satu sampai 10 untuk mendapatkan akurasi prediksi yang lebih baik. Akurasi yang didapat dalam setiap percobaan selalu lebih besar dari 65%. *Saran*

B. Saran

Dalam proses pembuatan alat penulis menemukan beberapa saran yang bisa dipertimbangkan untuk pengembangan alat selanjutnya, diantaranya :

- 1) Jangan gunakan lebih dari satu mikrokontroler dalam pembuatan satu alat jika tidak terpaksa, karena jika menggunakan lebih dari satu mikrokontroler dapat menimbulkan jeda waktu beberapa detik untuk komunikasi antar mikrokontroler.

- 2) Jika pin digital atau analog kurang saat penggunaan nodeMCU esp8266, maka sebaiknya gunakan nodeMCU esp32, untuk menghindari pemakaian mikrokontroler lebih dari 1.
- 3) Lebih baik gunakan LCD yang sudah terpasang modul I2C, untuk mengurangi penggunaan pin.
- 4) Keypad dengan pin digital memerlukan banyak penggunaan pin, sehingga lebih baik menggunakan keypad yang hanya memerlukan pin daya dan pin analog.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniawan Agus, "Mengenal Microsoft Azure IoT", p.1-3, 2016.
- [2] Kadir Abdul, "Arduino, Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler", 2015.
- [3] Angga Rida, "Pengertian Listrik", <http://skemaku.com/pengertian-listrik/>, Diakses tanggal 4 April 2017.
- [4] Coolz Iyanz, "Jenis-jenis Kabel Listrik", https://www.academia.edu/25944477/JENIS_JENIS_KABEL_LISTRIK/, Diakses tanggal 4 April 2017.
- [5] Angga Muamar, "Jenis Colokan Listrik, Steker, Saklar, Stop Kontak dan Cara Menggunakannya", <https://news.ralali.com/nama-aksesoris-listrik-dan-cara-menggunakannya/>, Diakses tanggal 4 April 2017.
- [6] Lab Immersa, "Sejarah Mikrokontroler", <http://www.immersa-lab.com/sejarah-mikrokontroler.htm/>, Diakses tanggal 4 April 2017.
- [7] Kristianto Dwi, ST, "Apa itu Internet ?", http://faculty.petra.ac.id/dwikris/docs/desgrafisweb/www/1-apaitu_internet.html, Diakses tanggal 4 April 2017.
- [8] Rahmat Erha, "Sejarah Internet dan Perkembangan Dunia Internet Lengkap", https://www.academia.edu/8862701/Sejarah_internet/, Diakses tanggal 4 April 2017.
- [9] NiagaHoster, "Perbedaan Domain dan Hosting", <https://www.niagahoster.co.id/kb/perbedaan-domain-dan-hosting/>, Diakses tanggal 4 April 2017.
- [10] Setiawan Ebta, "Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)", <http://kbbi.web.id/>, Diakses tanggal 4 April 2017.
- [11] Kurniawan, 2016, Purwarupa IoT (Internet of Things) Kendali Lampu Gedung: Studi Kasus Pada Gedung Perpustakaan Universitas Lampung. Skripsi di publikasi. Bandar Lampung: Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- [12] Sukma Alfian, dkk, 2014, K- Nearest Neighbor Information Retrieval, Skripsi dipublikasi. Surabaya: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga