

DAFTAR ISTILAH

<i>Platform</i>	: kombinasi antara sebuah arsitektur perangkat keras dengan sebuah kerangka kerja perangkat lunak
<i>Cloud</i>	: media penyimpanan berbasis internet
<i>Tethering</i>	: cara berbagi koneksi internet dengan perangkat lain menggunakan <i>smartphone</i>
<i>Smartphone</i>	: ponsel yang menggunakan sistem operasi
<i>Open Source</i>	: sumber terbuka
<i>Source Code</i>	: kode sumber
<i>System on Chip</i>	: sirkuit terintegrasi yang mengintegrasikan semua komponen komputer dengan sistem elektronik lainnya
<i>Wifi</i>	: teknologi nirkabel untuk jaringan area lokal berdasar standar IEEE 802.11

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kondisi cadangan bahan bakar ataupun fosil yang diolah menjadi energi kian menipis. Sumber-sumber, cadangan-cadangan yang dimiliki bumi ini terus berkurang. Sehubungan dengan itu maka muncullah teknologi-teknologi untuk menghemat ataupun mengefisienkan penggunaan bahan-bahan tersebut. Dengan majunya peradaban saat ini, maka peluang-peluang untuk melakukan penghematan dan pengefisienan makin terbuka.

Dunia saat ini sudah memasuki era Revolusi Industri 4.0 yang pertama kali digaungkan oleh profesor Klaus Schwab. Berbicara tentang Revolusi Industri 4.0 yang ditandai dengan digitalisasi segala aspek kehidupan, bahkan sampai pada keseharian kita juga terdigitalisasi, atau mungkin yang lebih kita kenal dengan istilah Internet of Things. Semua terhubung dengan internet, itu berarti, ada peluang untuk menghemat energi melalui Internet of Things ini.

Kembali kepada sumber energi yang makin menipis, maka perlu adanya upaya efisiensi. Caranya dengan memproses kebiasaan pengguna dalam menggunakan alat listrik, dalam hal ini penggunaan Lampu, Kipas Angin, dan Dispenser. Menimbang jumlah data yang ada, algoritma k-NN menjadi metode yang tepat untuk pemrosesan data tersebut.

Algoritma k-nearest neighbor (k-NN atau KNN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Sehingga, dengan algoritma ini, kita dapat menentukan waktu yang tepat untuk menyalakan sebuah device. Maka dari itu, data-data yang diproses dengan algoritma k-NN, akan dihubungkan dengan IoT guna mencapai efisiensi penggunaan beban listrik dan menuju Bumi yang sehat.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem efisiensi energi listrik berdasarkan pola pemakaian perangkat listrik dengan metode Algoritma k-nearest neighbor (k-NN atau KNN).
2. Bagaimana implementasi sistem yang bekerja secara otomatis dalam pengontrolan perangkat listrik dengan sistem pola kebiasaan penggunanya.
3. Apakah sistem efisiensi energi listrik dengan metode algoritma k-NN berbasis IoT efektif digunakan dalam pola pemakaian perangkat listrik.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan

1. Mendapatkan pola pemakaian alat listrik pada suatu ruangan berdasarkan kebiasaan penggunanya.
2. Dapat mengetahui jenis alat listrik apa saja yang paling sering digunakan dalam periode waktu tertentu.
3. Merancang alat efisiensi energi listrik dengan metode algoritma k-NN berdasarkan data pemakaian perangkat listrik oleh pengguna berbasis IoT.

Manfaat

1. Meminimalisirkan pemakaian listrik agar tidak terjadinya pemborosan energi.
2. Dari pola data penggunaan alat listrik bisa di buat alat yang mampu dengan otomatis mengontrol peralatan listrik.
3. Mengefisiensi pemakaian sumber daya listrik, dengan cara melakukan otomatisasi peralatan listrik yang dapat mempelajari perilaku penghuni dalam mengendalikan peralatan listrik, dimana sistem tersebut merupakan salah satu contoh smart home yang berbasis IoT.

1.4 Batasan Masalah

1. Waktu yang digunakan yaitu 1,5 bulan untuk mengumpulkan data set pemakaian lampu, kipas angin dan dispenser pada ruangan kantor berdasarkan pola atau kebiasaan penggunaannya.
2. Menggunakan cloud dari Antares untuk menyimpan data.
3. Peralatan elektronik ruangan yang digunakan yaitu lampu, kipas angin dan dispenser.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Mempelajari konsep data mining, fetching data, pengolahan data menggunakan bahasa python dengan algoritma k-Nearest Neighbor dari berbagai sumber literatur. Sumber literatur tersebut berupa paper, website, blog dan jurnal.
2. Konsultasi dengan Dosen Pembimbing
Konsultasi sangat diperlukan untuk mengkaji dan menentukan metode yang sesuai dalam proses perancangan tugas akhir agar bisa memperoleh hasil yang maksimal.
3. Pengumpulan Data
Data yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari hasil sensor yang memberikan informasi tentang pemakaian alat listrik berupa lampu dan kipas angin.
4. Perancangan
Perancangan sangat diperlukan untuk pemodelan dan perancangan dari tiap-tiap blok pada keseluruhan sistem yang akan dibuat baik dari segi perangkat lunak dan perangkat keras.

5. Realisasi Sistem

Merealisasikan sistem meliputi proses pengolahan data serta pengklasifikasikan data latih berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

6. Pengujian dan Analisa

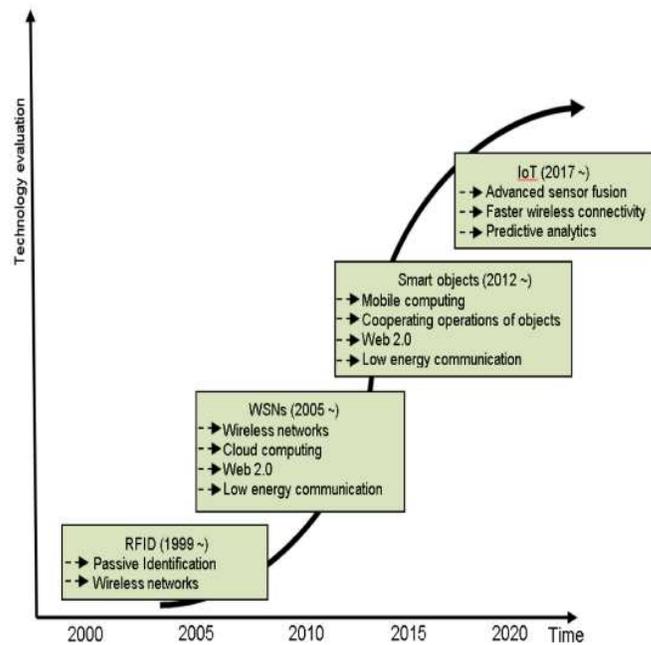
Melakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat serta menganalisis hubungan antara nilai k dan hasil prediksi kondisi sifat pemakaian alat listrik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah teknologi dengan menggunakan jaringan internet yang memungkinkan pengendalian, komunikasi, dan kerjasama antar perangkat keras [4]. IoT muncul sebagai bentuk perkembangan dari teknologi informasi dan jaringan internet.

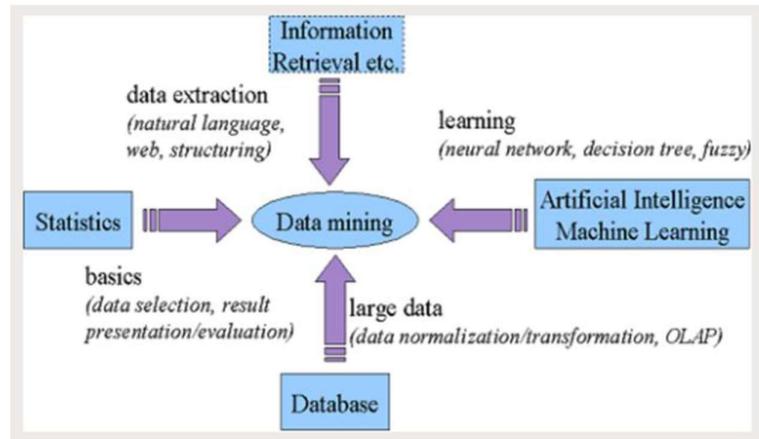


Gambar II - 1 Evolusi dari IoT

Pada gambar II-1 di atas kita dapat melihat perkembangan dari teknologi IoT, berawal dari penemuan RFID hingga sampai sekarang berkembang dan berubah menjadi teknologi IoT.

2.2 Data Mining

Secara sederhana, *data mining* merujuk kepada ekstraksi atau “penambangan” pengetahuan dari sejumlah data yang banyak. *Data mining*, sering juga disebut *Knowledge Discovery in Database (KDD)* adalah proses yang menggunakan beberapa teknik yaitu statistik, *database*, *information retrieval* dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dari *database* yang besar



Gambar II - 2 Penggabungan Beberapa Disiplin Ilmu

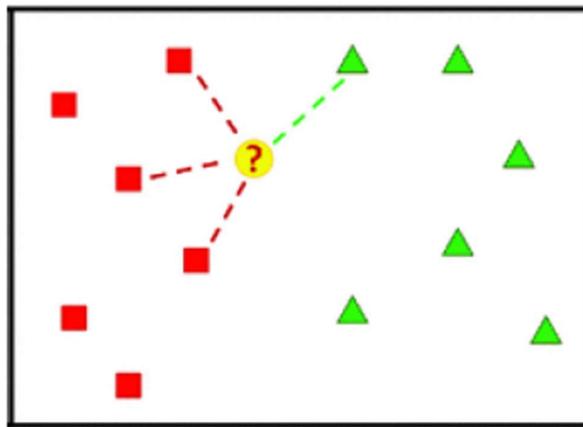
Menurut Budi Santosa [8], *data mining* adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam *data set* berukuran besar. Keluaran dari *data mining* ini dapat digunakan untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa depan.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa *data mining* adalah suatu teknik penggalian informasi dari *database* yang besar sehingga ditemukan suatu model atau pola dan relasi-relasi dalam data.

2.3 Teorema k-Nearest Neighbor

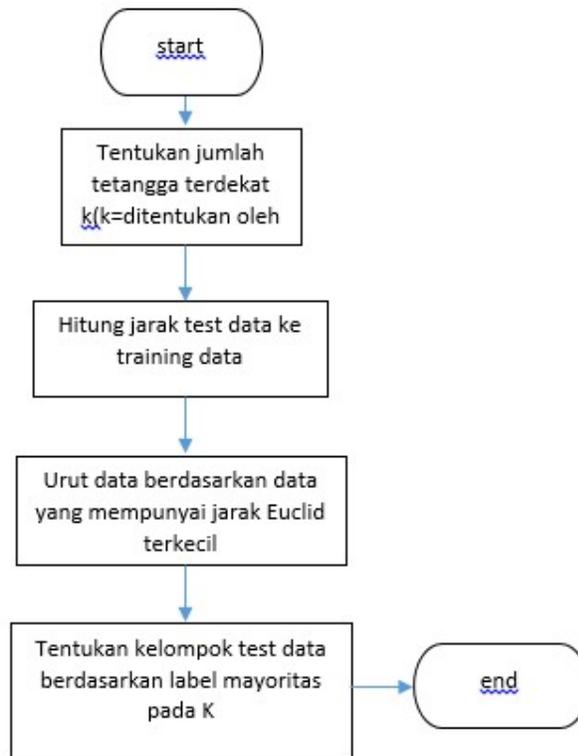
k-Nearest Neighbor (k-NN) adalah algoritma yang digunakan dalam data mining. Algoritma k-NN adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap suatu objek berdasarkan data pembelajaran

yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. k-NN merupakan algoritma *supervised learning* dimana pengklasifikasian hasil dari *query instance* berdasarkan kategori mayoritas pada algoritma k-NN, dimana kelas yang paling nantinya muncul paling banyak akan menjadi kelas hasil dari klasifikasi. Hal yang penting dalam menggunakan algoritma ini adalah pemilihan nilai k, jika k sangat kecil maka akan mengakibatkan noise. Sebaliknya jika terlalu besar dapat menyebabkan N dengan banyak kelas yang harus diklasifikasikan.



Gambar II - 3 Sebaran Data dalam Algoritma k-NN

Gambar menunjukkan sebaran data dalam algoritma k-NN yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas segi tiga dan segi empat. Dalam hal ini, sebuah data uji akan diklasifikasikan berdasarkan data training. Sebagai contoh, k yang digunakan adalah 4. Maka, data uji akan mencari 4 data training yang berdekatan dengan data uji. 4 data tersebut adalah 1 titik hijau dan 3 titik merah. Karena jumlah titik merah lebih dari titik hijau, maka data uji akan diklasifikasikan sebagai kelas titik merah. Adapun algoritma dari k-NN ditunjukkan pada flowchart berikut:



Gambar II - 4 Flowchart Data dalam Algoritma k-NN

Jarak yang digunakan adalah *Euclidean Distance*. Jarak Euclidean (*Euclidean Distance*) merupakan perhitungan yang digunakan untuk data numerik, selain *Manhattan*. Adapun rumus *Euclidean Distance* :

$$dist(X_1, X_2) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{1i} - X_{2i})^2} \quad (2.1)$$

Keterangan:

X_1 = Data Sampel

X_2 = Data Uji/ *Testing*

i = Variabel Data

$dist$ = Jarak

2.5 ESP32

ESP32 adalah seri mikrokontroler “system on chip” berharga murah dan berdaya rendah yang terintegrasi dengan Wi-Fi dan Bluetooth dual – mode. Seri ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 dengan inti ganda termasuk switch antena di dalamnya. ESP32 dibuat dan dikembangkan oleh Espressif, perusahaan semikonduktor asal Shanghai, perusahaan yang sama yang merilis mikrokontroler ESP8266

2.6 Modul Relay

Relay adalah Komponen elektronika atau modul elektronika yang digunakan atau berfungsi sebagai Switch untuk memutus dan menyambung suatu aliran atau arus listrik ke komponen lain melalui coil yang terdapat didalamnya .

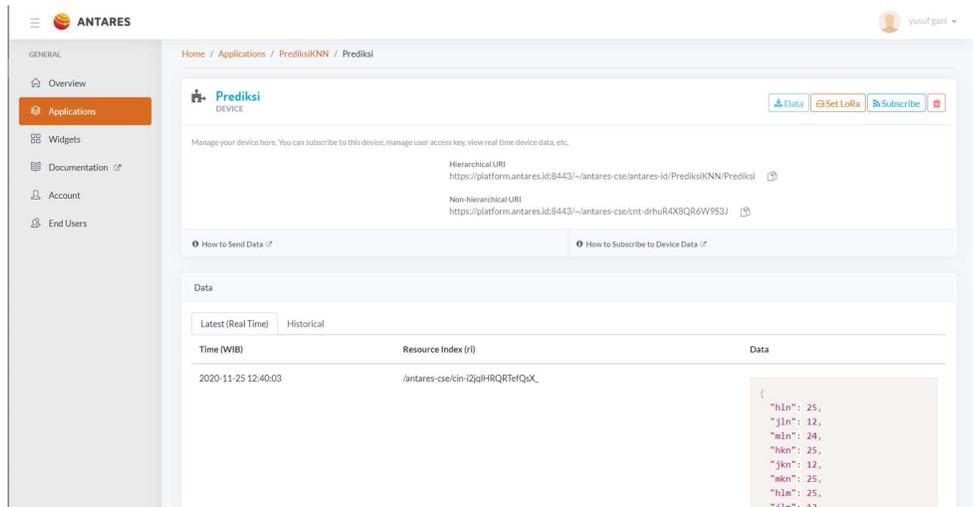
2.7 Modul Real Time Clock DS3132

Modul Real Time Clock merupakan sebuah modul yang murah, dengan perhitungan waktu menggunakan I2C Real-Time Clock (RTC) DS3132 yang sangat akurat [14].

Alasan penggunaan modul ini dalam proses pengerjaan Tugas Akhir adalah karena modul bersangkutan digunakan untuk membantu dalam proses penentuan jam operasional dari sistem yang dibangun.

2.8 Antares.id

Antares merupakan web yang menyediakan layanan teknologi *Internet of Things* (IoT). Layanan Antares berupa *cloud* yang dapat menyimpan data dan dapat dimanfaatkan juga untuk menampilkan data parameter yang diuji. Tampilan berupa data raw pada bagian Applications dan terdapat fitur Widgets yang dapat menampilkan grafik dari hasil pengolahan datanya.



Gambar II - 5 Contoh Tampilan Antares

2.9 Python

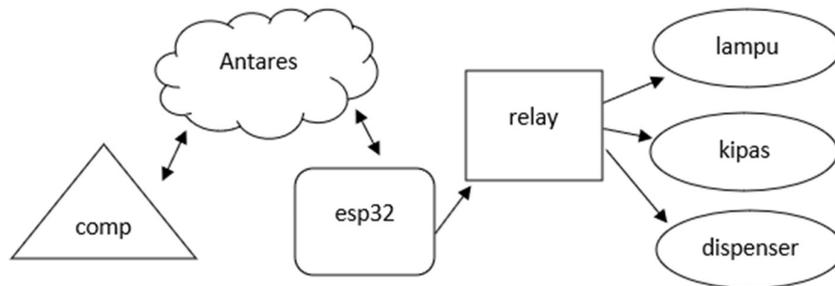
Python adalah bahasa pemrograman yang mampu melakukan eksekusi beberapa instruksi multi guna secara langsung (interpretatif) dengan menggunakan metode orientasi objek (Object Oriented Programming) serta mampu memperlihatkan tingkat keterbacaan syntax. Sebagian lain mengartikan Python sebagai bahasa yang mampu menggabungkan kapabilitas, dan sintaksis kode yang sangat jelas, dan juga dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python diciptakan dan dikembangkan oleh Guido Van Rossum, seorang programmer yang berasal dari negeri Belanda. dibuat pada tahun 1990 lalu dikembangkan pada tahun 1995 agar lebih kompatibel oleh Guido Van Rossum.

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Desain Sistem

Perancangan dan implementasi sistem pada tugas akhir ini terdiri dari desain perangkat keras (*hardware*) dan desain perangkat lunak (*software*). Sistem menggunakan jaringan internet agar bisa mengunggah perintah sistem kontrol untuk menghidupkan atau mematikan peralatan listrik ruangan kantor dari data yang nantinya akan diklasifikasikan menggunakan algoritma k-Nearest Neighbor. Pada desain perangkat keras (*hardware*) yang sudah ada akan dijelaskan tentang gambar perancangan dan sistem yang akan dibuat. Sedangkan pada perancangan perangkat lunak (*software*) akan dijelaskan tentang alur diagram algoritma k-Nearest Neighbor yang akan diproses menggunakan bahasa pemrograman Python. Pada kontroler dan alur diagram pada aplikasi sistem akan menampilkan perintah sistem kontrolnya dan datanya dari *cloud*. Komputer dalam hal ini laptop melakukan proses program k-NN yang dikirim ke Antares. Pada perancangan desain sistem, mikrokontroler menggunakan ESP32 Dev Module yang terhubung ke berbagai device. ESP32 memiliki peranan penting dalam hal mengambil data dari cloud berupa hasil pemrograman k-NN lalu melakukan aktuasi ketiga device tersebut.



Gambar III - 1 Diagram Blok Sistem