

MACHINE LEARNING TINGKAT KEMATANGAN BUAH NANAS SUBANG BERBASIS INTERNET of THINGS MENGGUNAKAN METODE K-MEANS PADA PLATFORM THINGSPEAK

Timbo Faritcan Parlaungan Siallagan^{*1}, Fajar Ramadhan^{#2}

Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan, Universitas Mandiri^{*1}

Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan, Universitas Mandiri^{#2}

E-mail : timbo.siallagan@yahoo.co.id ^{*1}, fajar07@gmail.com ^{#2}

ABSTRAKSI

Identifikasi buah nanas yang dilakukan oleh petani masih dilakukan secara manual, jadi pentingnya akurasi dalam menentukan tingkat kematangan buah nanas sangat dibutuhkan bagi untuk petani. Hal itu di karenakan banyak nya petani yang belum mengetahui berapa tingkat kematangan buah nanas yang mereka tanam. Maka dari itu para petani buah nanas hanya bisa melakukan pengamatan visual atau secara langsung pada buah nanas yang akan diklasifikasikan tingkat kematangannya, tentunya proses ini banyak mengalami kendala, hal ini dikarenakan sifat manusia itu sendiri yang memiliki kelemahan yang pada akhirnya menyebabkan kurangnya kualitas dalam memilah antara buah yang matang dan yang belum matang, maka dari itu di buatlah alat dan sistem tingkat kematangan buah nanas menggunakan sensor warna TCS3200 dan sensor loadcell, selain itu alat ini di lengkapi dengan sistem atau website menggunakan algoritma K-Means supaya nantinya petani bisa melihat jumlah buah nanas mentah dan nanas matang yang sudah di kelompokkan melalui website yang di buat khusus untuk mengelompokkan buah nanas menggunakan metode K-Means berdasarkan tingkat kematangannya,hal itu tentunya akan sangat membantu para petani buah nanas.

Kata Kunci: **Buah Nanas, K-Means, Loadcell, TCS3200, Thingspeak**

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Nanas (Ananas comosus) merupakan tanaman buah yang bernilai ekonomi tinggi, tersebar luas di Indonesia terutama di daerah tropis. Selain mengandung vitamin C dalam jumlah besar, buah nanas juga mengandung bromelain, suatu protease, yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan dalam industri makanan [1]

Untuk menentukan tingkat kematang buah Nanas melibatkan Arduino yang dapat berinteraksi dengan platform Thingspeak maupun sensor-sensor yang akan menjadikannya sebuah alat kematangan buah nanas. Belum adanya penelitian dan alat canggih tentang tingkat kematangan buah nanas berbasis IoT. Oleh karena itu perlunya Machine Learning Tingkat Kematangan Buah Nanas Subang Berbasis IoT Menggunakan Metode K-Means Pada Platform Thingspeak". Sehingga dengan adanya sistem dan alat ini diharapkan dapat mempermudah petani dalam menentukan kematangan buah nanas yang mereka tanam dan budidayakan.[5]

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas,maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Pentingnya akurasi dalam menentukan tingkat kematangan buah nanas
2. Perlunya alat untuk menentukan tingkat kematangan buah nanas
3. Perlu di buat alat canggih berbasis Internet of Things untuk menentukan tingkat kematangan buah nanas berdasarkan warna dan berat.

1.3 Tujuan

Tujuan yang dipeoleh dari penelitian ini :

1. Membuat sistem tingkat kematangan pada buah nanas berbasis IoT (Internet of Things)
2. Membuat alat dan sistem untuk mengklasterkan tingkat kematangan buah nanas berdasarkan warna dan berat.
3. Mengetahui tingkat akurasi dengan metode K-Means.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan akurasi yang baik dalam pengenalan kematangan buah nanas dengan ciri warna dan berat.
2. Membantu masyarakat/konsumen dalam memilih buah nanas yang berkualitas
3. Agar para petani mengetahui kualitas kematangan buah nanas yang mereka tanam dan budidayakan.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dalam penyusunan laporan penelitian ini penulis membatasi pembahasan hanya pada :

1. Lokasi tempat penelitian
2. Jenis Nanas lokal subang
3. Mengelompokkan tingkat kematangan buah nanas berdasarkan warna.
4. Alat ini dibuat menggunakan NodeMcu, Sensor warna TCS3200, sensor load cell hx711.
5. Menggunakan platform Thingspeak.
6. Algoritma yang digunakan adalah K-means [6]

1.6 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu metode yang menggambarkan suatu keadaan atau permasalahan yang sedang terjadi berdasarkan fakta dan data-data yang diperoleh dan dikumpulkan pada waktu pelaksanaan penelitian. Berdasarkan hasil yang dilakukan, maka dapat ditetapkan menjadi rumusan masalah, kemudian dibuat batasan-batasan masalah agar pembahasan yang akan dijelaskan tidak keluar dari ruang lingkup penelitian.

1. Pengumpulan data
Pengumpulan data dan analisis Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung kepada pihak yang terkait. Metode ini bertujuan untuk memperoleh penjelasan secara langsung terhadap data-data yang dipelajari dengan metode pengamatan.
2. Studi literatur
Studi Literatur pada tahap ini adalah proses pengumpulan data dengan mencari data dari sumber-sumber bacaan seperti observasi lapangan, website, buku cetak, jurnal, artikel maupun tutorial. Dimana isi dari sumber-sumber tersebut dijadikan referensi dan acuan.
3. Analisa dan Perancangan Sistem
Analisa dan perancangan sistem pada tahap ini dirancang sistem yang dimana nantinya dapat mempermudah petani dan masyarakat untuk mengetahui tingkat kematangan pada buah nanas.
4. Pembuatan sistem
Pembuatan Aplikasi Dalam pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrograman C pada arduino uno. Tahap ini mengimplementasikan *Internet of Things* dengan merancang sebuah *Machine Learning* Tingkat Kematangan Buah Nanas Berbasis IoT (*Internet of Things*) Menggunakan metode K-Means Pada *Platform Thingspeak*. [2]
5. Tempat penelitian
Tempat penelitian yang saya lakukan di perkebunan nanas

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pemeliharaan Nenas

Warna kulit dijadikan parameter dalam menentukan kematangan karena hal yang paling awal dilihat secara langsung adalah warna. Oleh karena itu pada zaman era globalisasi seperti saat ini orang lebih memanfaatkan teknologi yang praktis dan cepat agar lebih memudahkan manusia untuk mendapatkan informasi. [4]

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu bagian elektronik yang dalam wujudnya seperti IC (*Integrated Circuit*) yang dapat berguna sebagai komputer tetapi dalam ukuran yang kecil atau minim. Kata Mikrokontroler ini ialah gabungan dari dua kata yaitu Mikro dan Controler. Mikro berarti yang sangat kecil, sedangkan controler berarti sebuah pengendali.

Mikrokontroler terdapat keunggulan tersendiri yaitu tersedia sebuah RAM dan peralatan I/O pendukung yang membuat ukuran board mikrokontroler ini menjadi lebih praktis. Mikrokontroler merupakan suatu chip pada komputer yang memiliki fungsi untuk pengontrol susunan dari alat elektronik dan secara garis besar dapat menyimpan program yang ada. Mikrokontroler terbagi atas Memori, I/O khusus, ROM, Timers (pewaktu), dan unsur pendukung seperti ADC atau (*Analog Digital Converter*) yang sudah terjamin pada isi dalamnya.

2.3 Arduino Uno

Arduino Uno R3 adalah board sistem minimum berbasis mikrokontroler ATmega328P jenis AVR. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan untuk PWM output), 6 analog input, 16 MHz osilator kristal, USB connection, power jack, ICSP header dan tombol reset. [

2.4 Internet of Things

Internet of Things adalah teknologi yang menyatukan semua perangkat (“things”) melalui media Internet. Kata kunci dari teknologi adalah “konektivitas” dan objek yang terhubung itu sendiri. “Konektivitas” atau “konektivitas” dalam bahasa kami berarti media yang menghubungkan semua perangkat. Secara harfiah, koneksi Internet of Things dilakukan melalui Internet, tetapi teknologi ini dapat dengan mudah diimplementasikan dalam jaringan internet/local area network. Koneksi yang didukung adalah media perantara yang menggunakan protokol TCP/IP sebagai pembawanya. Kedua, objek koneksi yang kita sebut “things” atau terjemahan teknisnya adalah “equipment”. Benda/perangkat ini bukan sembarang perangkat, tetapi tentu saja perangkat yang sudah mendukung koneksi TCP/IP.

Internet of Things (IoT) dapat diartikan sebagai semua objek yang dapat berkomunikasi dengan objek lain, seperti komunikasi mesin-ke-mesin dan komunikasi manusia-komputer, dan akan meluas ke semua hal komunikasi. Internet of Things juga dapat digambarkan sebagai menghubungkan objek seperti ponsel pintar, sensor, dan aktuator ke Internet, di mana perangkat pintar dapat dihubungkan bersama untuk membentuk komunikasi antara benda dan orang, dan benda dan diri mereka sendiri. Pembentukan Internet of Things membutuhkan database yang besar, jaringan objek yang terhubung, kemampuan mendeteksi perubahan, dan kecerdasan yang disematkan untuk meningkatkan kinerja kemampuan pemrosesan data.) [3]

3. Analisa

3.1 Deskripsi Sistem

Pada Penelitian ini, penulis Sistem ini menggunakan sensor warna TCS3200 sebagai sensor utama untuk mendeteksi tingkat warna dari buah nanas yang akan dikonversikan ke dalam bentuk nilai RGB (Red, Green, Blue) serta sensor modul load cell hx711 sebagai komponen pendukung dalam pembuatan sistem ini. Arduino IDE merupakan aplikasi untuk memprogram sistem serta menggunakan platform thingspeak sebagai web penerima dan penyimpan data nilai warna RGB dari buah nanas lalu untuk selanjutnya akan datanya menggunakan algoritma K-means. [7].

3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Berdasarkan studi literature yang telah dilakukan, penulis menentukan beberapa komponen perangkat keras yang dibutuhkan untuk merancang bangun sistem. Perangkat keras yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- Laptop Acer E5-471
- Mikrokontroler Nodemcu Esp8266
- TCS3200 ESP 8266
- Sensor Beratop Load Cell hx711
- Kabel Jumper

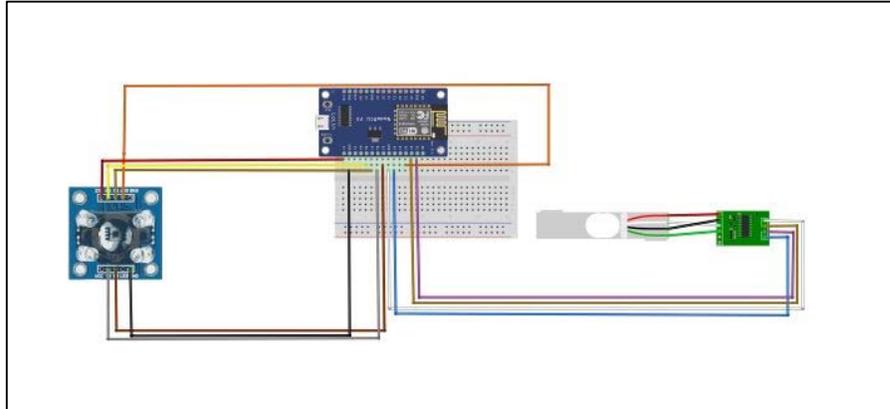
3.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Penulis telah melakukan analisa terhadap kebutuhan perangkat lunak yang diperlukan untuk melakukan rancang bangun sistem. Perangkat lunak yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- Arduino IDE, berperan sebagai tempat program Arduino Uno R3, Sensor Soil Moisture, ESP 8266, dan komponen *hardware* lainnya yang dipakai dalam penelitian ini.
- Platform *thingspeak*, yang dibutuhkan sebagai penyimpanan data untuk penelitian ini.
- Sistem Operasi Windows.

3.4 Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar ini merupakan rancangan alat atau skematik beserta sensor-sensor yang di sambungkan dengan alat-alat yang lainnya.



Gambar 3.1 Perancangan Alat

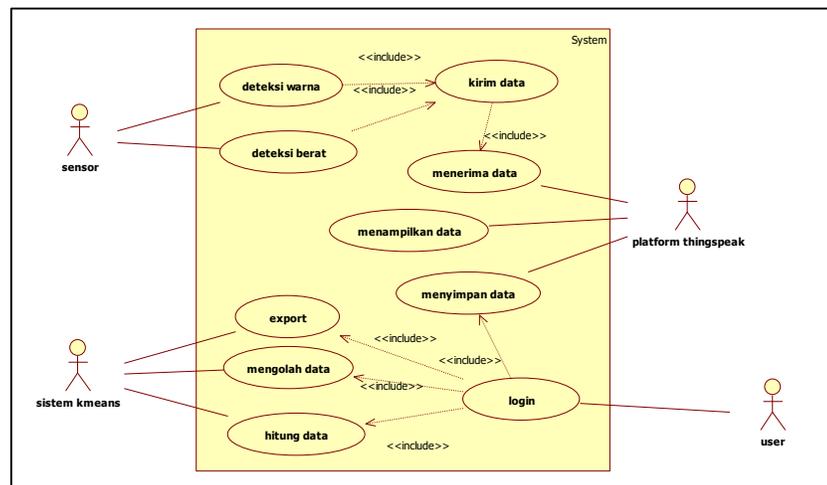
3.5. Software Requirement

Software requirement merupakan suatu statement yang dijelaskan tentang berbagai kebutuhan yang harus dipenuhi oleh suatu *software*. *Software requirement* dibuat atas dasar hasil proses analisa agar mempermudah proses pengembangan perangkat lunak. Berikut *requirement* hasil analisis penulis :

1. Sistem ini memungkinkan sensor untuk membaca data parameter.
2. Sensor TCS3200 dapat mendeteksi warna.
3. Sensor modul loadcell HX711 dapat membaca data berat.
4. Sistem ini dapat membaca data kemudian ke cloud dengan modul Wifi NodeMCUESP8266
5. Data dapat disimpan dan ditampilkan di cloud melalui platform yang digunakan.
6. Data di *cloud* dapat di *export* ke dalam bentuk excel.
7. Sistem ini dapat menyimpan data di database yang terkoneksi ke WEB.
8. Sistem dapat melakukan analisis data dengan Metode K-Means
9. WEB memungkinkan dapat melakukan pengujian pengujian data parameter dengan metode K-Means.
10. Admin dapat mengelola sistem agar dapat berjalan.

3.6. Use Case Diagram

Perancangan *use case* Diagram mendeskripsikan proses operasi sistem penyiraman tanaman hias.



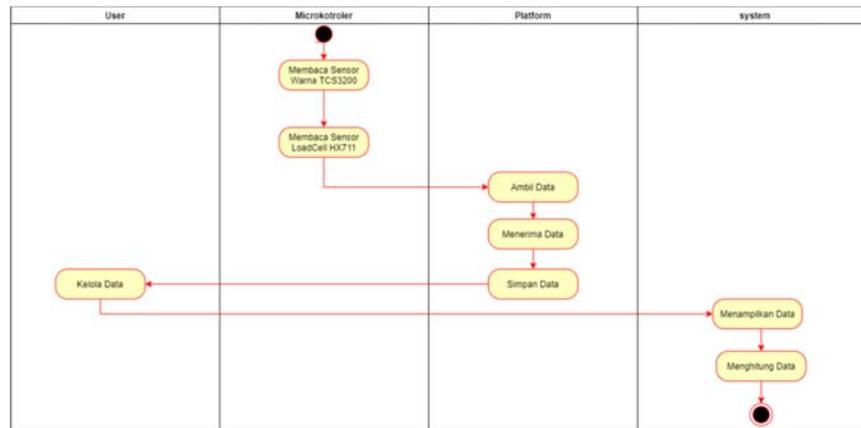
Gambar 3.2 Use Case Diagram

Penjelasan use case diagram :

Activity diagram menggambarkan menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang dirancang diantaranya mikrokontroler,platform,user dan sistem.dimana mikrokontroler dapat membaca semua sensor (TCS3200),(Loadcel HX711) dan mengunggahnya ke platform serta menampilkan hasil pemeriksaan dilayar laptop Admin .platform mengambil mengirim dan menyimpan semua data yang dikirim oleh mikrokontroler,user melakukan login dan input data dari platform ke database selanjutnya sistem melakukan perhitungan.

3.7 Activity Diagram

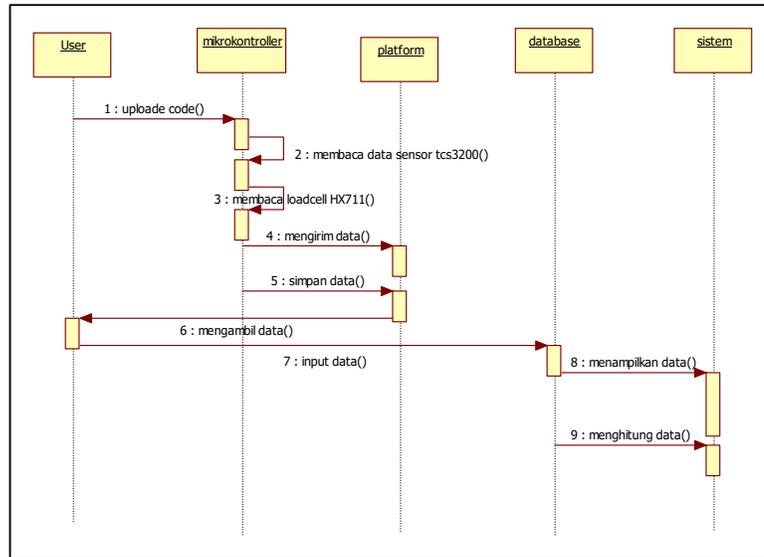
Activity diagram menggambarkan menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang dirancang diantaranya mikrokontroler,platform,user dan sistem.dimana mikrokontroler dapat membaca semua sensor (TCS3200),(Loadcel HX711) dan mengunggahnya ke platform serta menampilkan hasil pemeriksaan dilayar laptop Admin .platform mengambil mengirim dan menyimpan semua data yang dikirim oleh mikrokontroler,user melakukan login dan input data dari platform ke database selanjutnya sistem.



Gambar 3.3 3.7 Activity Diagram

3.8 Sequence Diagram

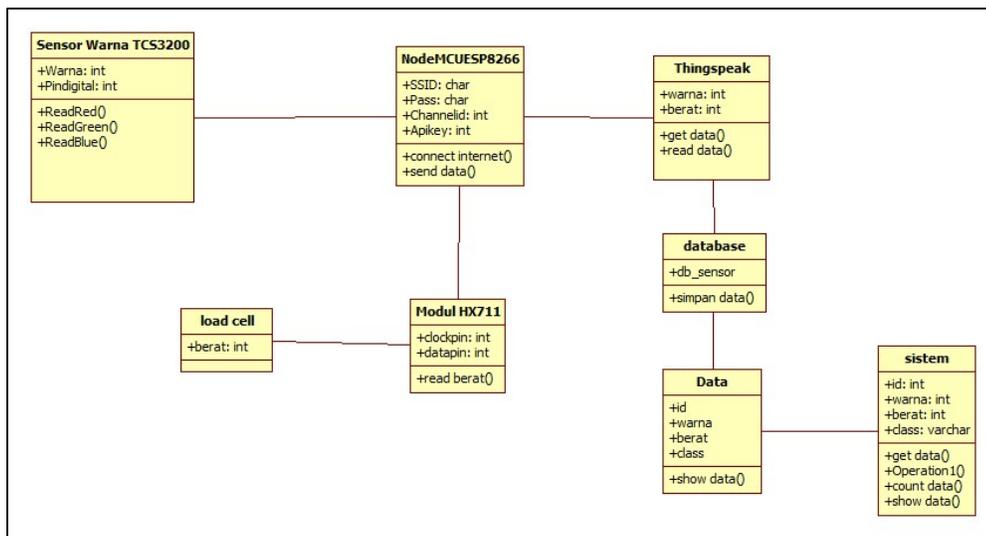
Squence diagram menggambarkan satu actor yaitu user dan empat object yaitu mikrokontroler, platform, admin dan sistem k-means.dimana mikrokontroler dapat membaca sensor dengan tugasnya masing masing kemudian mengirim data, dan menyimpan data di platform. Admin melakukan perhitungan menggunakan algoritma k-means.



Gambar 3.4 Sequence Diagram

3.9 Class Diagram

Class Diagram Adalah Jenis Diagram Struktur Statis Yang Menjelaskan Struktur Dar Sebuah System Dengan Menunjukkan Kelas-Kelas, *Interface*, Atribut-Atribut, Dan Hubungan Antar Kelas (*Inheritance*, *Aggregation* Dll.) Dari Struktur Sistem Tersebut.



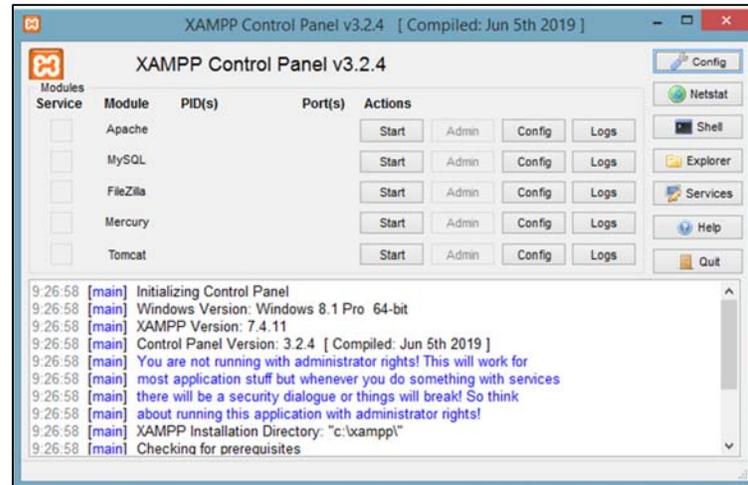
Gambar 3.5 Class Diagram

Sistem menghubungkan jaringan untuk mengirim data sensor, jika jaringan terputus maka sistem tidak akan mengirim data ke platform dan akan mengecek ulang jaringan. Kemudian jika jaringan terhubung dengan baik maka data sensor di *platform* dan tersimpan otomatis oleh *database platform*.

3.10 Rancangan Antarmuka

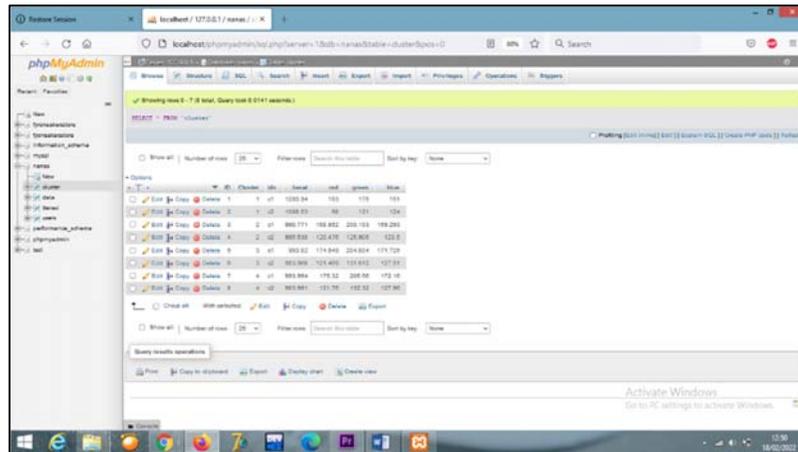
Aplikasi yang digunakan adalah Xampp v3.2.2 berikut ini akan dipaparkan secara jelas pembuatan sistem basis data untuk sistem yang penulis buat.

1. Menjalankan XAMPP



Gambar 3.8 menjalankan XAMPP

2. Tabel data sensor

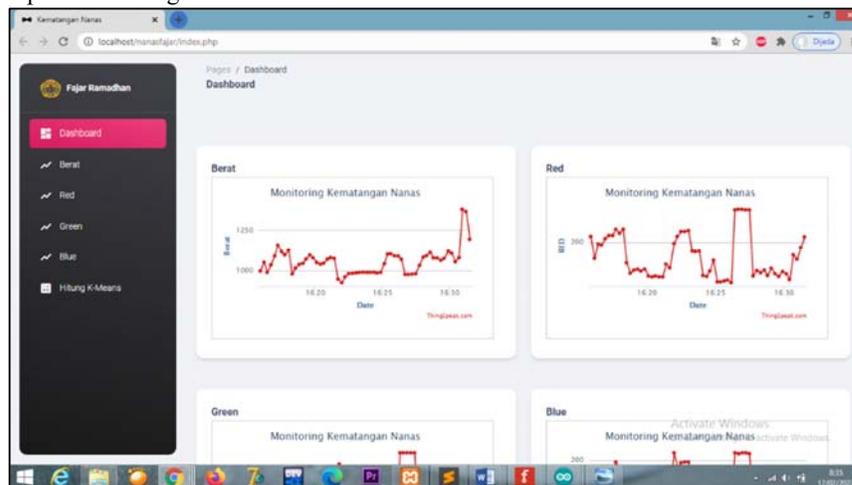


The screenshot shows the phpMyAdmin interface with a table of sensor data. The table has columns for 'id', 'nama', 'berat', 'red', 'green', and 'blue'. The data is as follows:

id	nama	berat	red	green	blue
1	Blue	1193.1	100	100	100
2	Green	1193.1	100	100	100
3	Red	1193.1	100	100	100
4	Blue	1193.1	100	100	100
5	Green	1193.1	100	100	100
6	Red	1193.1	100	100	100
7	Blue	1193.1	100	100	100
8	Green	1193.1	100	100	100
9	Red	1193.1	100	100	100
10	Blue	1193.1	100	100	100

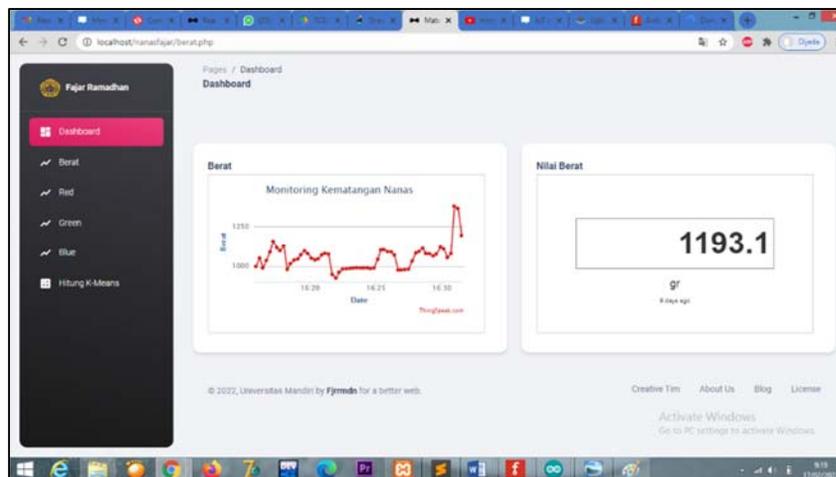
Gambar 3.9 Tabel data sensor

3. Implementasi Algoritma K-means



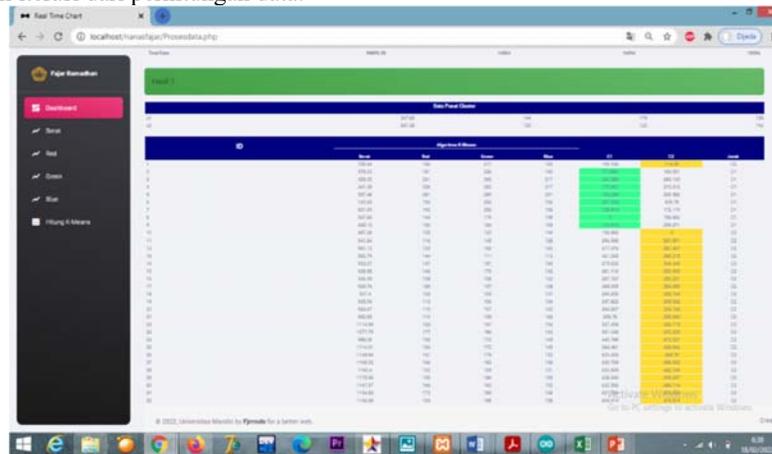
Gambar 3.10 Implementasi Algoritma K-means

4. Halaman Data Berat



Gambar 3.11 Halaman Data Berat

5. Hasil iterasi dari perhitungan data.



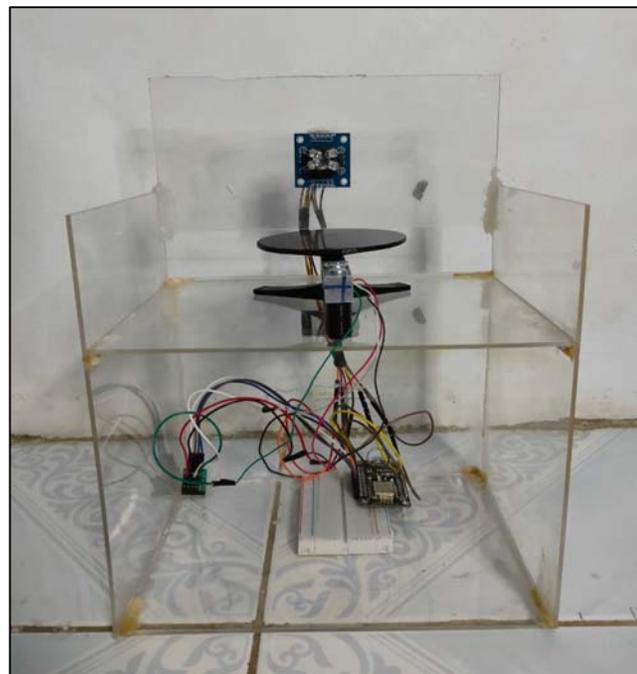
Gambar 3.12 hasil iterasi dari perhitungan data.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Implementasi Mikrokontroler

Pada penelitian ini penulis menggunakan Arduino R3 sebagai *board controller*, sensor *soil moisture* untuk membaca parameter kelembaban tanah, sensor DHT11 untuk membaca parameter kelembaban udara dan suhu modul wifi ESP8266 sebagai alat untuk mengirimkan data parameter dari sensor-sensor, serta perangkat power bank sebagai sumber tegangan agar Arduino tetap berfungsi.

Agar Arduino dan ESP8266 saling terhubung dan sensor dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan, perlu adanya pemrograman pada *board Arduino* dan ESP8266, untuk proses kerja alat yang dibuat yaitu Arduino menerima data yang diperoleh dari sensor, kemudian dikirimkan oleh Arduino ke ESP8266 yang dikoneksikan dengan jaringan kemudian data dikirim oleh ESP8266 ke komputer server melalui jaringan.



Gambar 4.1 Implementasi Mikrokontroler

Penulis melakukan pemrograman mikrokontroler menggunakan aplikasi Arduino IDE. Proses pemrograman Arduino Uno R3 meliputi proses pemrograman sensor *soil moisture* dan DHT11. Serta dengan pemrograman untuk proses konfigurasi Arduino dengan ESP8266.



Gambar 4.2 Pemrograman Mikrokontroler

4.2 Pengujian Alat

Tabel Hasil Pengujian Sistem

Tabel ini merupakan *record* sistem untuk menguji apakah sistem yang penulis buat berjalan dengan baik tanpa *error* atau tidak.

tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sistem

No.	Nama Halaman dan Proses	Hasil Pengujian
1	Halaman Utama	Ya
2	Halaman Tentang	Ya
3	Halaman Login Admin	Ya
4	Halaman Data Sensor	Ya
5	Halaman Analisa Data	Ya
6	Halaman Proses Iterasi <i>K-Means</i>	Ya
7	Halaman Proses Iterasi Dihentikan	Ya

5 Kesimpulan

Dalam penelitian ini penulis mendapatkan beberapa kesimpulan, diantaranya :

1. Dengan adanya alat ini dapat mengetahui tingkat kematangan dan nilai berat terhadap buah nanas.
2. Mengimplementasikan metode k-means pada *sytem clustering* menggunakan buah nanas.
3. bisa membantu para petani buah nanas dalam menentukan kualitas buah yang mereka tanam.

Pustaka

- [1] Afrianda (2020). Mengelompokan buah nanas menggunakan metode K-Means berdasarkan tingkat kematangannya,hal itu tentunya akan sangat membantu para petani buah nanas
- [2] Bayu Fharadila student tunri.ac.id (2019). Identifikasi Kematangan Buah Nanas Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan
- [3] Sulaiman, O. K., & Widarma, A. (2017). Sistem Internet of Things (Iot) Berbasis Cloud Computing Dalam Campus Area Network. <https://doi.org/10.31227/osf.io/b6m79>
- [4] Son, M. S. (2018). Pengembangan Mikrokontroler Sebagai Remote Control Berbasis Android. Jurnal Teknik Informatika, 11(1), 67–74. <https://doi.org/10.15408/jti.v11i1.6293>
- [5] Junaidi, A. (2015). Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 1(3), 62–66.
- [6] Andayani, S. (2007). Formation of clusters in Knowledge Discovery in Databases by Algorithm K-Means. SEMNAS Matematika Dan Pendidikan Matematika 2007.
- [7] Brasileira de Geografia Física, 11(9), 141–156. http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS-RJ/RBG/RBG-1995-v57_n1.pdf <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/234295>
- [8] Rosmaina, Almaktsur, M. A., Elfianis, R., Oksana, & Zulfahmi. (2019). Morphology and fruit quality characters of Pineapple (Ananas comosus L. Merr) cv. Queen on three sites planting: freshwater peat, brackish peat and alluvial soil. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 391(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/391/1/01206>
- [9] Dharwiyanti, S. (2003). *Pengantar Unified Modeling Language (UML)*. Diambil kembali dari RomiSatriaWahono.net: <http://romisatriawahono.net>.
- [10] Sukirno. (2013). Peningkatan Kemampuan Teknologi Olahan Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal Buah Nanas (Ananas Comosus L Merr) Di Kabupaten Subang. Seminar Nasional IENACO, 2337–4349, 1–6.