

SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN JERUK NIPIS MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS* BERBASIS WEBSITE

Muhammad Noer Aggommy

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara

Jl. Letjen S. Parman No. 1 Jakarta Barat 11440, Indonesia

E-mail: muhammad.535160020@stu.untar.ac.id

Abstrak

Tanaman jeruk nipis sangat mudah ditanaman dikarenakan perawatannya yang tidak rumit dan bibit tanaman yang mudah di temukan, Keadaan tanaman jeruk nipis yang baik bisa dideteksi dengan mengidentifikasi penyakit pada tanaman jeruk nipis. Salah satu metode untuk mendeteksi penyakit tanaman jeruk nipis bisa dilakukan dengan *K-Means*. Aplikasi pengelompokan penyakit tanaman jeruk nipis menggunakan metode *K-Means* berbasis Website ini dapat mempermudah mendeteksi penyakit tanaman jeruk nipis, Aplikasi ini berbasis Website sehingga pengguna dapat dengan mudah menjalankan aplikasi ini. Pembuatan aplikasi sistem berbasis Website pendeteksi penyakit tanaman jeruk nipis menggunakan data 24 gejala dan 11 penyakit tanaman jeruk nipis yang dapat digunakan pengguna untuk mendeteksi terdapatnya penyakit pada tanaman jeruk nipis berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh User. Data gejala penyakit tanaman jeruk nipis yang dimasukkan kedalam sistem adalah suatu data gejala penyakit tanaman jeruk nipis, Gejala-gejala tanaman jeruk nipis tersebut harus dimasukkan secara lengkap, karena kesimpulan hasil diagnosa menggunakan persentase yang ditampilkan dihitung secara otomatis oleh sistem dengan menggunakan *K-Means*. Lalu pada pengujian data ini menggunakan metode *K-Means* mendapatkan persentase akurasi 80,9% dan presentase eror 19,1%.

Kata kunci: *K-Means, Data Mining, Clustering, Diagnosis Tanaman Jeruk Nipis.*

Abstract

Lime plants are very easy to plant because of their uncomplicated maintenance and easy to find plant seeds. The condition of a good lime plant can be detected by identifying diseases in lime plants. One of the methods to detect lime plant disease can be done by using *K-Means*. The application of lime plant disease grouping using the website-based *K-Means* method can make it easier to detect lime plant disease. This application is Website-based so that users can easily run this application. Making a website-based system application for lime plant disease detection using data from 24 symptoms and 11 lime plant diseases that users can use to detect the presence of disease in lime plants based on the symptoms entered by the user. The symptom data of lime plant disease that is entered into the system is a symptom data of lime plant disease, the symptoms of lime plant must be entered completely, because the conclusion of the diagnostic results using the displayed percentage is calculated automatically by the system using *K-Means*. Then in testing this data using the *K-Means* method, the percentage of accuracy is 80.9% and the percentage of error is 19.1%.

Keywords: *K-Means, Data Mining, Clustering, Diagnosis of Lime Plants*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pemasalahan

Di era globalisasi ini komputer saat ini merupakan perangkat yang sudah menjangkau hampir sebagian besar masyarakat. Kemajuan teknologi dalam bidang komputer telah menjadikan komputer sebagai alat bantu untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam berbagai aspek. Salah satu contohnya menghasilkan suatu cara mengetahui penyakit pada tanaman yang disebut dengan kecerdasan buatan atau sistem. Salah satu pembuatan sistem ini adalah sistem diagnosa penyakit pada tanaman jeruk nipis.

Jeruk nipis nipis adalah tumbuhan perdu yang menghasilkan buah dengan nama sama. Tumbuhan ini dimanfaatkan buahnya, yang biasanya bulat, berwarna hijau atau kuning, memiliki diameter 3-6 cm, umumnya mengandung daging buah masam, agak serupa rasanya dengan lemon. Jeruk nipis dipakai perasan isi buahnya untuk memasamkan makanan, seperti pada soto. Fungsinya sama dengan cuka. Sebagai bahan obat tradisional, perasan langsung buah jeruk nipis dipakaisebagai obat batuk, diberikan bersama dengan kapur untuk menurunkan demam. Perasannya juga dipakai sebagai obat batuk.

Indonesia dikenal sebagai negara penghasil buah terbesar karena tanah di Indonesia merupakan tanah yang sangat subur dan produktif serta sebagian besar rakyatnya hidup dari pertanian. Sebagian besar rakyat yang tinggal di daerah pergunungan ataupun bukit memanfaatkan kesuburan tanahnya dengan menanam buah-buahan dan pula kondisi alam, cuaca, dan budaya masyarakatnya yang sangat mendukung sektor pertanian buah-buahan. Namun sungguh ironis dalam penanggulangan penyakit terhadap buah sangatlah sulit, sehingga dalam masa panen petani buah harus memilah antara buah segar dan buah yang terkena penyakit dengan teliti sebelum dijual terhadap pembeli, terutama pada tanaman jeruk nipis.

Pengendalian penyakit merupakan salah satu faktor terpenting dalam perkembangan tanaman jeruk nipis. Demikian pula jika ditemukan adanya jenis penyakit pada tanaman jeruk nipis, Akan tetapi keterbatasan yang dimiliki masyarakat awam seorang penanam tanaman jeruk nipis terkadang menjadi kendala saat ingin melakukan pengobatan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yaitu penyakit pada tanaman jeruk nipis, untuk mendapatkan solusi terbaik. Dalam hal ini sistem diagnosa penyakit tanaman jeruk nipis dibuat untuk mempermudah mendeteksi penyakit tanaman jeruk nipis. Aplikasi sistem diagnosa tanaman jeruk nipis diharapkan dapat menjadi sarana untuk konsultasi bagi seluruh masyarakat penanam tanaman jeruk nipis.

1.2 Tujuan dan Kegunaan Rancangan

Tujuan perancangan Sistem Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk Nipis Menggunakan Metode *K-Means* Berbasis *Website* adalah sebagai untuk membantu masyarakat mendapatkan informasi tentang penyakit pada tanaman jeruk nipis dengan cara mendiagnosa jenis penyakit pada tanaman jeruk nipis dengan gejala awalnya sudah terlihat pada tanaman jeruk nipis.

1.3 Batasan Rancangan

Batasan rancangan yang terdapat pada sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini hanya dapat mendiagnosa 11 penyakit dan 24 gejala pada tanaman jeruk nipis.
2. Penyakit jeruk nipis yang *dimaksud* adalah penyakit yang disebabkan oleh Biotik (Jamur atau Cendawan) dan Abiotik (pengaruh dari suhu, kelembaban, defisiensi unsur hara). *Computatio: Journal of Computer Science and Information Systems* Volume 4 No.

2 Tahun 2021 Dalam sistem ini, data penyakit jeruk nipis ini berdasarkan data yang didapat secara online melalui *Website* dari *cybex.pertanian* pada situs *cybex.pertanian.go.id* dan wawancara kepala toko tanaman dari toko trubus indonesia cabang daan mogot.

3. Metode yang digunakan dalam Sistem Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk Nipis Menggunakan Metode *K-Means* untuk menentukan *clustering* penyakit pada tanaman jeruk nipis.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Penelitian

Metode penelitian merupakan cara atau teknik ilmiah memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara atau teknik ilmiah yang dimaksud adalah dimana kegiatan penelitian itu dilaksanakan berdasarkan ciri-ciri keilmuan, yaitu rasional, empiris dan sistematis (RES). Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada proses pembangunan aplikasi sistem diagnosa pada umumnya dengan menggunakan konsep System Development Life Cycle (SDLC). Proses identifikasi masalah, pengumpulan data, analisa perancangan, dan pengujian aplikasi merupakan bagian terpenting dalam konsep SDLC. Penekanan dilakukan pada proses identifikasi masalah dan analisis perancangan serta pengujian aplikasi. Pemenuhan konsep sistem pakar dengan berbasis pengetahuan dilakukan dengan pengumpulan data dan informasi yang terkait dengan gejala dan penyakit pada tanaman jeruk nipis. Dengan melakukan studi pustaka dan konsultasi secara langsung terhadap pakar yang berpengalaman.

Basis data dilakukan dengan analisis dan perancangan menggunakan model diagram konteks, dan Entity Relationship Diagram (ERD). Adapun konsep yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan Clustering serta penilaian bobot menggunakan model *K-Means*. Membuat tampilan yang user yang mudah digunakan bagi dalam pengisian data. Serta menghasilkan output yang mempunyai informasi nilai kepercayaan jenis penyakit yang didiagnosadikomparasi dengan pakar.

2.2 Data Penyakit Dan Gejala Tanaman Jeruk Nipis

Berikut ini ada beberapa jenis Penyakit yang sering menyerang tanaman Jeruk Nipis:

Tabel 1 Penyakit Dan Gejala Tanaman Jeruk Nipis

No	Penyakit	Gejala
1	Cvpd	Gejala daun sempit
		daun kecil lancip
		Buah kecil dan pangkal buah oranye
2	Tristeza	Lekuk batang tidak normal
		Daun kaku pemucatan pada vena daun pertumbuhan terhambat
3	Woody gall (Vein enation)	Tonjolan yang tidak teratur yang tersebar padatulang di permukaan daun
4	Blendok	Kulit ketiak cabang menghasilkan gom yang menarik perhatian kumbang
		Warna kayu jadi keabu abuan
		Kulit pada batang kering
5	Embun tepung	Tepung berwarna putih di daun dan tangkai daunmuda
6	Kudis	Bercak kecil jernih yang berubah menjadi gabus berwarna kuning atau oranye
7	Busuk buah	Bewarna kekuningan
		Memiliki kulit agak tebal dan sulit di buka langsung

8	Busuk akar dan pangkal batang	Kulit pada batang kering
		Batang Kering
		Retakan melintang pada batang dan kulit terkelupas
9	Buah gugur prematur	Buah Kecil
		Memiliki bentuk bulat atau lonjong di bagian buah
		Runcing di bagian pucuk buah dan berwarna kuning
10	Jamur upas	Batang kering
11	Kanker	Memiliki kulit agak tebal dan sulit di buka langsung pada bagian buah
		Luka membesar dan tampak gabus pecah di bagian buah
		Memiliki daging tebal dan serabut dalam di bagian buah
		Bijinya berbentuk oval

2.3 K-Means

Algoritma K-means merupakan salah satu algoritma dengan partitional, karena K-Means didasarkan pada penentuan jumlah awal kelompok dengan mendefinisikan nilai centroid awalnya (Madhulatha, 2012). Algoritma K - means menggunakan proses secara berulang-ulang untuk mendapatkan basis data cluster. Dibutuhkan jumlah cluster awal yang diinginkan sebagai masukan dan menghasilkan titik centroid akhir sebagai output. Metode K-means akan memilih pola k sebagai titik awal centroid secara acak atau random. Jumlah iterasi untuk mencapai cluster centroid akan dipengaruhi oleh calon cluster centroid awal secara random.

Sehingga didapat cara dalam pengembangan algoritma dengan menentukan centroid cluster yang dilihat dari kepadatan data awal yang tinggi agar mendapatkan kinerja yang lebih tinggi (HUNG et al., 2005, Saranya & Punithavalli, 2011, Eltibi & Ashour, 2011). Berikut ini langkah-langkah yang terdapat pada algoritma K-Means (Ediyanto et al., 2013):

1. Tentukan k sebagai jumlah cluster yang dibentuk, Untuk menentukan banyaknya cluster k dilakukan dengan beberapa pertimbangan seperti pertimbangan teoritis dan konseptual yang mungkin diusulkan untuk menentukan berapa banyak cluster.
2. Tentukan k centroid (titik pusat cluster) awal secara random Penentuan centroid awal dilakukan secara random/acak dari objek-objek yang tersedia sebanyak k cluster, kemudian untuk menghitung centroid cluster ke-i berikutnya, digunakan rumus seperti pada persamaan 1.

$$v = \sum_{i=1}^n X_i / n ; i = 1,2,3, \dots, n$$
 (1) Dimana:
v : centroid pada cluster
X_i : objek ke-i
n : banyaknya objek/jumlah objek yang menjadi anggota cluster
3. Hitung jarak setiap objek ke masing-masing centroid dari masing-masing cluster. Untuk menghitung jarak antara objek dengan centroid dapat menggunakan Euclidian Distance seperti pada persamaan 2.

$$d(x, y) = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2} ; i = 1,2,3 \dots, n$$
 (2) Dimana;
X_i : objek x ke-i
Y_i : daya y ke-i
n : banyaknya objek
4. Alokasikan masing-masing objek ke dalam centroid yang paling dekat. Untuk melakukan pengalokasian objek kedalam masing-masing cluster pada saat iterasi secara umum dapat dilakukan dengan cara hard kmeans dimana secara tegas setiap objek dinyatakan sebagai anggota.

5. Lakukan iterasi, kemudian tentukan posisi centroid baru dengan menggunakan persamaan (2) Ulangi langkah 3 jika posisi centroid baru tidak sama.

2.4 Sistem Terdistribusi

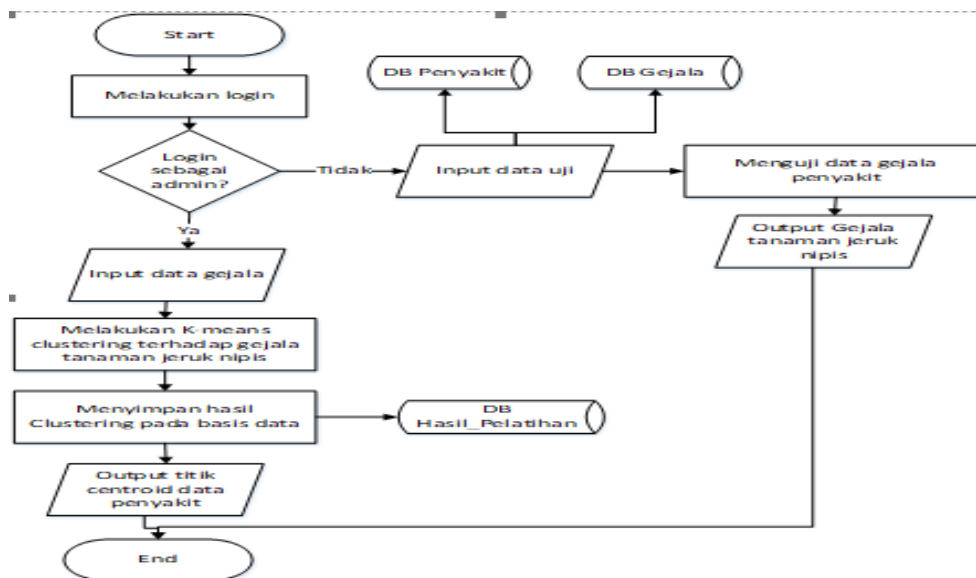
Sistem yang akan di buat yang terdiri dari satu aktor yaitu user sebagai pengguna sedangkan server sebagai penyimpanan dan proses data yang di dalamnya terdapat data training, data uji dan metode K-Means. Sesuai dengan kebutuhan sistem yang diterapkan, akan digunakan dua parameter input yaitu data pengguna dan data hasil proses hitung pengguna. User akan memasukan nilai dari variabel seperti pada data input, data input yang akan menjadi inputan dalam proses perhitungan K-Means, hasilnya akan menjadi output terhadap user berupa hasil diagnosis penyakit tanaman jeruk nipis ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Sistem Terdistribusi

2.5 Flowchart Sistem

Flowchart sistem akan menjelaskan tentang alur proses dari setiap data mulai dari data masukan sampai dengan menghasilkan keluaran berupa hasil diagnosis. Flowchart sistem ditunjukkan pada gambar 2.



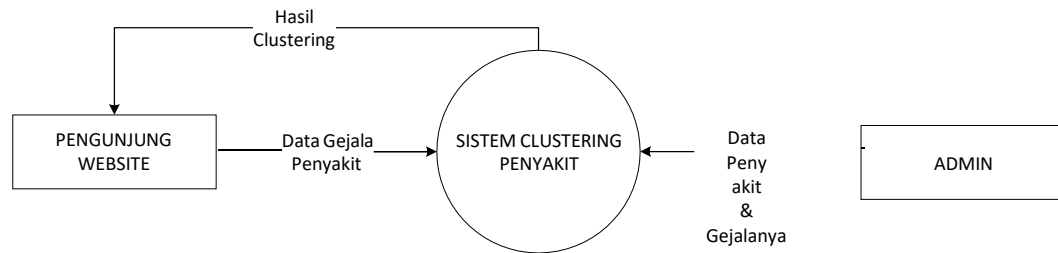
Gambar 2 Alur Kerja Sistem

Diagram Konteks

Diagram konteks berisi gambaran umum (secara garis besar) sistem yang akan dibuat. Secara kalimat, dapat dikatakan bahwa diagram konteks ini berisi “siapa saja yang memberi data (dan data apa saja) ke sistem, serta kepada siapa saja informasi (dan informasi apa saja) yang harus dihasilkan sistem.” Jadi, yang dibutuhkan adalah :

1. Siapa saja pihak yang akan memberikan data ke sistem.

2. Data apa saja yang akan di olah sistem.
3. Kepada siapa sistem harus memberi informasi atau laporan
4. Apa saja isi/ jenis laporan yang harus dihasilkan sistem. Kata “Siapa” di atas dilambangkan dengan kotak persegi (disebut dengan terminator), dan kata “apa” di atas dilambangkan dengan aliran data (disebut dengan data flow), dan kata “sistem” dilambangkan dengan lingkaran (disebut dengan process). Data yang diinformasikan user kepada admin adalah data pengguna dan hasil proses hitung yang telah diolah menggunakan metode KMeans. Gambaran umum untuk sistem ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Diagram Konteks

User pengunjung website bertugas mengisi data pengguna pada sistem proses hitung data test yang akan di proses oleh K-Means dan menginformasikan hasil berupa penyakit yang di deritaoleh tanaman jeruk nipis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan pengujian clustering terhadap 131 data sample gejala penyakit ke 11 penyakit dengan *K-Means* dapat disimpulkan bahwa hasil nilai jarak cluster Iterasi ke 3 dan iterasi ke 4 tidak berubah dan sudah memenuhi syarat metode *K-Means* dan mendapatkan Akurasi 80,9%. Hasil pengujian clustering terhadap 131 data sample gejala penyakit ke 11 penyakit dengan *K-Means* dapat disimpulkan bahwa 106 data sample yang benar mendapatkan akurasi 80,9% dan 25 data sample yang salah di karenakan paramter dan data gejala yang di input menghasilkan perbandingan antara tabel hasil clustering dan data sebenarnya berbeda mendapatkan presentase eror 19,1%.
 .Computatio: Journal of Computer Science and Information Systems Volume 4 No. 2 Tahun 2021

```

    Run  Terminal  Help  • 111.txt - program - Visual Studio Code
    app.py  input.html  login.html  111.txt  •  data.txt  clustering.html
    pp > hasil > 111.txt
    288  C5 Jarak minimum : 4.19389175853534
    289  C5 Jarak minimum : 3.8135832827996658
    290  C5 Jarak minimum : 4.0879117981196265
    291  C5 Jarak minimum : 2.886178899101891
    292  C5 Jarak minimum : 2.482485366145559
    293  C5 Jarak minimum : 3.8693844867584894
    294  C9 Jarak minimum : 4.223080877479485
    295  C5 Jarak minimum : 3.298442238953388
    296  C5 Jarak minimum : 3.4856435271333712
    297  C5 Jarak minimum : 2.4733976788044475
    298  C5 Jarak minimum : 4.046717863878339
    299  Di karenakan sudah tidak berubah titik pada Cluster maka tidak di update nilai centroidnya dan di gunakan centroid terakhir
    300  Centroid Akhir:
    301  ['C1', 'C8', 'C11', 'C2', 'C3', 'C4', 'C5', 'C6', 'C7', 'C8', 'C9']
    302  C1 : [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 4.384615384615385, 4.6923876923876925, 4.6923876923876925, 4.538461538461538, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
    303  C10 : [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
    304  C11 : [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
    305  C2 : [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 5.444444444444445, 0.0, 4.777777777777778, 3.888888]
    306  C3 : [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 4.428571428571429, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
    307  C4 : [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0769230769230769, 0.0, 2.230769230769231, 3.46153]
    308  C5 : [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 3.1656656656656655, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
    309  C6 : [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 4.538461538461538, 4.538461538461538, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
    310  C7 : [5.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
    311  C8 : [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 3.6315789473684212, 3.8421052631578947, 5.0, 0.0, 0.0]
    312  C9 : [0.038461538461538464, 0.6153846153846154, 0.838461538461538464, 0.0, 0.07692307692307693, 0.11538461538461539, 0.115]
    313
    314  LAST ID
    315  C:\Users\Wome\Desktop\SKRIPSTIAN SEMOGA LULUS\program\app
    316  C:\Users\Wome\Desktop\SKRIPSTIAN SEMOGA LULUS\program\app\hasil\93.txt
    317  INSERT INTO Tabelhasiltraining (akurasi, jum iterasi, hasil_cluster, centroid) VALUES (80.91603853435115 , 4 , 'C:\Users\Wo
    318  Akurasi yang didapat dari adalah Akurasi=106/131 x100%=80.9%
    319
    320  AKURASI: 80.91603853435115
    
```

Gambar 4 Hasil Clustering

KESIMPULAN

Kesimpulan dari sistem diagnosis penyakit pada tanaman jeruk nipis menggunakan metode K-Means berbasis website adalah:

1. Hasil pengujian clustering terhadap 131 data sample gejala penyakit ke 11 penyakit dengan *K-Means* dapat disimpulkan bahwa hasil nilai jarak cluster Iterasi ke 3 dan iterasi ke 4 tidak berubah dan sudah memenuhi syarat metode *K-Means* dan mendapatkan Akurasi 80,9%.
2. Hasil pengujian clustering terhadap 131 data sample gejala penyakit ke 11 penyakit dengan *K-Means* dapat disimpulkan bahwa 106 data sample yang benar mendapatkan akurasi 80,9% dan 25 data sample yang salah di karenakan paramter dan data gejala yang di input menghasilkan perbandingan antara tabel hasil clustering dan data sebenarnya berbeda mendapatkan presentase eror 19,1%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ni Putu Eka Merliana, Ernawati, Alb. Joko Santoso. Analisa Penentuan Jumlah Cluster Terbaik Pada Metode K-Means Clustering, (Yogyakarta: Fakultas Teknik Informatika, Fakultas Teknik Industri, Universitas Atma Jaya, Febuari 2019),h2.
- [2] Inggried Kurniawan, Data Mining, <https://sis.binus.ac.id/2019/04/04/data-mining-2/> , 1 Septmber 2020.
- [3] Martius SP, Mengenal Penyakit Tanaman Jeruk Nipis, <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/72457/MENGENAL-PENYAKIT-TANAMAN-JERUK-NIPIS/>,1 September 2020.
- [4] Silvi Agustina, Dhimas Yhudo, Hadi Santoso , Nofiadi Marnasusanto , Arif Tirtana , FakhrisKhusn, Clustering Kualitas Beras Berdasarkan Ciri Fisik Menggunakan Metode K-Means, <http://yudistira.lecture.ub.ac.id/files/2014/04/clustering-kualitas-beras-dengan-K-Means.pdf>, 1 September 2020.
- [5] Askia Sani, Nurul Hidayat, Ratih Kartika Dewi, Kelompok Penyakit Tanaman Apel Menggunakan Metode *K-Means* Berbasis Web, Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 2 (Malangi: Fakultas Ilmu Komputer Agustus 2018),h 2435-2441.
- [6] Tutorialspoint, SDLC Waterfall Model, <https://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlcwaterfallModel.htm>, 1 September 2020
- [7] Mochammad Haldi Widiyanto, <https://binus.ac.id/bandung/2019/11/mengenal-metode-pembuatan-sistem-informasi-waterfall/>, 1 September 2020.