

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PUPUK PADA TANAMAN BUAH MANGGA MENGUNAKAN METODE TOPSIS BERBASIS WEB

Diki Andriyan Harta Kusuma¹, Kusnadi², Wanda Ilham³, Petrus Sokibi⁴, Ridho Taufiq Subagio⁵,
Universitas Catur Insan Cendekia^{1,2,3,4,5}

Jl. Kesambi 202, Kota Cirebon, Jawa Barat Tlp : (0231) 220250
e-mail: dikiandrian2014@gmail.com¹, kusnadi@cic.ac.id², wanda.ilham@cic.ac.id³,
petrus.sokibi@cic.ac.id⁴, ridho.taufiq@cic.ac.id⁵

ABSTRAK

*Pertumbuhan tanaman buah mangga yang sehat dan hasil produksi yang baik membutuhkan unsur hara seimbang, cukup, dan unsur hara yang lengkap agar dapat tumbuh dengan baik agar menghasilkan produk berkualitas, tidak semua memiliki kesuburan tanah yang baik, untuk menghasilkan unsur hara yang cukup maka diperlukan pupuk yang sesuai. pemupukan merupakan terpenting, terutama penentuan pupuk dasar berdasarkan kebutuhan unsur hara makro, gejala kerusakan seperti kerusakan daun, kerusakan bunga, kerusakan buah, kerusakan batang, kerusakan akar. Mangga (*Mangifera indica* L) merupakan tanaman perkebunan, buah tropis yang digemari berbagai kalangan dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk menentukan alternatif yang ditawarkan dari penyelesaian masalah, Metode pengembangan perangkat lunak menggunakan *Extreme Programming* (XP). Analisis dan perancangan sistem menggunakan *Unified Modelling Language* (UML). Pembuatan perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework *CodeIgniter* (CI) dan basis data *MySQL*. Aplikasi berbasis komputer yang berfungsi untuk menentukan pupuk yang sesuai dengan tingkat gejala kerusakan dan menerapkan perhitungan menggunakan metode TOPSIS dengan beberapa komponen penilaian dan beberapa kriteria. Dapat membantu petani dalam mengambil keputusan untuk menentukan pupuk, hasil pengujian sistem, aplikasi sudah sesuai dengan analisis dan perancangan sistem.*

Kata kunci: Pupuk, Mangga, Unsur Hara, Pemupukan, Dosis, TOPSIS.

ABSTRACT

*Healthy growth of mango fruit plants and good production results require balanced, sufficient, and complete nutrients in order to grow well in order to produce quality products, not all have good soil fertility, to produce sufficient nutrients, fertilizer is needed appropriate. fertilization is the most important, especially the determination of basic fertilizer based on macro nutrient needs, symptoms of damage such as leaf damage, flower damage, fruit damage, stem damage, root damage. Mango (*Mangifera indica* L) is a plantation crop, a tropical fruit that is favored by various groups and widely cultivated in Indonesia. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) method to determine the alternatives offered from problem solving, Software development method using *Extreme Programming* (XP). System analysis and design using *Unified Modeling Language* (UML). Making the software using the PHP programming language with the *CodeIgniter* (CI) framework and *MySQL* database. A computer-based application that functions to determine fertilizer according to the level of damage symptoms and apply calculations using the TOPSIS method with several assessment components and several criteria. Can assist farmers in making decisions to determine fertilizers, system test results, applications are in accordance with system analysis and design.*

Keywords: Fertilizer, Mango, Nutrients, Fertilization, Dosage, TOPSIS.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan tanaman buah mangga yang sehat dan hasil produksi yang baik pastinya membutuhkan unsur hara yang seimbang dan cukup tersedia di tanah. Pada beberapa lahan perkebunan tanaman buah mangga, tidak semua memiliki kesuburan tanah yang baik. Sehingga untuk menghasilkan unsur hara yang cukup maka diperlukan pemupukan dan pupuk yang baik juga terhadap tanaman buah mangga. Buah Mangga (*Mangifera indica* L) buah tropis yang digemari oleh konsumen dari berbagai kalangan dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah mangga juga merupakan salah satu dari lima komoditas unggulan Indonesia, bersama dengan buah manggis, pisang, jeruk dan durian [1]. Mangga juga merupakan komoditas subsektor hortikultura yang menjadi komoditas unggulan di Indonesia, Jawa Barat merupakan daerah penghasil mangga terbesar ketiga di Indonesia. Sentra produksi mangga di Provinsi Jawa Barat diantaranya adalah Kabupaten Cirebon, Indramayu, Kuningan, Majalengka dan Sumedang.

Desa Belawa adalah sebuah desa yang berada di Kecamatan Lemahabang Kabupaten Cirebon, yang di atas perbukitan ciwado, dikelilingi perkebunan yang indah, dengan ketinggian 171 mdpl, merupakan salah satu wilayah penghasil buah mangga dan pisang. Jenis buah mangga yang ada di wilayah desa belawa, ada beberapa jenis seperti mangga harumanis, gedong, darmayu, walangeke, golek, manalagi, dan mangga daging. Mangga yang menjadi primadona dari desa belawa ialah mangga harumanis matang pohon (MP) dan gedong gincu. Buah mangga merupakan potensi terbesar yang dimiliki oleh warga belawa, hampir semua warga memiliki lahan perkebunan buah mangga. Bukan hanya yang tertanam di kebun, di sekitar halaman rumah warga terdapat pohon mangga. Luas lahan tanah yang digunakan penduduk sebagai budidaya pertanian mangga adalah 307,24 hektar dari luas wilayah desa 484,485 hektar, sementara rincian tanah milik perkebunan rakyat sekitar 29,00 hektar. Sedangkan lahan tanah milik pribadi seluas 278, 24 hektar [8]. Dengan luasnya perkebunan dan banyaknya petani, dibentuknya gabungan kelompok tani desa belawa GAPOKTAN, yang beranggotakan dari masyarakat desa belawa atau warga belawa, dimana tempat berkumpulnya petani mangga desa belawa yang sering membuat perkumpulan untuk bertukar pikiran beberapa kendala ketika melakukan proses perawatan atau kendala saat melakukan pemupukan, adapun kendala yang biasanya dialami petani mangga seperti masalah sumber penampungan air, masalah akses, masalah harga mangga, masalah harga obat mangga, masalah bahan bakar, kemudian masalah pemupukan atau penentuan pupuk, dari beberapa masalah tersebut, kemudian penulis mendapatkan permasalahan yaitu penentuan pupuk yang masih menjadi kendala, kendala yang dihadapi belum adanya sistem yang merekomendasi pupuk yang sesuai dari beberapa faktor gejala kerusakan, belum adanya ahli pupuk di wilayah desa belawa maka petani mengalami kebingungan ketika harus memilih pupuk.

Adapun beberapa jenis pemupukan seperti pemupukan dasar, perangsangan dan penyiraman, kemudian penulis memilih menentukan pupuk untuk pemupukan dasar, beberapa jenis pupuk dasar yang biasa digunakan petani yaitu, NPK Mutiara 16-16-16, Phonska 15-15-15, Urea, ZA, KCL dan SP-36/TSP. Karena pemupukan dasar adalah tahap awal mempengaruhi kesehatan tanaman buah mangga itu sendiri seperti kerusakan pada daun, bunga, buah, batang dan akar. Kerusakan tersebut dapat mempengaruhi hasil produksi pohon tersebut, dari permasalahan tersebut harus ada sistem yang dapat merekomendasikan pupuk buah mangga yang sesuai, agar tidak salah sasaran atau tidak sesuai unsur hara yang terdapat pada tanaman. Waktu pemberian pupuk terdiri dari pemupukan 1 (setelah panen), pemupukan 2 (pembentukan bunga), pemupukan 3 (pembentukan buah), pemupukan 4 (pembesaran buah).Tanaman memerlukan unsur hara yang lengkap agar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk yang berkualitas, memenuhi unsur hara kebutuhan tanaman merupakan hal yang mutlak dilakukan, karena ketersediaan unsur hara di alam sangat terbatas, dan semakin berkurang karena terserap oleh tanaman. Kegiatan pemberian unsur hara tanaman dilakukan ketika pemupukan awal atau pemupukan dasar, unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat digolongkan menjadi dua bagian besar, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Penentuan pupuk yang tepat merupakan salah hal yang terpenting, terutama penentuan pupuk dasar berdasarkan kebutuhan unsur hara tanaman unsur hara makro, gejala kerusakan seperti kerusakan daun, kerusakan bunga, kerusakan buah, kerusakan batang, kerusakan akar dan kemudian berdasarkan pemberian dosis. ada beberapa permasalahan yang dihadapi petani ketika menentukan pupuk adalah belum adanya sistem yang merekomendasi pupuk yang sesuai dari beberapa faktor gejala kerusakan, belum adanya ahli pupuk di wilayah desa belawa maka petani mengalami kebingungan ketika harus memilih pupuk, pemilihan pupuk yang masih belum efektif karena masih belum tersedianya tempat atau pakar untuk merekomendasi jenis

pupuk yang sesuai dengan kebutuhan, dan belum berkembangnya teknologi terkomputerisasi di dunia pertanian.

Pada tahun 2017 penelitian yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pupuk Untuk Tanaman Padi Menggunakan Metode *Fuzzy*” yang diteliti oleh Erwin Hermawan. Sistem pendukung keputusan berfungsi sebagai bentuk diagnosis awal dengan teori pendukung terhadap kebutuhan tanaman padi. Sedangkan metode *fuzzy* Mamdani digunakan untuk memperoleh kesimpulan menggunakan teori yang berkaitan [4].

Kemudian penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Ira Indriastuti, jurnal rekursi volume 5 yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pupuk pada Tanaman Padi di Jawa Timur Menggunakan Metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution* (TOPSIS) dan *Weight Product* (WP) Berbasis Web” yang telah diteliti oleh yang diteliti oleh Ira Indriastuti untuk menentukan kualitas pupuk padi. Dalam penelitian ini Ira Indriastuti berhasil merancang dan mengimplementasikan menggunakan Bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP)[2].

Dari beberapa penelitian terlebih dahulu yang didapat hanya berfokus pada tanaman padi, dengan ini penulis akan menerapkan pada tanaman buah mangga, bahwa aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan pupuk pada tanaman buah mangga menggunakan salah satu metode TOPSIS, dalam menentukan pemilihan pupuk dasar tanaman buah mangga diharapkan dalam penerapannya dapat diketahui pupuk tanaman buah mangga yang sesuai dengan kebutuhan unsur hara makro yang sesuai dengan faktor gejala kerusakan, dari permasalahan yang dihadapi oleh penelitian terlebih dulu dan dari kendala anggota Gapoktan desa belawa ketika penentuan pupuk dasar. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis menggunakan metode TOPSIS untuk menentukan alternatif yang ditawarkan dari penyelesaian masalah. Nilai alternatif tergantung pada pemberian bobot nilai kriteria. Metode TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [7]. Penelitian ini diharapkan oleh penulis, dapat membantu petani buah mangga dalam mengambil keputusan untuk menentukan pupuk yang digunakan dalam perawatan buah mangga produktif.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat identifikasi masalah sebagai berikut ini :

1. Membangun suatu sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan rekomendasi pupuk dasar tanaman buah mangga sesuai dengan kriteria dengan menggunakan TOPSIS.
2. Bagaimana memberikan pemahaman menentukan jenis pupuk yang cocok bagi tanaman buah mangga secara terkomputerisasi?
3. Belum adanya sistem pendukung keputusan memberikan kemudahan informasi suatu proses pemilihan pupuk yang sesuai pada saat melakukan pemberian pupuk.
4. Bagaimana sebuah sistem memberikan keakuratan dan ketepatan dalam pemberian pupuk dan jenis pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman buah mangga tersebut?

1.2 Batasan Masalah

Batasan permasalahan dalam penulisan penelitian tetap berfokus adapun batasan-batasan masalah yang terdapat penelitian ini dan penulis penulisan laporan dapat dilakukan secara terarah dan mencapai sasaran. Batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan membuat sistem yang dapat memberikan rekomendasi pupuk untuk tanaman buah mangga.
2. Data kriteria dan alternatif yang digunakan adalah berasal dari anggota Gabungan Kelompok Tani (GAPOKTAN) di Desa Belawa, dengan secara observasi.
3. Objek yang dibahas yaitu penentuan pupuk tanaman buah mangga yang sering digunakan, adapun kriteria dan bobot diambil dari studi literatur penelitian terdahulu dan observasi.
4. Pemilihan pupuk yang ditunjukkan oleh peneliti adalah untuk semua jenis tanaman buah mangga.
5. Pupuk yang gunakan adalah pupuk untuk pemupukan dasar atau pemupukan awal.
6. Metode Topsis yang digunakan ialah untuk memperoleh nilai solusi ideal negatif dan nilai solusi ideal positif, langkah selanjutnya menentukan nilai preferensi atau rangkingan yang ditentukan dari jarak setiap alternatif.
7. Aplikasi yang dibuat pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dengan menggunakan *Framework Codeigniter*.
8. Sistem yang akan dibuat pada penelitian ini mencatat kegiatan penentuan pupuk mulai dari penentuan kriteria gejala kerusakan, pemilihan jenis pupuk berdasarkan kebutuhan, dan pemberian dosis pupuk.
9. Aplikasi yang akan diimplementasikan dalam penelitian ini menggunakan basis data *MySQL*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun dan merancang sebuah sistem pendukung keputusan yang mampu memberikan rekomendasi pupuk tanaman buah mangga menggunakan metode TOPSIS.
2. Menerapkan proses pemilihan pupuk tanaman buah mangga, dosis pupuk menggunakan aplikasi.
3. Mempermudah petani menentukan pupuk tanaman buah mangga sehingga mendapatkan tingkat keakuratan pada setiap metode dan menggunakan berapa data alternatif jenis pupuk tanaman buah mangga berdasarkan rekomendasi yang diberikan oleh sistem.
4. Penentuan pupuk yang dilakukan dengan cara hasil perkalian dari unsur hara makro Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur (S), dan gejala kerusakan pada tanaman buah mangga.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan penggabungan dari sumber daya keilmuan dan kapasitas sistem dibuat pada komputer guna penyelesaian masalah secara terstruktur, dan sistem pendukung keputusan adalah proses pengambilan keputusan dibantu menggunakan komputer memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik, Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik[2].

2.2 Pupuk

Pupuk adalah bahan yang mengandung unsur hara yang diberikan kepada tanaman, karena dibutuhkan oleh tanaman pemupukan tanaman pohon mangga membantu membangun kerangka vegetatif tanaman yang kokoh dan subur, unsur hara tanah dan tanaman yang optimal untuk mencapai produktivitas yang optimal sekaligus mempertahankan status hara tanah dan tanaman secara berkesinambungan pada masa produksi[1].

2.3 Unsur Hara

Unsur Hara adalah unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah relatif besar, unsur hara didalam tanah harus dalam jumlah cukup dan komposisi seimbang, sebab bila salah satu unsur berkurang maka dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu[27].

2.3 Gejala Kerusakan

Gejala adalah kelainan atau penyimpangan dari keadaan normal yang ditunjukkan oleh tumbuhan atau tanaman. Gejala kerusakan disebabkan tidak ada pemberian pupuk mangga pupuk mangga ialah terjadi kelainan pada beberapa bagian tanaman itu sendiri seperti pada daun, bunga, buah, batang, dan juga akar. Setiap gejala kerusakan memiliki kebutuhan kandungan unsur hara yang berbeda terhadap kerusakan

2.4 Metode Technique for Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)

TOPSIS merupakan kependekan dari *Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution* yang merupakan salah satu metode pengambilan keputusan dengan multi kriteria. TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang (jauh) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris.

Adapun tahapan perhitungan beserta persamaan rumusnya yang terdapat pada metode Topsis adalah sebagai berikut :

1. Menentukan matriks keputusan ternormalisasi, nilainya dapat dihitung dengan rumus :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

$i = 1, 2, \dots, m$

$j = 1, 2, \dots, n$

2. Menentukan matriks keputusan yang sudah ternormalisasi dengan bobot perhitungan menggunakan rumus berikut :

$$y_{ij} = w_{ij}r_{ij} \quad (3.2)$$

Keterangan :

$i = 1, 2, \dots, m$

$j = 1, 2, \dots, n$

dengan :

$$y_i^+ = \begin{cases} \max y_{ij} & \text{(jika } j \text{ adalah atribut keuntungan)} \\ \min y_{ij} & \text{(jika } j \text{ adalah atribut biaya)} \end{cases}$$

$$y_i^- = \begin{cases} \max y_{ij} & \text{(jika } j \text{ adalah atribut keuntungan } i) \\ \min y_{ij} & \text{(jika } j \text{ adalah atribut biaya } i) \end{cases}$$

Dengan nilai $j = 1, 2, \dots, n$.

3. Mencari jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dengan rumus :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_j^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (3.3)$$

Keterangan :

$i = 1, 2, \dots, m$

4. Mencari jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dengan rumus:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_j^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (3.4)$$

Keterangan :

$i = 1, 2, \dots, m$

5. Menghitung jarak antara alternatif solusi ideal positif dan negatif dengan rumus :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (3.5)$$

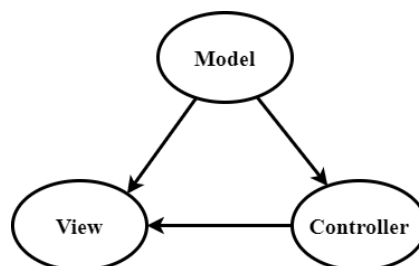
Nilai V_i terbesar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih untuk menjadi solusi.

2.5 Framework CodeIgniter

Framework atau kerangka kerja pengembangan aplikasi adalah standar yang harus diikuti untuk melakukan pengembangan aplikasi oleh pemrogram. Standar ini mengatur banyak hal, mulai dari nama *file*, direktori, dan cara memprogramnya. *Framework* memberikan kerangka program, kumpulan *library* dan fungsi yang bisa langsung digunakan, serta aturan untuk menggunakannya. *Framework* pengembangan aplikasi merupakan salah satu solusi untuk menjawab tuntutan agar bisa dengan cepat menyelesaikan pembuatan atau pengembangan aplikasi masa kini. Karena sekarang pengembang aplikasi dituntut untuk bisa segera memberikan hasil dari aplikasi yang diinginkan oleh pengguna atau pemberi pekerjaan [20].

2.6 Model View Controller (MVC)

Teknik pemrograman MVC (*Model View Controller*) merupakan teknik pemrograman yang populer saat ini yang mengharapkan pemrogram secara disiplin untuk membagi program menjadi 3 (tiga) bagian: *model*, *view*, dan *controller* [20].



Gambar 1. Model View Controller [20]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian

3.1.1. Metode Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka

Studi pustaka atau studi literatur cara yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian

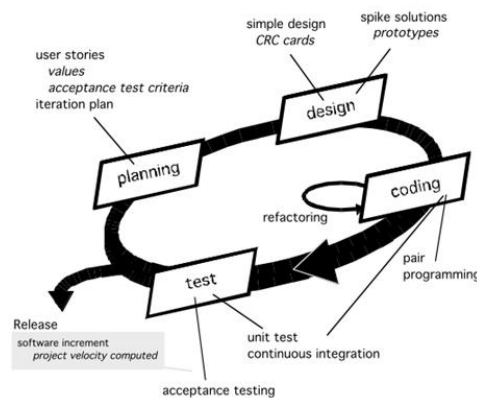
2. Wawancara

Wawancara merupakan percakapan antara dua orang atau lebih dan berlangsung antara narasumber dan pewawancara.

3. Observasi

Observasi merupakan aktivitas terhadap suatu proses atau objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahuinya sebelumnya.

3.1.2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

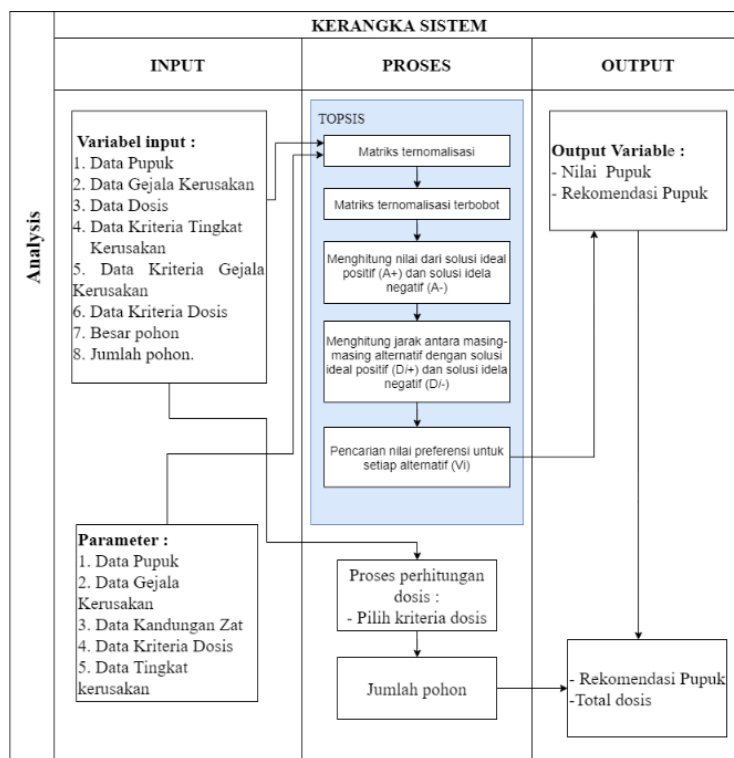


Gambar 2. Ilustrasi Extreme Programming [14]

- a. *Planning* (Perencanaan)
Planning adalah merupakan tahap perencanaan yang diawali dengan pembuatan sebuah cerita (user story) berdasarkan pada data yang telah didapatkan dari client.
- b. *Design* (Perancangan)
Tahap berikutnya ialah design, yaitu tahap perancangan. Tahap ini dibuat sebuah rancangan alur kerja dari sistem dan juga membuat rancangan basis data berdasarkan pada user story yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.
- c. *Coding* (Penulisan kode program)
Tahap selanjutnya ialah melakukan penulisan kode program (coding). Tahap ini menerjemahkan rancangan ke dalam sebuah kode program. Tahap ini dapat dilakukan secara berulang-ulang (refactoring) apabila terdapat koreksi.
- d. *Testing* (Pengujian)
Testing ialah melakukan pengujian pada feature yang telah selesai dibuat. Jika masih belum sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh client, maka harus diperbaiki sampai dengan selesai dan masuk ke dalam tahap implementasi.

3.2. Kerangka Sistem

Sistem yang akan dibangun adalah sebuah sistem pengambilan keputusan secara komputerisasi yang diharapkan dapat membantu petani buah mangga, kemudian dapat memberikan rekomendasi pupuk untuk meningkatkan kesuburan, pertumbuhan, dan produksi.



Gambar 3. Kerangka Sistem

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kebutuhan Sistem

1. Perangkat Keras yang Digunakan untuk Implementasi Sistem

Tabel 1. Perangkat Keras yang Digunakan untuk Implementasi Sistem

Perangkat Keras	Spesifikasi
<i>Personal Computer</i>	CPU 11 th Gen Intel Core i5-11400H CPU 2.70GHz
	SSD 500 GB
	RAM 8 GB
	NVIDIA GeForce GTX 1650 with Max-Q

2. Perangkat Lunak yang Digunakan untuk Implementasi Sistem

Tabel 2. Perangkat Lunak yang Digunakan untuk Implementasi Sistem

Perangkat Lunak	Nama Aplikasi
Sistem Operasi	Windows 11 (64-bit)
Web Browser	Google Chrome
Web Server	XAMPP
Text Editor	Visual Studio Code
Basis Data	MySQL

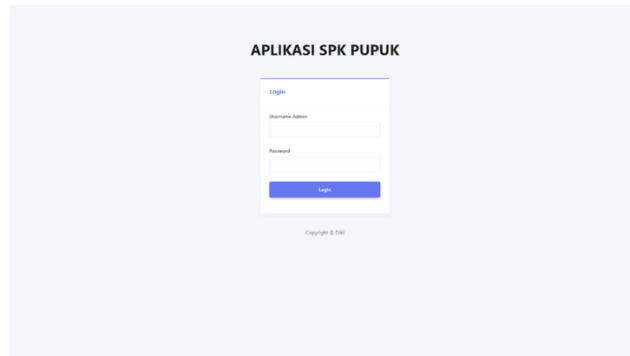
4.2. Tampilan Program

Tampilan halaman *input* adalah halaman yang digunakan pengguna dalam memasukan data yang kemudian akan diolah dan diproses pada aplikasi.

4.2.1 Tampilan Input

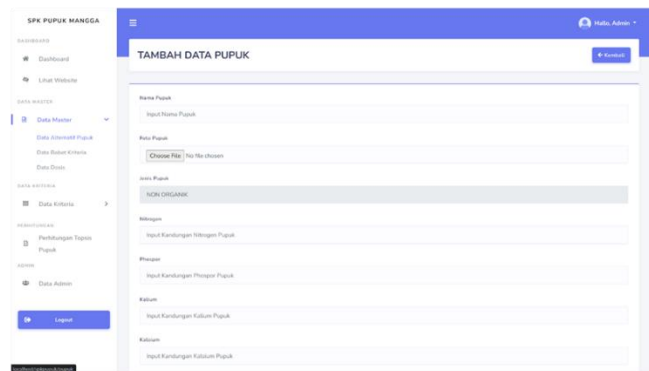
4.2.1.1 Admin

a. Halaman Login Admin



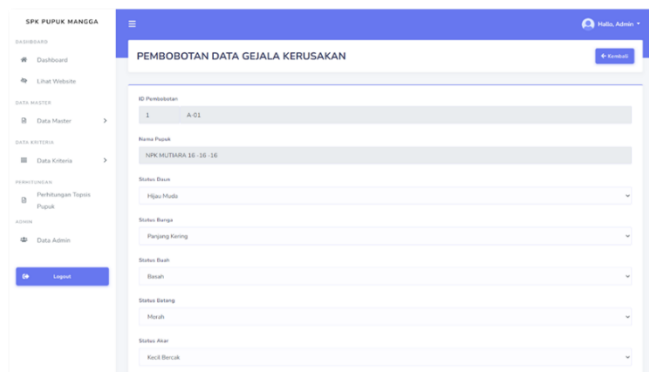
Gambar 4. Halaman Login Admin

b. Kelola Data Alternatif Pupuk



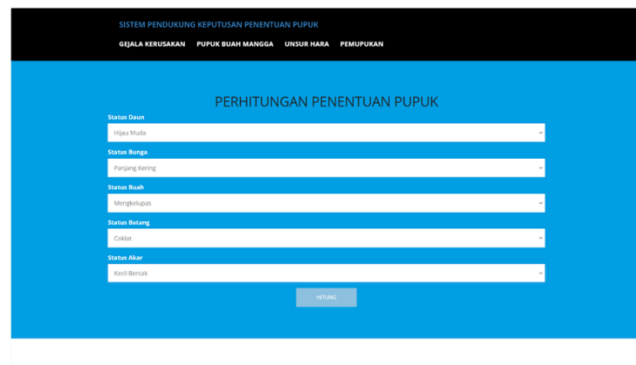
Gambar 5. Halaman Tambah Data Pupuk

c. Kelola Pembobotan Kerusakan



Gambar 6. Halaman Tambah Bobot Kerusakan

1. Petani
 - a. Halaman Perhitungan Penentuan Pupuk



Gambar 7. Halaman Perhitungan Penentuan Pupuk

b. Halaman Perhitungan Dosis

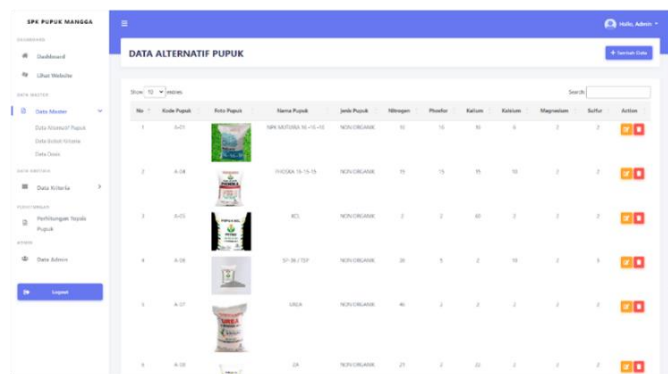


Gambar 8. Halaman Perhitungan Dosis

5.2.1. Tampilan Output

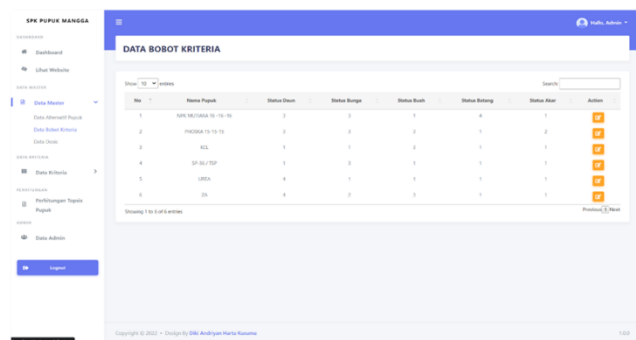
1. Admin

a. Halaman Dashboard Admin



Gambar 9. Halaman Data Alternatif Pupuk

b. Halaman Pembobotan Kerusakan



Gambar 10. Halaman Pembobotan Tingkat Kerusakan

- 2. Petani
 - a. Halaman Utama



Gambar 11. Halaman Utama

- b. Halaman Hasil Perhitungan Penentuan Pupuk

No	ALTERNATIF	NAMA PUPUK	NILAI	HITUNG DOSIS
1	A-01	NPK MUTIARA 16-16-16	0,65	0,65
2	A-04	PHOSKA 15-15-15	0,34	0,34
3	A-05	KCL	0,15	0,15
4	A-06	SP-36/7 TOP	0,15	0,15
5	A-07	UREA	0,39	0,39
6	A-08	ZA	0,60	0,60

Jadi, Hasil dari perhitungan dengan metode TOPSIS penentuan pupuk berdasarkan nilai perhitungan kriteria kondisi gejala kerusakan pohon mangga adalah pupuk :
NPK MUTIARA 16-16-16

Gambar 12. Halaman Hasil Perhitungan Penentuan Pupuk

- c. Halaman Hasil Perhitungan

Gambar 13. Halaman Hasil Perhitungan Dosis

4.3 Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, baik dengan metode *Black Box Testing*, maka didapatkan beberapa kesimpulan pengujian sebagai berikut :

1. Pengujian yang telah dilakukan dengan metode *Black Box Testing* diperoleh kesesuaian antara hasil yang diharapkan dengan hasil uji fungsionalitas program.
2. Masing-masing tampilan setiap pengguna pada aplikasi sudah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.
3. Pengujian dengan metode UAT merupakan penilaian secara objektif dari pengguna sistem secara langsung menghasilkan skor kesesuaian sebesar 91.66% berarti aplikasi dapat dikatakan sesuai dengan kebutuhan pengguna sistem.
4. Apabila ada data yang salah/tidak lengkap (kosong), maka akan muncul notifikasi/pesan untuk mengarahkan pengguna untuk mengoreksi atau mengisi data *input* sebelum melanjutkan ke proses selanjutnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan beberapa kesimpulan yang dapat diperoleh berdasarkan pada hasil pengujian dan implementasi yang telah dilakukan oleh penulis. Adapun kesimpulannya yaitu :

1. Untuk menerapkan metode TOPSIS dalam aplikasi ini penulis menggunakan framework CodeIgniter dan basis data MySQL serta hasil yang didapatkan dari pengujian aplikasi menggunakan metode Black Box diperoleh kesesuaian antara analisa perancangan dan hasil implementasinya.
2. Dari hasil pengujian aplikasi didapatkan bahwa penerapan metode TOPSIS untuk menentukan nilai perhitungan penentuan pupuk berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan diperoleh nilai yang berbeda, artinya tingkat akurasi penilaian yang lebih baik.
3. Berdasarkan pengujian fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan seluruh fitur sesuai rancangan kebutuhan yang telah diuji menggunakan beberapa browser yaitu Mozilla Firefox, dan Google Chrome.
4. Hasil dari aplikasi ini dapat menyediakan informasi bagi petani desa belawa dalam mengetahui pupuk berdasarkan gejala kerusakan atau tingkat kerusakan. Oleh sebab itu aplikasi ini dapat menjangkau pemasaran usaha mahasiswa yang semakin luas atas produk/jasa yang ditawarkan, dengan harapan pemasaran tersebut dapat berjalan maksimal.

5.2 Saran

Apabila suatu saat nanti penelitian ataupun aplikasi ini akan dikembangkan ulang, maka terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan dan menjadi lebih baik untuk kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian perlu mengembangkan sistem lagi, seperti penggunaan citra untuk menentukan warna daun, dan buah. Pada tanaman buah mangga dengan menggunakan sampel warna langsung, agar hasil lebih spesifik dan tepat.
2. Upaya agar meningkatkan hasil akurasi yang dibutuhkan antara lain penambahan kriteria seperti curah hujan dan ph tanah untuk mendapatkan nilai yang spesifik untuk perhitungan pupuk.
3. Menambahkan fitur informasi harga pupuk agar mempermudah pengguna dalam mengetahui informasi terbaru terkait harga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dodi Budirokhman “Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Chitosan Dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Produktivitas Tanaman Mangga (Mangifera indica L.) Kultivar Gedong Gincu” Jurnal Logika, Volume Xii, No 3 Tahun 2018.
- [2] Ira Indriastuti “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pupuk Pada Tanaman Padi Di Jawa Timur Menggunakan Metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution* (Topsis) Dan *Weight Product* (Wp) Berbasis Web” Jati (*Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*) Vol. 5 No. 1, Maret 2021.
- [3] Sandea, Alicia Destriani. (2018). “Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Penentuan Pupuk Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Fuzzy Madm-Saw”. .
- [4] Erwin Hermawan, R. H. (2017). “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pupuk Untuk Tanaman Padi Menggunakan Metode Fuzzy”, Journal of Inforamtika Tecknologi and computer science (JOINTTECS). 1(2) : 1-3.
- [5] Labolo, A. Y. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Pupuk Kepada Kelompok Tani Menggunakan Metode Profile Matching
- [6] R. I. Borman, A. T. Priandika, and ..., “Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan,” *JUSTIN (Jurnal Sist. dan ...*, vol. 8, no. 3, pp. 272–277, 2020.
- [7] Iin Mutmainah, Yunita “Penerapan Metode Topsis Dalam Pemilihan Jasa Ekspedisi” Jurnal SISFOKOM, Vol 10 Nomor 01, pp 86-96 Maret 2021.
- [8] Retno S.Sudibyo, Taryono “ Pemupukan dan induksi Curcuma Mangga Val. Untuk Peningkatan zat antikanker dan ujian sitotositasnya pada T47D” Jurnal Penelitian Saintek, Vol 25, No 1, pp. 1-10, 2020

-
- [9] Kusnadi, Imas Mufti, Yunita “Aplikasi Sistem Akuntansi Penerimaan kas Atas Jasa menggunakan metode accrual basic pada salon dan laundry henry cirebon”, JURNAL DIGIT, Vol. 5 No.1, pp. 76-88, Mei 2015
- [10] Kusnadi, Petrus Sokobi, Septian Galuh “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kegiatan Ekstrakurikuler Untuk Siswa Sma Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique” Jurnal Digit, Vol. 9 No.1, pp. 59-70, Mei 2019.