



## **SISTEM DETEKSI PENYAKIT DAN CRAWLING INFORMASI PADA TANAMAN BUAH NAGA BERBASIS WEB DAN ANDROID**

**Lutfi Hakim<sup>1)</sup>, Sepyan Purnama Kristanto<sup>2)</sup>, Dianni Yusuf<sup>3)</sup>, Aditya Roman Asyari<sup>4)</sup>, Khoirul Umam<sup>5)</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>*Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi*

<sup>1,2,3,4,5</sup>*Labanasem, Kabat, Banyuwangi*

Email: <sup>1</sup>*lutfi@poliwangi.ac.id*, <sup>2</sup>*sepyan@poliwangi.ac.id*, <sup>3</sup>*dianniyusuf@poliwangi.ac.id*, <sup>4</sup>*adityaasyhari@gmail.com*, <sup>5</sup>*khoirulumam@gmail.com*

### **Abstract**

*Dragon fruit is a type of horticultural plant that has many benefits for human health. However, behind the many benefits, it does not necessarily make farmers always succeed in improving the quality and quantity of their crops. Disease attacks often disturb dragon fruit farmers, especially in Banyuwangi Regency. Therefore, in this research, web and android application was developed. In this study, the extreme programming method is proposed for system development. This application can be used by farmers to detect through their android devices based on image data. This application was developed by running the \*h5 and tflite feature to run the detection model that has been created. Detection application can be accessed through web and android. In addition, this system also implements a web crawling technique to extract information related to disease on dragon fruit stems and how to handle them. The web crawling technique use the selenium and BeautifulSoup libraries. Based on the tests carried out using the scenario test, it was found that the system can be used as expected, which is shown at 86,67% for web application showing the valid results and also 90,5% of valid result for android applications.*

**Keyword:** *application of disease detection, pitaya, selenium, beautifulsoup, tflite.*

### **Abstrak**

Buah naga merupakan jenis tanaman hortikultura yang memiliki banyak manfaat bagi Kesehatan manusia. Namun, dibalik banyaknya manfaat yang dimiliki oleh buah ini, tak lantas membuat petani selalu berhasil dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Serangan penyakit seringkali menghantui para petani buah naga, terutama di Kabupaten Banyuwangi. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengembangan aplikasi berbasis web dan android. Pada penelitian ini, diusulkan metode Extreme Programming untuk melakukan pengembangan sistem. Aplikasi ini dapat digunakan oleh petani untuk melakukan deteksi melalui perangkat android yang dimiliki berdasarkan data citra. Aplikasi ini dikembangkan dengan menjalan fitur \*h5 dan tflite untuk menjalankan model deteksi yang telah dibuat. Aplikasi deteksi dapat diakses melalui aplikasi berbasis web dan android yang dikembangkan. Selain itu, pada sistem ini juga diimplementasikan teknik web crawling untuk mengekstraksi informasi yang berkaitan dengan penyakit pada batang buah naga beserta cara penanganannya. Teknik web crawling menggunakan library selenium dan BeautifulSoup. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menggunakan scenario test, didapatkan bahwa sistem dapat digunakan sesuai yang diharapkan dengan ditunjukkan sebesar 86,67% untuk aplikasi web menunjukkan hasil valid dan 90,5% untuk aplikasi android.

**Kata Kunci:** *aplikasi deteksi penyakit, pitaya, selenium, beautifulsoup, tflite.*

## **1. PENDAHULUAN**

Buah naga atau dalam bahasa latin disebut pitaya merupakan jenis hortikultura yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia. Buah naga memiliki kandungan zat dan vitamin, seperti senyawa antioksidan (fenol, flavonoid, vitamin C dan betasianin), vitamin B3 (niasin), serat, MUFA (monounsaturated fatty acid), dan PUFA (polyunsaturated fatty acid) yang berperan dalam menurunkan kadar kolesterol dalam darah [1], [2]. Selain itu, kulit buah naga juga mengandung senyawa antisianin yang berperan dalam mencegah penyakit jantung, kanker dan diabetes. Antosianin juga berguna sebagai pewarna makanan, produk farmasi, kosmetik dan sejenisnya [1]. Kandungan nutrisi yang tinggi menjadi faktor utama masyarakat Indonesia mulai membudidayakannya.

Tanaman buah naga sendiri mulai banyak dibudidayakan oleh petani-petani di Banyuwangi. Di beberapa daerah

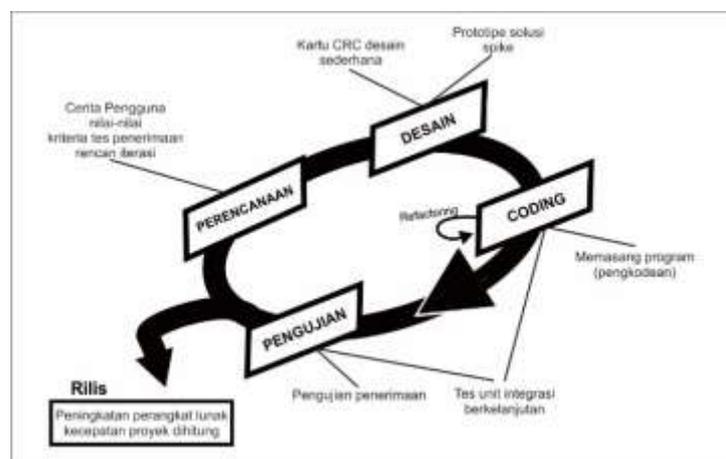


seperti daerah Bangorejo, Pesanggaran, Siliragung, Tegaldlimo, Purwoharjo, Sempu, Cluring dan Gambiran menjadi sentra dalam budidaya jenis tanaman ini. Hampir sebagian besar lahan kosong ditanami buah naga. Ini bisa dilihat dari data website resmi Pemerintah Kabupaten banyuwangi, pada tahun 2019, buah naga menjadi komoditas dalam kategori yang paling banyak dibudidayakan di Banyuwangi setelah jeruk siam, pisan dan mangga [3], [4]. Seiring dengan peningkatan hasil panen dari tahun ke tahun, tak lantas menyebabkan petani buah naga di Banyuwangi mengalami kesuksesan dalam membudidayakannya. Berbagai masalah selalu menyerang petani terutama berkaitan dengan serangan penyakit pada batang ataupun buahnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Arif Wibowo, terdapat beberapa jenis penyakit yang menyerang pada batang buah naga, diantaranya Antraknosa, Bercak Coklat, Bercak Merah, Busuk Batang, Busuk Hitam, Mosaik, Puru Akar dan Kudis [5]–[8]. Sampai saat ini, para petani belum dapat menemukan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan ini.

Pada era berbasis teknologi seperti sekarang, maka dalam menghadapi suatu permasalahan dibutuhkan dukungan teknologi yang dapat membantu para petani buah naga untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Pada penelitian ini, dikembangkan sebuah sistem yang dapat mendeteksi jenis penyakit dan sekaligus disediakan fitur web crawling informasi terkait dengan penyakit pada batang buah naga. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian yang dilakukan pada tahun sebelumnya [8], [9]. Pada penelitian ini dikembangkan aplikasi berbasis web yang digunakan untuk mengelola model deteksi, kelola dataset dan kelola data artikel dan informasi obat yang didapatkan dari proses web crawling. Untuk teknik web crawling ini sendiri sudah diimplementasikan di beberapa penelitian terdahulu seperti crawling informasi destinasi wisata populer Jawa Timur di aplikasi Trip Advisor [10], *crawling* untuk pengambilan berita [11] dan spesifik konten berdasarkan konten dan *structure mining* [12], serta juga digunakan untuk melakukan *crawling* lokasi berbasis *semantic information* [13]. Sedangkan aplikasi android didesain untuk memudahkan pengguna khususnya para petani dalam melakukan deteksi atau identifikasi penyakit pada batang buah naga melalui input gambar yang diambil melalui kamera maupun galeri handphone, menampilkan hasil deteksi dan yang dilengkapi dengan solusi atau langkah yang harus dilakukan oleh petani atau pengguna untuk menangani penyakit yang menyerang tanaman buah naganya. Fitur *crawling* pada penelitian ini menggunakan *library BeautifulSoup* dan *Selenium*, sedangkan untuk deteksi menggunakan *tflite* (TensorFlowLite) untuk perangkat di android dan konversi ke *\*h5* untuk perangkat berbasis web. Dengan adanya penelitian ini dengan pengembangan aplikasi deteksi dan *crawling*, diharapkan dapat membantu petani atau pengguna untuk melakukan identifikasi jenis penyakit pada batang buah naga beserta solusinya sehingga penanganannya dapat dilakukan secara optimal.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem pada aplikasi ini menggunakan metode extreme programming (XP). XP merupakan bagian dari kelompok Agile Development methods. Metode pengembangan ini diimplementasikan dan dimodifikasi sesuai dengan permasalahan yang akan diselesaikan. Pemrogram ekstrim menggunakan object-oriented approach sebagai pembangunan dan mencakup seperangkat aturan dan praktik yang terjadi dalam XP ada empat kegiatan, diantaranya: perencanaan, desain, pengkodean, dan pengujian [14].



**Gambar 1.** Metode Extreme Programming



## 2.1 Planning (Perencanaan)

Tahapan ini dimulai dari mengidentifikasi permasalahan yang timbul, mulai dari menganalisa kebutuhan dari petani buah naga dalam mengatasi permasalahan yang terjadi pada kebun buah naganya, merencanakan sistem yang tepat untuk dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan petani buah naga. Dalam hal ini, pengembang berusaha membuat fitur yang dapat digunakan oleh pengguna serta sesuai dengan kebutuhan. Selain itu juga, pada tahapan ini juga melakukan analisa kebutuhan untuk mencari data informasi atau artikel yang tersebar di internet dengan menggunakan metode web-crawling. Sumber data informasi ini diambil dari beberapa website yang ada, diantaranya adalah Tokopedia.com untuk mencari data obat-obatan penyakit tanaman buah naga; 18 Hama dan Penyakit Buah Naga menurut IPB beserta cara mengatasi (erakini.com) untuk mendapatkan data informasi penyakit buah naga; pengendalian penyakit tanaman buah naga (pertanian.go.id) untuk mendapatkan data informasi penyakit buah naga berdasarkan dari website pemerintah; Agar Panen Melimpah, Ini Dia Cara Budidaya Buah Naga – Star Farm International (starfarm.co.id) untuk mendapatkan data informasi penyakit buah naga dengan berdasarkan dari website pemerintah. Sistem berbasis web juga dirancang terkoneksi satu sama lain dengan aplikasi android.

## 2.2 Design (Perancangan)

Tahapan perancangan merupakan tahapan untuk membuat desain-desain awal berdasarkan hasil yang didapatkan pada tahapan perencanaan yang diterjemahkan menjadi gambar diagram visual seperti flowchart, activity diagram, mockup. Desain dibuat dengan menambahkan fitur-fitur yang dibutuhkan dengan tujuan untuk mempermudah penggunaannya.

## 2.3 Coding (Pengkodean)

Tahap ini melakukan coding system (pengkodean perangkat lunak) yang dalam pengembangan sistem ini menggunakan Bahasa pemrograman dart dengan SDK flutter untuk pengembangan aplikasi android dan Bahasa pemrograman python dengan framework Django untuk pengembangan sistem berbasis web. Selain itu, pengembangan sistem ini juga menggunakan library selenium dan BeautifulSoup untuk pengerjaan sistem web crawling. BeautifulSoup adalah salah satu library dari Python yang memungkinkan pengembang melakukan scraping dengan mudah dan cepat. Sedangkan Selenium mendukung untuk menggunakan web browser dapat berjalan pada mesin jarak jauh dengan mengaktifkan fitur selenium grid dan dapat mengatasi javascript yang diberikan laman dinamis [15]. Dalam tahapan pengkodean ini dibuat berbagai pengembangan fitur seperti aktivasi kamera untuk deteksi secara langsung pada perangkat android, pemilihan gambar dari director/galeri, menambah dan pengelolaan dataset dan artikel, pengelolaan artikel menggunakan web crawling.

## 2.4 Testing (Pengujian)

Tahap ini merupakan tahapan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Pada tahapan ini dilakukan pengujian oleh pengguna sistem dan berfokus pada fitur dan fungsionalitas dari keseluruhan sistem kemudian ditinjau langsung oleh pengguna sistem. Metode yang digunakan pada pengujian sistem menggunakan scenario testing [16] dengan menggunakan list dan memastikan apakah target atau tujuan sistem dapat dicapai dengan baik atau belum.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

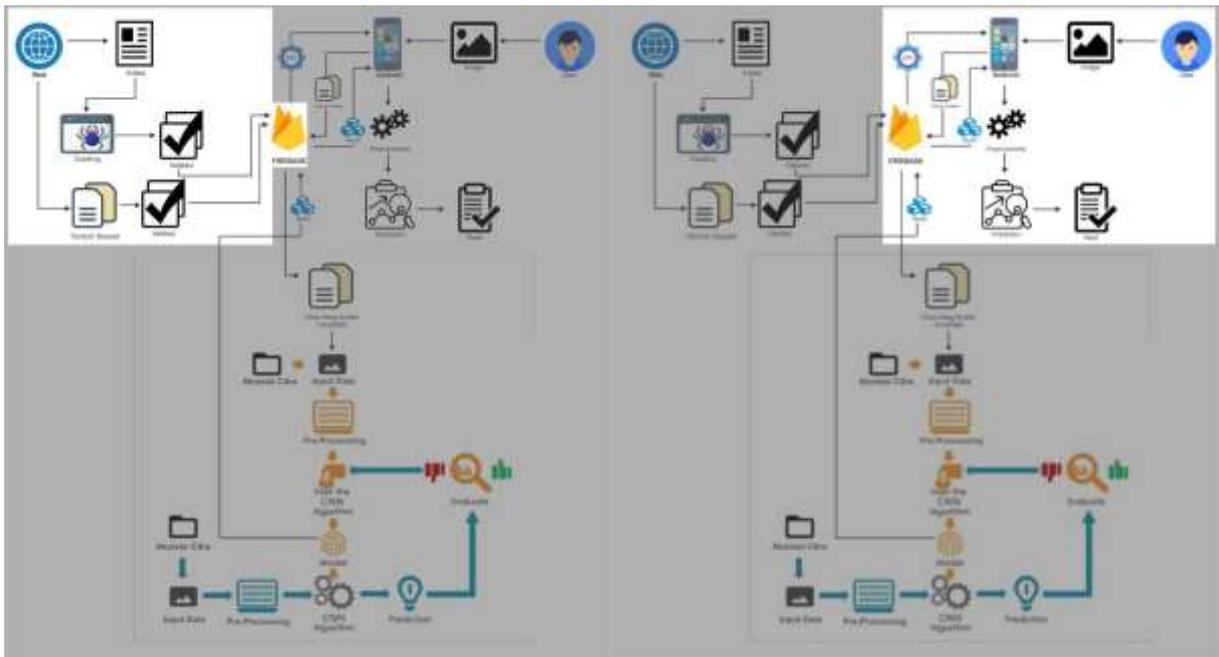
Sistem yang dikembangkan pada penelitian ini adalah berbasis web dan android. Sistem berbasis web menyediakan beberapa fitur yang mengakomodir pengelolaan atau manajemen data yang diperlukan. Fitur yang dikembangkan antara lain terdapat fitur web crawling informasi jenis penyakit dan obat-obatan pada batang buah naga. Tujuan adanya pengembangan fitur ini adalah untuk memberikan informasi kepada para petani untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang muncul terkait penyakit yang terdapat pada batang buah naga dan cara mengatasinya dengan crawling obat-obatan yang tersedia di Tokopedia.com melalui aplikasi ini. Selain itu, pengguna juga dapat mengetahui jenis penyakit pada tanaman buah naga untuk dideteksi dari aplikasi yang dikembangkan menggunakan media foto atau gambar yang dikirim ke server berdasarkan model yang dikembangkan. Secara keseluruhan, gambaran sistem pada aplikasi web yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 2.

Fitur crawling pada aplikasi berbasis web digunakan untuk mengambil artikel yang berkaitan dengan penyakit pada batang buah naga dan obat-obatan yang tersedia di aplikasi tokpedia.com. proses crawling dilakukan dengan menggunakan bantuan library selenium dan library beautiful soup. Setelah proses crawling selesai, maka akan



ditampilkan hasil pencarian data informasi artikel dan obat-obatan berdasarkan kata kunci yang dituliskan. Hasil tersebut kemudian disimpan di firebase dan ditampilkan pada fitur menu artikel yang ada pada aplikasi berbasis android.

Secara keseluruhan, gambaran umum aplikasi berbasis android yang dikembangkan ditunjukkan pada gambaran umum sistem aplikasi android yang ditunjukkan pada gambar 2. Berdasarkan gambar yang ditunjukkan, aplikasi berbasis android terintegrasi dengan aplikasi berbasis web yang menyediakan data terkait dengan artikel yang berkaitan dengan penyakit pada batang buah naga dan obat-obatan yang didapatkan dari sistem crawling dari website seperti yang dipaparkan pada bagian planning di atas. Selain itu, pada aplikasi ini juga disediakan fitur deteksi berdasarkan model yang dikembangkan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang diekstraksi ke dalam file format \*h5. Pembahasan model ini dibahas di artikel yang berbeda.



**Gambar 2.** Gambaran sistem yang dikembangkan pada aplikasi web dan Android

### 3.1 Hasil Tampilan Aplikasi

Bagian ini ditunjukkan tampilan aplikasi yang dikembangkan yaitu berbasis web dan android berdasarkan fitur-fitur yang diusulkan. Seperti yang dijelaskan di bagian sebelumnya. Fitur yang dikembangkan pada aplikasi berbasis web diantaranya adalah Kelola dan menambahkan dataset, Kelola artikel dan obat-obatan melalui teknik web crawling. Untuk fitur Kelola dan menambahkan dataset pada aplikasi berbasis web, ditunjukkan pada gambar 3 berikut.

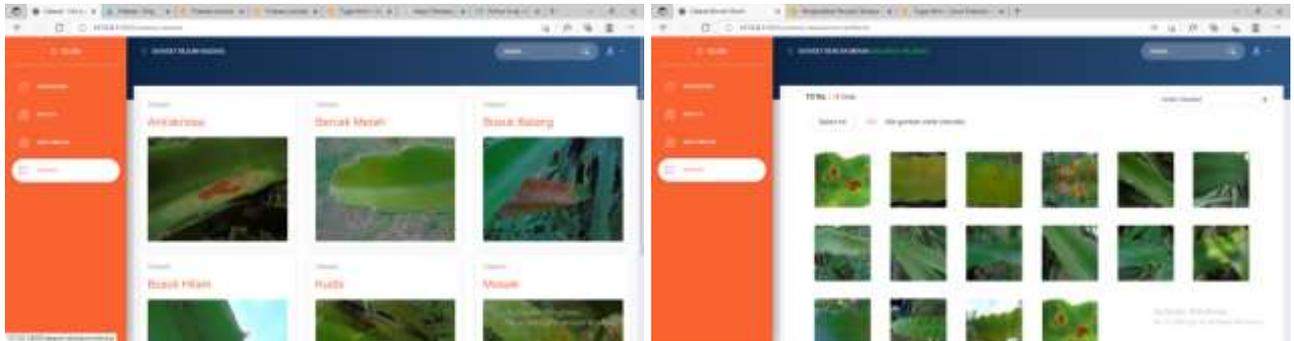


**Gambar 3.** Fitur Menambahkan dataset

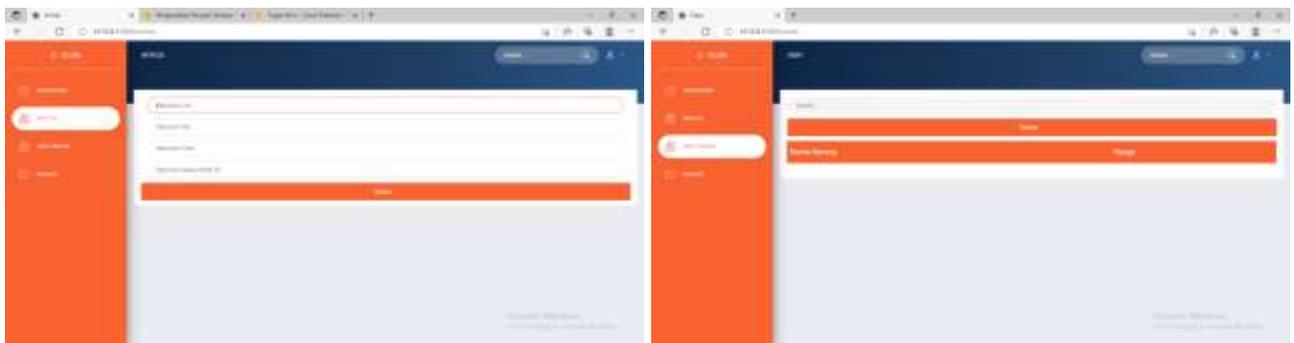
Gambar 3 di atas merupakan tampilan dari fitur menambahkan dataset gambar penyakit baru pada batang buah naga yang dapat digunakan oleh admin atau pengguna publik. Dataset yang telah diupload akan tersimpan pada folder halaman dataset yang hanya diakses oleh user admin untuk divalidasi. Dataset yang telah divalidasi oleh admin, selanjutnya akan



ditampilkan pada menu dataset seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. Tampilan dataset merupakan halaman untuk menyimpan data gambar pada folder dataset yang dimana pada folder tersebut, user admin dapat melakukan upload data ke firebase, download data dan menghapus data yang tidak sesuai.



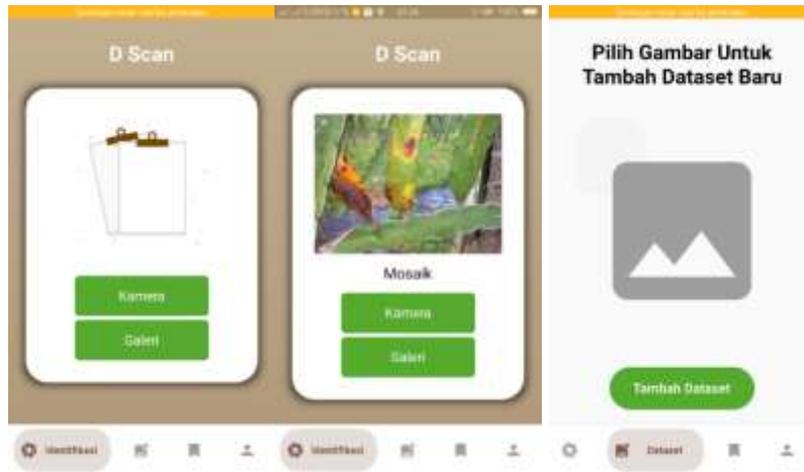
**Gambar 4.** Halaman Kelola Dataset, dan Halaman Folder Dataset



**Gambar 5.** Tampilan Fitur Kelola Artikel dan Kelola Informasi Obat

Selanjutnya, fitur Kelola artikel merupakan halaman yang digunakan untuk melakukan crawling artikel dari web (seperti yang disebutkan pada bagian planning) dengan memasukkan link, elemen dan class html yang akan diambil dan kemudian disimpan secara otomatis di firebase untuk dikonsumsi oleh aplikasi berbasis android dan kemudian dipublikasikan ke pengguna aplikasi. Pada gambar 5 di atas, ditunjukkan bahwa terdapat beberapa bagian yang perlu diisi seperti kolom link, kolom tag, dan kolom class. Kolom link diisi dengan link website yang akan diambil artikelnya. Kolom tag diisi dengan tag html yang ada pada artikel website yang dituju. Sedangkan kolom Class diisi dengan class html yang ada pada artikel website yang dituju. Selain fitur Kelola artikel, metode web crawling juga diterapkan pada crawling data obat-obatan dari aplikasi Tokopedia.com. Pada fitur ini digunakan untuk mencari informasi obat-obatan yang digunakan oleh petani buah naga berkaitan dengan penyakit yang terdeteksi. Fitur crawling informasi obat ini disediakan menu kolom search yang diisi dengan barang yang ingin dicari di Tokopedia.

Pada aplikasi berbasis android, fitur yang dikembangkan adalah fitur deteksi penyakit berdasarkan data gambar, fitur tambah dataset, dan fitur Kelola profil. Untuk fitur deteksi penyakit pada batang buah naga ditunjukkan pada gambar 6. Pada fitur ini, pengguna dapat memasukkan gambar dari galeri ataupun mengambil dari kamera secara langsung. Setelah gambar penyakit pada buah naga dipilih atau diambil, maka sistem akan memunculkan hasil deteksi. Selain fitur tersebut, pada aplikasi berbasis android juga disediakan fitur untuk menambahkan dataset baru. Fitur ini digunakan untuk menambahkan dataset penyakit pada buah naga berdasarkan gambar yang diupload oleh pengguna yang nantinya divalidasi oleh admin. Gambar yang ditambahkan selanjutnya akan disimpan di database server yang dikelola oleh aplikasi berbasis web. Untuk tampilan fitur tambah dataset ini ditunjukkan pada gambar 6. Pada gambar tersebut terdapat icon gambar yang digunakan untuk memilih gambar dan icon galeri untuk mengupload gambar ke server



**Gambar 6.** Tampilan Fitur Deteksi Jenis Penyakit, Hasil Deteksi, dan Tambah Dataset pada Aplikasi *Mobile*

**3.2 Fitur Web Crawling dan Deteksi**

Berdasarkan penjelasan pada bagian sebelumnya, disebutkan bahwa implementasi teknik web crawling pada penelitian ini adalah untuk mengambil data artikel pada web Tokopedia.com, erakini.com, pertanian.go.id dan starfarm.co.id. Teknik web crawling mengambil link, tag dan class dari web tersebut. Proses crawling data artikel dari website pertanian.go.id, erakini.com dan starfarm.co.id dan informasi obat dari Tokopedia.com dilakukan dengan bantuan library selenium dan BeautifulSoup. Library Selenium pada penelitian ini digunakan untuk membuka halaman browser keempat portal online tersebut melalui link, tag dan class yang diinputkan secara otomatis. Setelah menghubungkan dengan website yang akan diambil datanya, selanjutnya digunakan library untuk mempermudah melakukan ekstraksi informasi atau parsing data dari halaman web tersebut dan menyimpannya di database dari aplikasi yang dikembangkan.

Selain itu, untuk fitur deteksi penyakit pada batang buah naga, agar bisa menjalankan perintah deteksi maka diperlukan sebuah model deteksi. Pada penelitian ini di bahas dalam artikel yang berbeda untuk model deteksinya. Model ini telah melalui tahap pelatihan atau training dengan data latih sesuai dengan label dan jumlah data usulan sehingga dapat melakukan deteksi terhadap data baru yang diinputkan. Fitur deteksi ini dapat digunakan pada aplikasi berbasis web dan juga android. Agar model deteksi dapat digunakan di dalam aplikasi web, maka model harus dikonversi ke dalam format \*h5 dan dijalankan dengan Bahasa pemrograman Python dengan framework Django. Sedangkan untuk menjalankan model deteksi di aplikasi android, diperlukan library dari flutter yaitu tflite (TensorFlowLite). Tflite adalah library machine learning yang dirancang khusus untuk perangkat mobile yang memungkinkan mesin untuk “belajar” di perangkat dengan latensi rendah dan ukuran binary yang kecil. Sebelum model dapat digunakan, terlebih dahulu menambahkan dependencies yang diperlukan dan selanjutnya model diimpor ke dalam project dengan cara memasukkan model tersebut ke dalam folder asset. Dalam folder asset sendiri berisi file-file yang diperlukan dalam aplikasi deteksi penyakit pada batak buah naga berbasis android.



**Gambar 7.** Direktori Asset Aplikasi Android

Untuk modelnya sendiri terdapat dua buah file yakni model unquant.tflite dan labels.txt. Model unquant.tflite merupakan model dari tensorflow yang sudah terlatih dan labels.txt merupakan daftar objek yang sudah dipelajari oleh



model tersebut. Selain menggunakan model dari tflite, juga diperlukan library ImagePicker() untuk mengijinkan aplikasi dalam memilih gambar dari galeri atau kamera.

### 3.3 Pengujian Sistem

Pengujian aplikasi yang dikembangkan dilakukan pada aplikasi yang dikembangkan baik pada aplikasi berbasis web maupun android. Metode yang digunakan pada pengujian ini menggunakan pendekatan Scenario test. Pengujian ini dilakukan pada semua fitur yang dikembangkan. Pada aplikasi berbasis web, terdapat 15 halaman yang dilakukan pengujian, sedangkan untuk aplikasi berbasis android dilakukan pengujian 21 halaman. Hasil pengujian didapatkan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat berjalan sesuai yang diusulkan.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Web

Fitur	Skenario Tes	Hasil
Tambah Dataset	Memilih tombol add image pada navbar	Valid
	Tidak memasukan gambar yang ingin di upload dan tidak memilih katagori jenis penyakit	Valid
Login	Login menggunakan data yang sudah terdaftar	Valid
	Login dengan data yang tidak sama	Valid
	Kolom email dan password kosong	Valid
Crawling artikel	Crawling menggunakan link, tag, dan class yang sesuai	Valid
	Crawling menggunakan link, tag, dan class yang tidak sesuai	Tidak Valid
	Kolom link, tag, class, nama artikel kosong	Valid
Crawling Obat-obatan	Crawling data Obat yang sesuai	Valid
	Crawling data Obat yang tidak sesuai	Tidak Valid
	Kolom search kosong	Valid
Dataset	Download satu data pada salah satu folder	Valid
	Download semua data gambar pada salah satu folder	Valid
	Menghapus satu data dari salah satu folder	Valid
	Menghapus semua data dari salah satu folder	Valid

Berdasarkan hasil pengujian pada aplikasi web pada table di atas ditunjukkan bahwa fitur crawling informasi penyakit dari portal <http://cybex.pertanian.go.id> dan crawling informasi ata obat dari Tokopedia. Pesan yang dihasilkan dari proses crawling ini didapatkan pesan “tidak dapat mencari data tersebut” karena data yang diambil tidak sesuai dengan yang diinginkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dari 15 halaman atau fitur yang diuji, didapatkan 2 hasil tidak valid sehingga jika diprosentase didapatkan akurasi 86,67%. Selanjutnya, untuk pengujian pada aplikasi berbasis android didapatkan hasil yang ditunjukkan pada table II. Hasil pengujian ditunjukkan bahwa terdapat 2 hasil pengujian tidak valid dari 21 halaman yang diujikan. Sehingga jika diprosentasikan untuk akurasi pengujian didapatkan 90,5%.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Android

Fitur	Skenario Tes	Hasil
Daftar	Mengisi full name, email, password, konfirmasi password serta manambah foto profil	Valid
	Mengisi full name, email, password, konfirmasi password kurang dari 6 huruf serta manambah foto profil	Valid
	Mengisi full name, email, password 3 huruf, konfirmasi password 3 huruf serta manambah foto profil	Valid
	Tidak mengisi semua field yang ada	Valid
	Mengisi beberapa field	Valid
	Mengisi dengan data yang telah didaftarkan	Valid
Login	Login menggunakan data yang sudah terdaftar	Valid
	Login dengan data yang tidak sama	Valid
	Login dengan format email tidak sesuai lalu klik tombol masuk	Valid
	Login dengan password yang tidak sesuai	Valid
	Tidak mengisi field yang ada	Valid
Deteksi	Memilih tombol kamera	Valid



	Memilih tombol galeri	Valid
	Memilih tombol kamera	Tidak Valid
	Memilih tombol galeri	Tidak Valid
Tambah Dataset	Memilih tombol tambah dataset pada navbar	Valid
	Data berhasil terupload di database	Valid
Artikel	Memilih salah satu artikel	Valid
	Memilih tombol edit profile	Valid
Profile	Memilih tombol edit profile	Valid
	Memilih tombol edit profile kemudian memilih tombol change password	Valid

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang di paparkan ditunjukkan bahwa sistem web crawling informasi dan deteksi penyakit pada batang buah naga pada penelitian ini menunjukkan hasil sesuai yang diharapkan. Ini didapatkan bahwa hasil pengujian dengan menggunakan metode scenario test didapatkan akurasi sebesar 86,67% (untuk aplikasi berbasis web) dan 90,5% (untuk aplikasi berbasis android). Ini menunjukkan bahwa fitur yang diusulkan pada penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan, terutama fitur deteksi. Namun, untuk fitur crawling informasi dari Tokopedia dan <http://cybex.pertanian.go.id> masih terdapat kesalahan dalam melakukan crawling data. Untuk penelitian pengembangan, pada penelitian perlu dilakukan perbaikan pada fitur web crawling pada website Tokopedia dan <http://cybex.pertanian.go.id>. Selain itu juga, perlu dilakukan pengumpulan informasi yang relevan terkait informasi artikel yang berkaitan dengan penyakit pada batang buah naga dan juga obat yang digunakan untuk mengatasi penyakit tersebut.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Direktorat Akademik Pendidikan Tinggi Vokasi yang telah memberikan pendanaan penelitian ini melalui Skema Penelitian Dosen Pemula dan juga Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Negeri Banyuwangi (PPPM Poliwangi) yang memberikan akses terhadap pelaksanaan kegiatan penelitian yang dilakukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. S. Sonawane, "Nutritive and Medicinal Value of Dragon Fruit," *Asian J. Hortic.*, vol. 12, no. 2, pp. 267–271, 2017, doi: 10.15740/has/tajh/12.2/267-271.
- [2] M. de L. V. Vargas, J. A. T. Cortez, E. S. Duch, A. P. Lizama, and C. H. H. Méndez, "Extraction and Stability of Anthocyanins Present in the Skin of the Dragon Fruit (&i>&i>Hylocereus undatus&i>&i>)," *Food Nutr. Sci.*, vol. 04, no. 12, pp. 1221–1228, 2013, doi: 10.4236/fns.2013.412156.
- [3] Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Banyuwangi, "Data Pertanian, Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Banyuwangi," 2019. <https://www.banyuwangikab.go.id/profil/pertanian.html> (accessed Apr. 09, 2020).
- [4] Gesha, "Banyuwangi Siap Gedor Ekspor Buah Naga Ke Tiongkok," <https://tabloidsinartani.com>, 2019. <https://tabloidsinartani.com/detail/indeks/horti/8438-Banyuwangi-Siap-Gedor-Ekspor-Buah-Naga-Ke-Tiongkok> (accessed Apr. 09, 2020).
- [5] A. Wibowo, A. Widiastuti, and W. Agustina, "Penyakit-Penyakit Penting Buah Naga di Tiga Sentra Pertanaman di Jawa Tengah," *J. Perlindungan Tanam. Indones.*, vol. 17, no. 2, pp. 66–72, 2011, doi: 10.22146/jpti.9816.
- [6] W. Nurdianto, "Tanaman Buah Naga di Banyuwangi Terserang Virus Cacar," 2016.
- [7] N. Jumunidang, R. P. Yanda, N. Riska, and D. Emilda, "Identifikasi dan Karakterisasi Penyakit Bintik Batang dan buah pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus* spp.) di Indonesia I," *J. Hortik.*, vol. 29, no. 1, p. 103, 2019, doi: 10.21082/jhort.v29n1.2019.p103-110.
- [8] L. Hakim, S. P. Kristanto, D. Yusuf, M. N. Shodiq, and W. A. Setiawan, "Disease Detection of Dragon Fruit Stem Based on The Combined Features of Color and Texture," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 161–175, 2021, doi: 10.29407/intensif.v5i2.15287.
- [9] L. Hakim, S. P. Kristanto, M. N. Shodiq, D. Yusuf, and W. A. Setiawan, "Segmentasi Citra Penyakit Pada Batang Buah Naga Menggunakan Metode Ruang Warna  $L^*a^*b^*$ ," in *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOVI)*, 2020, vol. 6, no. 1, pp. 728–736.
- [10] S. P. Kristanto, L. Hakim, D. Yusuf, and C. A. Indriyani, "Ekstraksi Informasi Destinasi Wisata Populer Jawa Timur



- Menggunakan Depth-First Crawling,” *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 21, no. 1, pp. 229–236, 2021, doi: 10.30812/matrik.v21i1.1081.
- [11] Z. Shi, M. Shi, and W. Lin, “The Implementation of Crawling News Page Based on Incremental Web Crawler,” *Proc. - 4th Int. Conf. Appl. Comput. Inf. Technol. 3rd Int. Conf. Comput. Sci. Appl. Informatics, 1st Int. Conf. Big Data, Cloud Comput. Data Sci.*, pp. 348–351, 2017, doi: 10.1109/ACIT-CSII-BCD.2016.073.
- [12] R. Qian, K. Zhang, and G. Zhao, “A topic-specific Web crawler based on content and structure mining,” *Proc. 2013 3rd Int. Conf. Comput. Sci. Netw. Technol. ICCSNT 2013*, pp. 458–461, 2014, doi: 10.1109/ICCSNT.2013.6967153.
- [13] A. B. Archana and J. Kumar, “Location based semantic information retrieval from web documents using web crawler,” *Proc. 2015 Int. Conf. Appl. Theor. Comput. Commun. Technol. iCATccT 2015*, pp. 370–375, 2016, doi: 10.1109/ICATCCCT.2015.7456912.
- [14] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner’s Approach*, Ninth Edit. New York: Mc-Graw Hill, 2020.
- [15] R. S. Chaulagain, S. Pandey, S. R. Basnet, and S. Shakya, “Cloud Based Web Scraping for Big Data Applications,” in *2017 IEEE International Conference on Smart Cloud (SmartCloud)*, 2017, pp. 138–143.
- [16] C. Kaner, “An introduction to scenario testing,” *Softw. Test. Qual. Eng. Mag.*, no. June, pp. 1–10, 2003, [Online]. Available: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:An+Introduction+to+Scenario+Testing#1>.