

## PENGEMBANGAN APLIKASI KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TANAMAN CABAI DENGAN METODE PROTOTYPING

Nisa'ul Hafidhoh<sup>1</sup>, Novita Kurnia Ningrum<sup>2</sup>, Naufal Fakhri Anantri<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Imam Bonjol no 2017, Semarang Tengah, Semarang 50236

Email: nisa.uul@gmail.com<sup>1</sup>, mailvieta@gmail.com<sup>2</sup>, naufal.fakhri6@gmail.com<sup>3</sup>

### Abstrak

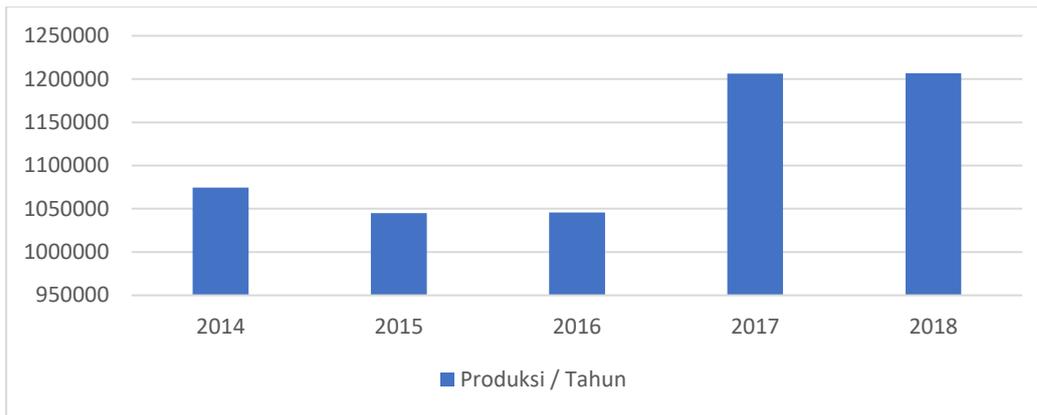
Tanaman cabai adalah salah satu tanaman pangan yang banyak digemari di Indonesia. Akan tetapi, cabai juga menjadi salah satu tanaman yang rentan dalam proses budidaya sehingga membuat produksi cabai dapat berkurang. Salah satunya karena faktor penyakit patogen yang sering menyerang tanaman pada bagian daun. Selain itu, pemahaman yang kurang baik tentang penyebaran penyakit dan cara menangani penyakit tanaman membuat kualitas tanaman cabai semakin menurun. Dalam penelitian ini diusulkan aplikasi untuk klasifikasi jenis penyakit yang menyerang pada daun tanaman cabai. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu identifikasi penyakit pada daun cabai sehingga penanganan yang diberikan juga lebih tepat. Pengembangan aplikasi dalam penelitian ini menggunakan metode prototyping. Citra daun cabai yang terjangkit akan diklasifikasikan dengan metode Support Vector Machine sehingga dapat diketahui penyebabnya berupa jamur atau bakteri. Hasil pengujian terhadap prototype aplikasi dalam penelitian ini menunjukkan semua fitur telah berjalan dengan baik.

**Kata kunci:** aplikasi, penyakit daun cabai, prototyping

### I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara agraris yang menghasilkan serta mengolah tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan sebagai makanan pokok masyarakat. Salah satu tanaman hortikultura dengan tingkat permintaan yang cukup tinggi adalah tanaman cabai merah (*Capsicum annum L*). Menurut data dari Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura pada website resmi Kementerian Pertanian RI [1] produksi cabai di Indonesia mengalami kenaikan yang tercatat dalam 5 tahun terakhir seperti pada Gambar 1. Pada tahun 2014 produksi cabai Indonesia sebesar 1.074.602 ton dan meningkat hingga tahun 2018 mencapai 1.206.737 ton. Kenaikan produksi cabai dari tahun 2017 ke 2018 mencapai 0,04%.

Tanaman cabai merupakan tanaman yang dinilai mempunyai harga jual cukup tinggi. Masyarakat dengan mata pencarian agraris seperti petani kebun maupun non-agrarisator memanfaatkan hal tersebut dengan memproduksi cabai dengan berbagai jenis tertentu, sehingga para penggelut industri pangan personal sekalipun dapat mengambil bahan baku cabai langsung dari hasil budi daya. Namun, sebagai tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, tanaman cabai juga mempunyai tingkat kegagalan yang tinggi pula [2]. Faktor kendala yang cukup besar dan populer pada budi daya tanaman cabai adalah Organisme Penyerang Tanaman (OPT) seperti penyakit patogen, hama, dan gulma. Perubahan iklim dan cuaca yang tidak menentu merupakan sebab awal munculnya penyakit patogen pada tanaman [3]. OPT pada tanaman cabai merah banyak menyerang bagian vital dalam pertumbuhan tanaman cabai merah khususnya pada bagian daun. Sebagian besar OPT menimbulkan tanda atau bekas yang dapat dilihat oleh kasat mata, maka identifikasi dapat dilakukan dengan merekognisi citra dari tanaman cabai merah yang terjangkit.



Gambar 1. Produksi Cabai Merah di Indonesia dari Tahun 2014-2018

Berbagai cara untuk mencegah dan mengurangi penyakit patogen dilakukan oleh petani cabai dengan menggunakan pestisida atau obat-obat kimia. Kurangnya pengetahuan tentang jenis penyakit yang menjangkit seperti pemberian pestisida atau obat tanaman yang tidak sesuai dapat mengakibatkan kualitas dan kuantitas hasil panen cabai yang menurun. Perlu bagi petani cabai mengetahui secara detail mengenai penyakit yang menjangkit tanaman cabai dari awal, agar penanganan terhadap faktor kendala tersebut bisa sesuai dengan indeks penyakit atau hama dalam pestisida atau obat kimiawi. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk membantu petani cabai dalam menentukan jenis penyakit dan obat yang tepat berdasarkan bekas penyakit yang ditimbulkan.

Kemajuan teknologi yang berkembang saat ini dapat mempermudah masyarakat untuk mengakses banyak pengetahuan dalam segala bidang termasuk di bidang Botani dan agraris. Dengan memanfaatkan citra dari tanaman yang terjangkit saja dapat diolah untuk menghasilkan suatu informasi baru, khususnya untuk penelitian ini digunakan sebagai media identifikasi penyakit patogen tanaman cabai merah. Proses identifikasi citra untuk merekognisi suatu jenis objek tertentu dibutuhkan dua tahap utama, yaitu Ekstraksi ciri (*Feature Extraction*) dan Klasifikasi Objek (*Object Classifier*). Algoritma *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) mengambil nilai dari skala keabuan untuk mengidentifikasi fitur tekstur. Metode algoritma GLCM dapat menganalisa suatu objek secara statistik dilihat dari tekstur objek tersebut, artinya tekstur objek dihitung dari dasar distribusi statistik antara dua pixel dengan hubungan posisi spasial atau sering disebut intensitas pixel [4]. Hasil pada tahap awal menghasilkan sebuah set fitur yang selanjutnya digunakan pada proses pembelajaran untuk data latih maupun data uji. Penelitian sebelumnya dengan menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) menunjukkan bahwa SVM mampu menghasilkan nilai akurasi tinggi [5]. Berdasarkan penelitian diatas, penulis menggunakan metode SVM sebagai klasifikasi data dalam menentukan OPT pada daun tanaman cabai merah.

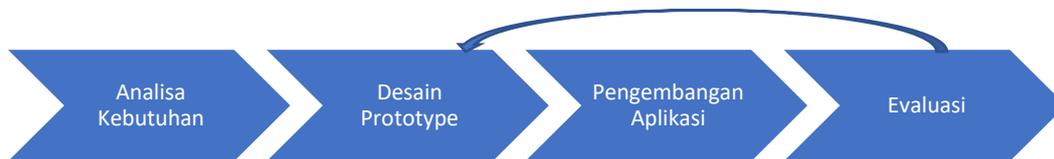
Penelitian untuk diagnosis penyakit cabai yang sudah dikembangkan adalah Diagnosis penyakit cabai dengan menggunakan metode *Forward Chaining – Demphster Shafer*, dimana pengguna harus memasukkan 18 gejala penyakit secara manual untuk mendapatkan perangkian penyakit yang mungkin terjadi [6]. Untuk memudahkan pengguna dalam proses klasifikasi penyakit daun tanaman cabai maka dalam penelitian ini dibuatlah aplikasi yang dapat merekognisi citra daun yang terjangkit penyakit. Karena belum ada aplikasi sejenis maka dalam penelitian ini pengembangan aplikasi klasifikasi penyakit daun tanaman cabai dikembangkan dengan metode *prototyping*. Metode *prototyping* dipilih karena dapat menjembatani pengembang dan pengguna aplikasi dalam pengembangan sistem informasi melalui versi awal *prototype* [7].

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini terdapat dua metode yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi klasifikasi penyakit daun tanaman cabai yaitu metode pengembangan aplikasi klasifikasi dan metode untuk klasifikasi citra daun yang terjangkit penyakit. Akan tetapi, fokus dalam penelitian ini adalah pengembangan aplikasi klasifikasi penyakit daun tanaman cabai yang akan digunakan pengguna.

## 1. Metode Pengembangan Aplikasi Klasifikasi Penyakit Daun Cabai

Dalam penelitian ini, metode *prototyping* digunakan untuk mengembangkan aplikasi klasifikasi penyakit daun tanaman cabai. Metode *prototyping* adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menggunakan model fisik kerja sistem atau *prototype* sebagai versi awal sistem [7]. Langkah pengembangan sistem dengan menggunakan metode *prototyping* terdiri dari empat tahap utama yaitu analisa kebutuhan, desain, pembuatan *prototype* dan evaluasi [8]. Adapun metode *prototyping* sebagai langkah pengembangan *prototype* aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

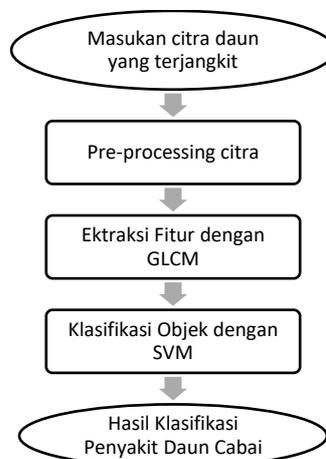


Gambar 2. Langkah Pengembangan Prototype Aplikasi

Dalam pengembangan awal sistem perlu dilakukan analisa kebutuhan untuk mendefinisikan masukan dan keluaran aplikasi serta proses yang berjalan dalam aplikasi. Langkah berikutnya adalah desain *prototype* untuk mendapatkan gambaran spesifikasi aplikasi. Dalam tahap ini dirancang tampilan antarmuka, gambaran proses dan data yang sesuai kebutuhan. Spesifikasi aplikasi yang dihasilkan dari desain *prototype* akan digunakan untuk mengembangkan aplikasi klasifikasi penyakit daun tanaman cabai. Setelah aplikasi telah selesai dikembangkan maka akan dilakukan evaluasi. Evaluasi berupa pengujian *blackbox* terhadap seluruh fitur dari aplikasi. Pengujian *blackbox* dipilih karena dapat mengetahui aplikasi dapat berfungsi dengan benar dan sesuai dengan yang diharapkan [9]. Jika dari hasil evaluasi *prototype* awal ada yang harus diperbaiki atau dikembangkan, maka kembali ke tahap desain *prototype* dan seterusnya.

## 2. Metode Klasifikasi Citra Daun yang Terjangkit Penyakit

Metode yang digunakan untuk klasifikasi citra daun tanaman cabai yang terjangkit penyakit adalah ekstraksi ciri dengan menggunakan algoritma *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan klasifikasi objek dengan *Support Vector Machine* (SVM). GLCM adalah salah satu metode yang sering digunakan dalam menganalisis tekstur objek citra berdasarkan derajat keabuan. Penggunaan paradigma terstatistik dalam GLCM ini mempunyai sifat yang tidak terbatas, maka metode ini sering digunakan untuk objek citra yang mempunyai tekstur alami dengan sup pola dan himpunan yang tidak terstruktur [10]. Selanjutnya dari hasil ekstraksi ciri, maka akan dilakukan klasifikasi objek daun yang terjangkit dengan SVM. Keunggulan dalam klasifikasi dengan SVM yaitu kemampuan menghasilkan nilai dari jumlah sampel yang relatif sedikit [11]. Diagram proses klasifikasi citra daun yang terjangkit penyakit dapat dilihat pada Gambar 3.

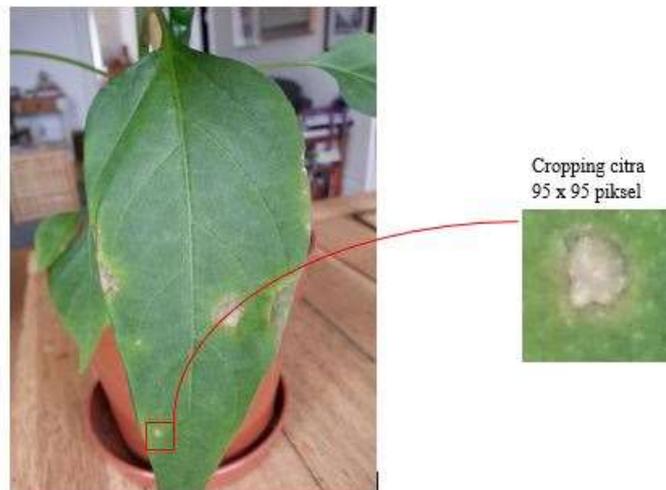


Gambar 3. Diagram Proses Klasifikasi Citra

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan analisa kebutuhan berdasarkan hasil pengumpulan kebutuhan baik melalui studi literatur, observasi dan analisa data. Tahap awal untuk menganalisa data dimulai dengan masukan citra yang sesuai dengan objek penelitian yaitu daun tanaman cabai yang terjangkit penyakit. Citra yang digunakan sebagai masukan sudah disesuaikan dengan ukuran 95x95 pixel seperti pada Gambar 4. Citra tersebut selanjutnya akan dibagi menjadi dua kelompok yaitu citra data latih dan citra data uji sebanyak 65% data latih – 35% data uji. Sedangkan untuk keluaran hasil klasifikasi penyakit daun cabai yang terbagi menjadi dua kelas penyebab penyakit yaitu jamur atau bakteri. Penyebab penyakit ini tentunya mempunyai penanganan dengan pestisida atau obat-obatan yang berbeda. Contohnya apabila penyakit yang menjangkit berasal dari jamur maka penanganannya harus dengan fungisida, sedangkan apabila penyakit berasal dari bakteri maka penanganannya dengan bakterisida.



Gambar 4. Masukan Citra Daun yang Terjangkit Penyakit menjadi Ukuran 95x95 Pixel

Adapun kebutuhan fitur dalam aplikasi sesuai dengan diagram proses pada Gambar 3, sehingga diperoleh kebutuhan fungsional aplikasi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional Aplikasi

ID	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
SRS-NF1	Input Citra	Pengguna dapat memasukkan citra daun yang terjangkit sesuai ukuran
SRS-NF2	Pre-Processing Citra	Sistem melakukan <i>preprocessing</i> citra menjadi citra keabuan
SRS-NF3	Ekstraksi Fitur Citra	Sistem melakukan ekstraksi fitur dengan GLCM
SRS-NF4	Klasifikasi Penyakit	Sistem melakukan klasifikasi dengan SVM
SRS-NF5	Menampilkan Hasil Klasifikasi	Sistem menampilkan hasil klasifikasi penyakit berupa jamur atau bakteri

## 2. Desain Prototype

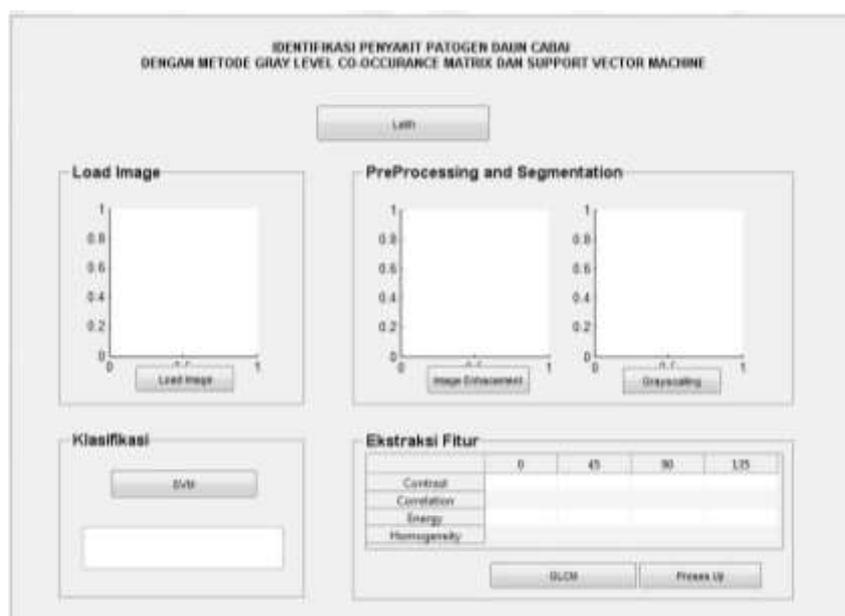
Berdasarkan hasil analisa kebutuhan yang telah didapat, selanjutnya dilakukan desain *prototype*. Pada tahap ini dibuat rancangan antarmuka pengguna sesuai dengan kebutuhan fungsional pada Tabel 1. Selain itu, dari tahap analisa data dibutuhkan citra latih untuk melakukan klasifikasi dengan SVM. Oleh karena itu, diperlukan satu fitur tambahan selain dari Tabel 1 untuk melakukan *data training*. Hasil rancangan awal untuk antarmuka pengguna dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rancangan Antarmuka Prototype Aplikasi

## 3. Pengembangan Aplikasi

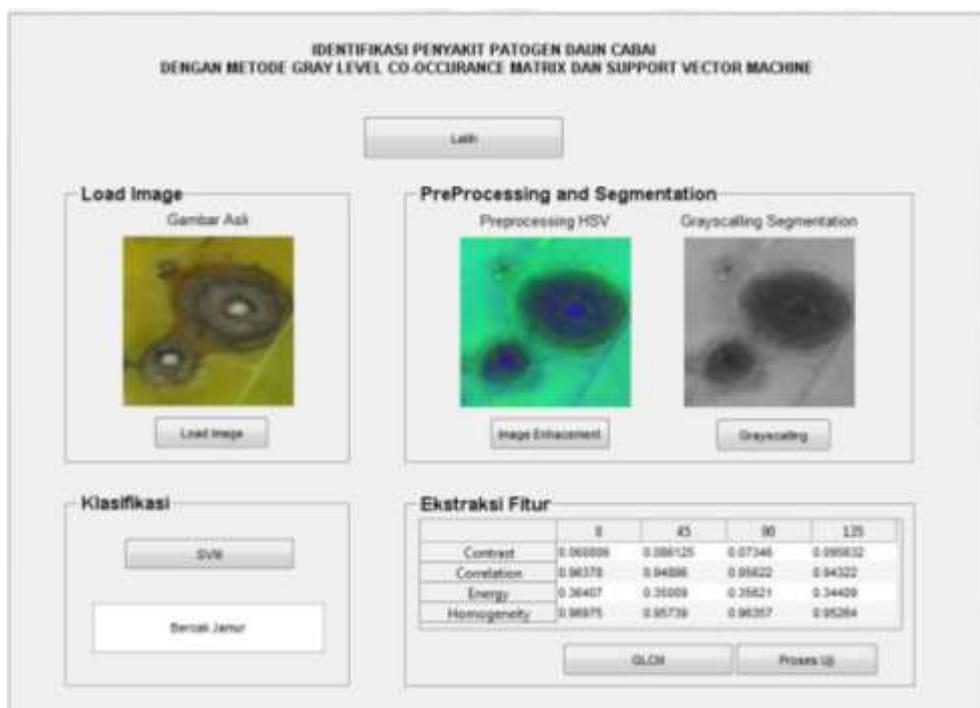
Tahap pengembangan *prototype* aplikasi terdiri dari dua bagian yaitu pembuatan antarmuka pengguna sesuai hasil rancangan pada Gambar 5 serta implementasi algoritma untuk klasifikasi citra sesuai dengan Gambar 3. *Prototype* aplikasi dalam penelitian ini dinamakan Identifikasi Penyakit Patogen Daun Cabai dengan Metode *Gray Level Co-Occurance Matrix* dan *Support Vector Machine*. *Prototype* aplikasi yang dikembangkan ini berbasis desktop dengan rancangan antarmuka seperti pada Gambar 6. Dengan beberapa implementasi algoritma yang diperlukan dalam pemrosesan data maka antarmuka pengguna juga disesuaikan dari rancangan awal pada Gambar 5.



Gambar 6. Antarmuka Pengguna Prototype Aplikasi

Dalam *prototype* aplikasi yang dikembangkan, untuk langkah awal pemrosesan diperlukan data *training* sehingga di bagian atas terdapat tombol ‘Latih’ untuk melakukan pengolahan citra latih. Selanjutnya untuk mengecek citra daun yang terjangkit dapat diawali dengan menekan tombol ‘Load Image’ untuk memilih citra uji. Citra uji adalah citra daun tanaman cabai merah yang terjangkit penyakit dengan ukuran 95x95 piksel. Proses klasifikasi dilanjutkan ke bagian *Preprocessing* dan *Segmentation* dengan menekan tombol ‘Image Enhancement’ serta diikuti tombol ‘Grayscaleing’. Hasil *preprocessing* citra adalah citra uji dalam derajat keabuan.

Tahap berikutnya adalah menghitung ekstraksi fitur dengan menekan tombol ‘GLCM’ dan dilanjutkan menekan tombol ‘Proses Uji’. Selanjutnya untuk tahap akhir dilanjutkan ke bagian Klasifikasi dengan menekan tombol ‘SVM’ dan citra akan teridentifikasi berupa jamur atau bakteri. Gambar 7 merupakan tampilan antarmuka dengan menggunakan data uji dan hasil klasifikasi yang didapat.



Gambar 7. Antarmuka Prototype Aplikasi dengan Citra Uji

#### 4. Evaluasi

Evaluasi *prototype* aplikasi Identifikasi Penyakit Patogen Daun Cabai dengan Metode *Gray Level Co-Occurance Matrix* dan *Support Vector Machine* yang telah dibuat dilakukan dengan pengujian terhadap fitur-fitur dalam aplikasi. Pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi sudah berjalan dengan baik dan sesuai spesifikasi. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian dengan metode pengujian *Blackbox*. Pengujian *Blackbox* menggunakan berbagai kasus uji untuk seluruh fitur sesuai Tabel 1. Dari hasil pengujian yang didapat akan dilihat apakah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hasil pengujian *Blackbox* dalam Tabel 2 menunjukkan seluruh kasus uji diterima. Dengan demikian fitur-fitur dalam *prototype* aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini dinyatakan telah berjalan dengan baik. Hasil klasifikasi penyakit pada *prototype* aplikasi pun sesuai dengan hasil perhitungan dan klasifikasi secara manual.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Blackbox* Aplikasi

Fitur	Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Didapat	Simpulan
Input Citra	Citra daun sesuai	Berhasil disimpan	Berhasil disimpan	Diterima
Pre-Processing Citra	Menekan tombol Image Enhancement dan Grayscale	Muncul citra hasil prerocessing	Muncul citra hasil prerocessing	Diterima
Ekstraksi Fitur Citra	Menekan tombol GLCM & Proses Uji	Muncul hasil ekstraksi fitur	Muncul hasil ekstraksi fitur	Diterima
Klasifikasi Penyakit	Menekan tombol SVM	Muncul hasil klasifikasi	Muncul hasil klasifikasi	Diterima

#### IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah dikembangkan aplikasi Identifikasi Penyakit Patogen Daun Cabai dengan Metode *Gray Level Co-Occurance Matrix* dan *Support Vector Machine*. Metode *prototyping* yang terdiri dari tahap analisa kebutuhan, desain *prototype*, pengembangan aplikasi dan evaluasi dapat membantu dalam pembuatan *prototype* aplikasi. Hasil klasifikasi penyakit pada citra daun tanaman cabai yang terjangkit dapat menunjukkan penyebabnya ddari jamur atau bakteri, sehingga dapat membantu petani cabai untuk menentukan penanganan yang sesuai pula. Hasil pengujian dengan metode *blackbox testing* menunjukkan fitur dalam *prototype* aplikasi telah berjalan dengan baik. Selanjutnya, dapat dilakukan pengujian terhadap pengguna *prototype* aplikasi. Selain itu, berikutnya dapat dilakukan pengembangan *prototype* aplikasi yang berbasis *mobile* agar memudahkan petani cabai untuk melakukan klasifikasi langsung di lapangan.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Dian Nuswantoro yang telah memberikan kesempatan untuk dapat melakukan penelitian Ipteks. Serta rekan-rekan tim peneliti dari Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro.

#### VI. REFERENSI

- [1] Kementerian Pertanian RI. (2019). "Produksi Cabe Rawit Menurut Provinsi 2014 - 2018". [Online]. Available: <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>. [Accessed: 16-Mar-2019].
- [2] Tjahjadi I.N.. (1991). Seri Budi Daya Cabai. Yogyakarta: Kanisius.
- [3] Gunawan O.S.. (2006). Mikroba Antagonis untuk Pengendalian Penyakit Antraknos pada Cabai Merah. J. Hort., Vol 16(2): 151–155.
- [4] Mukherjee A., Gaurav K., Verma A.. (2016). Content Based Image Retrieval using GLCM. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*. Vol 4(11):20142-20149.
- [5] Gunawan A.A.G.R., Nurdianti S.R.I., Arkeman Y.. (2014). Identifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berbasis Data Citra. *Jurnal Ilmu Komputer Agri Informatika*. Vol 3(1):1-8.
- [6] Wijaya E.H., Hidayat N., Suprpto. (2018). Diagnosis penyakit cabai dengan menggunakan metode Forward Chaining – Demphster Shafer. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol 2(12): 7202-7208.

- [7] Purnomo, D.. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*. Vol 2(2): 54-61
- [8] Nurhidayatulah R.A., Muharrom M.I., Jannah M.M., Hafidhoh N.. (2019). Pengembangan Sistem Informasi Donor Darah Dalam Prototype Aplikasi Mobile Blood-Donor. Semarang. 10:211-217.
- [9] Handayani I., Kusumah H., Nursohit. (2018). Prototipe Deteksi Curah Hujan Dan Sistem Informasi Berbasis Pada ESP8266 Di BMKG Klimatologi Geofisika Klas I Tangerang. *Jurnal Voice of Informatics*. Vol 7(2) : 45-54
- [10] Jundullah A., Mubarak M.S.A.. Analisis dan Implementasi Deteksi Citra Spam Menggunakan Gray Level Co-occurences Matrix dan Naive Bayes. Indonesian Symposium on Computing. Bandung. 2016:319-334
- [11] Nugroho A.S., Witarto A.B., Handoko D.. Application of Support Vector Machine in Bioinformatics. Proceeding of Indonesian Scientific Meeting in Central Japan. Gifu-Japan. 2003.