

Implementasi Sistem Pakar pada Penyakit Buah Pepaya California Berbasis Android Menggunakan Metode *Forward Chaining*

¹Irwan Adi Pribadi, ²Titik Nur Aeny, ³Akmal Junaidi dan ⁴Tio Arisandi

^{1,3,4}Jurusan Ilmu Komputer FMIPA, Universitas Lampung

²Jurusan Proteksi Tanaman FP, Universitas Lampung

^{1,2,3,4}Jalan Prof. Dr. Ir. Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedong Meneng, Bandar Lampung, Indonesia

e-mail: ¹irwan.adipribadi@fmipa.unila.ac.id, ²titik.nuraeny@fp.unila.ac.id, ³akmal.junaidi@fmipa.unila.ac.id,
⁴tioarisandi4@gmail.com

Abstract — *California papaya is one of the varieties of papaya developed by the Bogor Agricultural Institute known as IPB-9. California papaya is widely cultivated by farmers in Indonesia because it is quite profitable, but this plant is not immune from disease. For this reason, farmers must understand the aspects of California papaya disease so that their hard work from California papaya farming brings satisfactory results. With the advancement of science and information technology today, farmers can find out information about California papaya disease and how to control it easily. This research produces an expert system application that can find out information about California papaya disease by using the forward chaining method. Farmers can use various features in this California papaya application. The first feature is disease diagnosis. In this feature, farmers will choose the symptoms that have been provided by the application, totaling 28 symptoms which will then be drawn conclusions in the form of results and ways to overcome the disease concluded. The second feature, the application provides a list of 9 diseases in California papaya so that farmers can find out in full about the disease and how to overcome it.*

Keywords: *California Papaya; Disease; Expert System; Forward Chaining.*

1. PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya* L.) yang berasal dari Amerika Selatan merupakan salah satu yang dapat ditemukan di tiap daerah di Indonesia. Tanaman pepaya dapat tumbuh di tiap perkarangan, pada ketinggian 0-1500 meter di atas permukaan laut (mdpl) [1]. Pepaya merupakan salah satu komoditi hortikultura yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi disebabkan modal yang tidak terlalu banyak sedangkan mendapatkan keuntungan yang besar. Salah satu jenis pepaya yang saat ini digemari petani untuk dikembangkan adalah pepaya jenis IPB-9 atau dikenal juga dengan pepaya California [2]. Pepaya California merupakan salah satu varietas pepaya yang unggul kualitasnya dibandingkan dengan pepaya lokal lainnya yaitu rasa pepaya ini manis dan rasa manisnya seperti tertinggal di mulut. Selain itu, pepaya California memiliki ciri-ciri tersendiri yaitu buah pepaya California berukuran sedang, bentuk buahnya seperti peluru, Beratnya antara 800 gram hingga 1,2 kg, dan ciri lainnya adalah daun mempunyai jambul (daun yang tumbuh di tengah atas ruas daun) [3].

Pepaya California memiliki banyak keunggulan akan tetapi terdapat masalah yang sering dihadapi oleh petani pepaya yaitu banyaknya serangan patogen yang mengakibatkan tanaman sakit dan tidak tumbuh sempurna Penyakit merupakan masalah yang menjadi salah satu penyebab penurunan produksi pepaya yang dapat merugikan para petani. Beberapa patogen penting penyebab penyakit pepaya seperti *Phytophthora palmivora* (penyakit Busuk Pangkal Batang Pepaya), *Papaya Ringspot Virus* (penyakit Bercak Cincin Pepaya), *Erwinia papayae* (penyakit Bakteri Pepaya) telah banyak dilaporkan. Namun demikian, masih banyak penyakit pepaya lainnya [4].

Informasi bioekologi patogen dan cara pengendalian patogen tanaman pepaya masih sangat perlu disebarluaskan mengingat bahwa pusat informasi seperti Balai Proteksi Tanaman masih sangat terbatas di Lampung dan saling berjauhan letaknya (hanya terdapat tiga Balai Proteksi Tanaman di Lampung yaitu Gading

Rejo Pringsewu, Trimurjo Lampung Timur, dan Semuli Raya Lampung Utara). Dengan demikian masyarakat masih mengalami kesulitan dalam mencari solusi pengendalian patogen pepaya. Keberadaan penyakit pada tanaman pepaya dapat sangat merugikan petani pepaya, karena dapat mengakibatkan penurunan hasil panen bahkan kematian tanaman pepaya. Untuk mengatasi kendala tersebut, masyarakat membutuhkan pengetahuan yang lebih baik tentang berbagai penyakit dan penyebabnya, gejala, dan penanganan untuk penyakit tersebut [5]. Untuk itu, diperlukan suatu sistem pakar penyakit pada tanaman pepaya California yang handal sehingga dapat mengurangi waktu dan biaya dalam mencari informasi tentang pepaya California. Informasi melalui sistem pakar tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan *handphone* yang berbasis Android yang sekarang telah umum dimiliki oleh masyarakat.

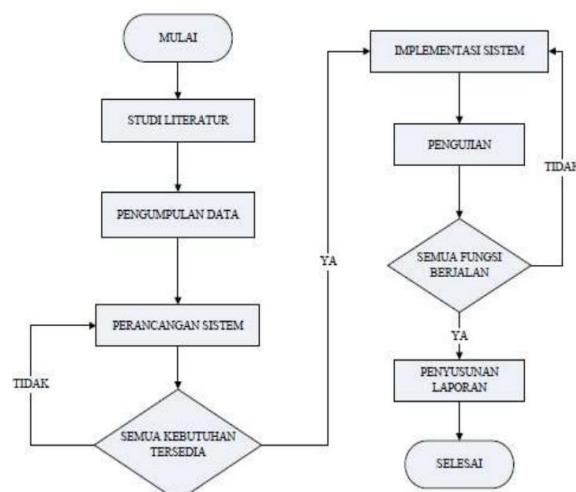
Sistem pakar yang perlu dibuat yaitu berbasis Android sehingga masyarakat dapat dengan mudah berkonsultasi di mana saja berada. Metode inferensi yang digunakan dalam pembuatan sistem ini yaitu *forward chaining*. *Forward chaining* merupakan pendekatan yang mengumpulkan data-data atau fakta-fakta melalui pertanyaan-pertanyaan kepada pengguna. Data-data tersebut kemudian diproses untuk menghasilkan suatu kesimpulan dan solusi yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna [6]. Dengan dibuatnya sistem pakar penyakit pepaya California berbasis Android ini diharapkan akan mampu memberikan suatu informasi yang cukup mengenai penyakit pada tanaman pepaya California. Selain itu diharapkan sistem pakar ini akan mampu melakukan pengidentifikasian penyakit secara cepat, tepat, dan dapat memberikan solusi kepada petani untuk menanggulangi penyakit tanaman pepaya California.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metodologi diagram alir yang merupakan tahapan dari proses penelitian sistem pakar penyakit pada tanaman pepaya California. Metodologi pada penelitian ini memiliki tahapan-tahapan yaitu berupa studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian, dan penyusunan laporan. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Laboratorium Penyakit Hama Tanaman Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung, dan Kecamatan Way Lima Pesawaran. Waktu penelitian dilakukan pada bulan September 2019 sampai dengan dengan selesai.

2.1. Kerangka Penelitian

Diagram alir metodologi penelitian ini merupakan gambaran dari langkah-langkah penelitian. Metodologi penelitian ini bermula dari studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian, dan penyusunan laporan [7]. Metode ini sebagai dasar dalam penelitian ini. Secara garis besar metode penelitian yang telah dilakukan seperti diagram alir di bawah ini :



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.2. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti mencari dan mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian ini melalui tahapan beberapa proses pengumpulan data, yaitu:

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan melakukan pencarian terhadap buku-buku yang berhubungan dengan penelitian, karya-karya ilmiah maupun jurnal, artikel, baik yang terdapat di perpustakaan maupun yang terdapat di internet.

b. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data terhadap narasumber/sumber data. Wawancara ini dilakukan kepada pakar yang ahli dalam bidang penyakit pada tanaman pepaya California.

Pada penelitian ini terdapat beberapa jenis penyakit yang ada pada tanaman pepaya California diantaranya yaitu penyakit Busuk Akar dan Pangkal Batang (*Phytophthora palmivora*), penyakit Bercak Daun (*Corynespora cassiicola*), penyakit Bercak Daun *Cercospora* (*Cercospora papayae* Hans), penyakit Tepung (*Oidium caricae* Noack), penyakit Busuk Bakteri (*Erwinia Papayae*), penyakit Bercak Cincin (*Papaya Ringspot Virus*), penyakit Mosaik Pepaya (*PapayaMosaic Virus*), penyakit Busuk Buah Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*), dan penyakit Busuk Hitam (*Rhizopus stolonifera*) [8].

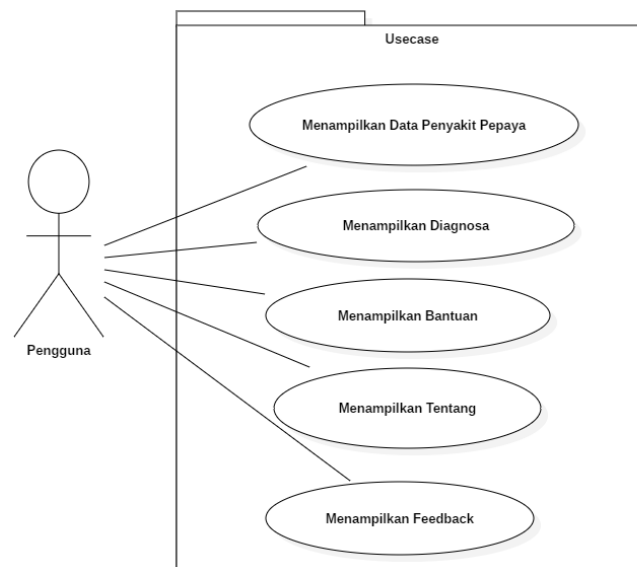
2.3. Analisis Permasalahan

Analisis permasalahan adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengguna dalam mendiagnosis penyakit tanaman pepaya California serta penanganan awal dan pencegahan dini yang dapat dilakukan oleh pengguna. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan petani tanaman pepaya California pada waktu sebelum tahap perancangan sistem, bahwa banyak petani pepaya California masih memiliki masalah-masalah seperti kurangnya pengetahuan tentang bagaimana cara penanganan awal penyakit pepaya California dan masih banyak petani yang belum mengetahui jenis-jenis penyakit beserta gejalanya.

2.4. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada penelitian ini menggunakan teknik pengujian perangkat lunak yaitu menggunakan metode *black-box testing*. Metode *black-box* memungkinkan pereayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Pengujian ini berusaha menemukan kesalahan dalam kategori fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, kesalahan *interface*, kesalahan dalam struktur data, kesalahan kinerja, inisialisasi, dan kesalahan terminal [9].

Dalam melakukan upaya penyelesaian masalah yang telah diidentifikasi, maka dibuat sistem sesuai dengan kebutuhan yang ada. Kebutuhan sistem telah dibuat ke dalam modul – modul *Use Case Diagram* [10]. *Use Case Diagram* sistem pakar penyakit tanaman pepaya California ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Use case diagram

Pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa aplikasi sistem pakar ini memiliki 1 level user yaitu:

Pengguna adalah *user* yang mengakses aplikasi sistem pakar penyakit pepaya California praktis ini. Pengguna dapat mendiagnosis penyakit pada tanaman pepaya California, menampilkan daftar penyakit yang dapat menyerang tanaman pepaya California beserta gejala dan penanganannya, menampilkan menu bantuan, menampilkan menu tentang, dan menampilkan menu *feedback*.

3. PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Sistem

Pada penelitian ini sistem pakar tanaman pepaya California dibangun dengan mengumpulkan data gejala dan data penyakit tanaman pepaya California terlebih dahulu. Kemudian yang dilakukan adalah mempresentasikan pengetahuan berdasarkan data tersebut direpresentasikan dengan aturan jika-maka (IF-THEN) sehingga menjadi suatu aturan. Aturan-aturan inilah yang akan dimasukkan dalam sistem pakar.

Pada penelitian ini menggunakan metode inferensi yaitu *forward chaining* (alur maju ke depan). Algoritma metode penelitian ini yaitu dengan menelusuri aturan yang sudah ditentukan berdasarkan jawaban-jawaban dari pengguna. Proses penelusuran dilakukan sampai didapat suatu kesimpulan. Setelah itu proses selanjutnya adalah perhitungan persentase keakuratan penyakit. Hasil dari kesimpulan beserta persentase keakuratan penyakit disajikan dalam bentuk hasil diagnosis [11].

Sistem pakar penyakit tanaman pepaya California ini dibangun menggunakan android studio dengan bahasa pemrograman java. Implementasi sistem pakar ini diakses melalui *smartphone* berbasis android [12]. Di dalam aplikasi ini sistem dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit tanaman pepaya California dan melihat secara detail penyakit tanaman pepaya California.

3.2. Tampilan Halaman Aplikasi

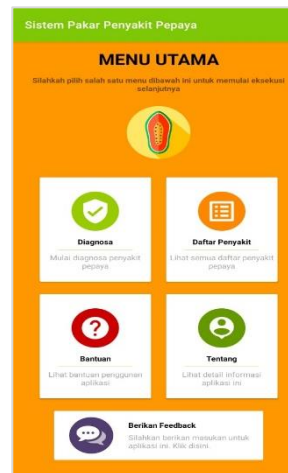
Hasil implementasi pada sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman pepaya California ditunjukkan dengan tampilan halaman pada aplikasi sebagai berikut.

3.2.1. Halaman *Splash Screen* dan Menu Utama

Halaman *splash screen* ini merupakan layar awal yang dibuka sebelum aplikasi dijalankan oleh pengguna. *Layout* ini menghubungkan ke menu utama pada aplikasi, kemudian halaman menu utama merupakan tampilan setelah *splash screen* yang berisi tentang menu-menu yang ada pada aplikasi sistem pakar penyakit pada tanaman pepaya California. Di dalam menu utama terdapat beberapa menu yaitu menu diagnosis, menu daftar penyakit, menu bantuan, menu tentang, dan menu *feedback*. Tampilan halaman *splash screen* dapat dilihat pada Gambar 3, dan tampilan menu utama dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. *Splash screen*



Gambar 4. Menu utama

3.2.2. Tampilan Menu Diagnosa

Pada Gambar 5 menunjukkan menu diagnosis yang berisi daftar pilihan gejala dan gambar masing-masing gejala yang disediakan oleh sistem untuk pengguna dengan cara *checkbox* disetiap gejala yang akan dipilih. Setelah gejala sudah dipilih oleh pengguna, selanjutnya pengguna dapat memilih *button* diagnosis untuk melihat hasil diagnosis dari gejala-gejala yang sebelumnya sudah dipilih. Pada tampilan ini juga terdapat *button* lihat gambar yang berfungsi untuk menampilkan gambar gejala yang dipilih oleh pengguna. Apabila pengguna telah memilih gejala-gejala dan kemudian memilih tombol diagnosis, maka otomatis sistem akan menampilkan hasil diagnosis dari gejala-gejala yang sudah dipilih oleh pengguna, kemudian pengguna dapat melihat informasi penyakit tersebut dengan mengklik hasil dari penyakit yang sudah didapatkan seperti pada Gambar 6.



Gambar 5. Menu diagnosa



Gambar 6. Hasil diagnosa

3.2.3. Tampilan Halaman Menu Daftar Penyakit dan Menu Detail Penyakit



Gambar 7. Menu daftar penyakit



Gambar 8. Menu detail penyakit

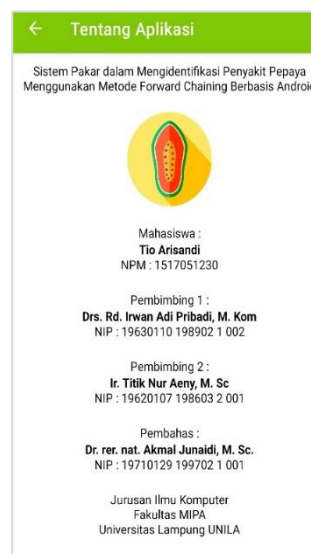
Pada tampilan menu daftar penyakit, pengguna dapat melihat informasi mengenai jenis-jenis penyakit tanaman pepaya California. Informasi tersebut berupa nama penyakit, definisi penyakit, gejala penyakit, solusi dan gambar penyakit. Tampilan detail penyakit merupakan tampilan yang menyediakan informasi secara detail dari sebuah penyakit pada tanaman pepaya California. Tampilan ini terhubung dengan tampilan hasil diagnosis dan tampilan daftar penyakit. Tampilan menu daftar penyakit dan detail penyakit dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.

3.2.4. Tampilan Halaman Menu Bantuan dan Menu Tentang

Tampilan halaman menu bantuan berisi penjelasan singkat tentang menu-menu yang ada pada aplikasi sistem pakar penyakit pada tanaman pepaya California. Tampilan halaman menu bantuan dapat dilihat pada Gambar 9. Tampilan menu tentang merupakan tampilan yang berisi informasi tentang aplikasi dan kontributor aplikasi. Tampilan halaman menu tentang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 9. Menu bantuan

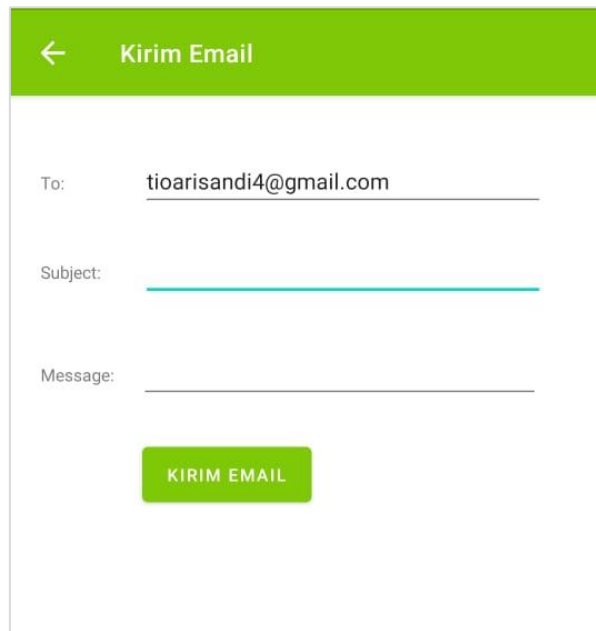


Gambar 10. Menu tentang

3.2.5. Tampilan Halaman Menu *Feedback*

Di dalam menu *feedback* terdapat form pengisian kritik dan saran bagi pengguna kepada pembuat aplikasi sistem pakar. Menu ini berfungsi sebagai sarana masukan untuk pembuat sistem, dengan adanya masukan dari pengguna, pembuat dapat memperbaiki sistem pakar sebagaimana saran pengguna yang telah diberikan.

Tampilan halaman menu *feedback* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Menu *feedback*

3.3. Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan untuk menguji sistem pakar ini dibagi menjadi 3 pengujian, yaitu pengujian fungsional, pengujian kepakaran, dan evaluasi sistem oleh pengguna .

3.3.1. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional sistem bertujuan untuk memastikan sistem yang dibuat berjalan dengan baik dan sesuai fungsinya. Pengujian fungsional sistem pada penelitian ini yaitu pengujian versi android, *compatibility*, GUI dan *usability*. Pada pengujian fungsional ini menggunakan pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada kebutuhan fungsional sistem. Dari pengujian yang telah dilakukan menggunakan *black box testing* menunjukkan hasil bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.

3.3.2. Verifikasi Kepakaran

Verifikasi kepakaran ini bertujuan untuk menguji kemampuan sistem pakar dalam mengidentifikasi penyakit berdasarkan fakta-fakta yang diberikan. Fakta pada sistem berupa gejala yang dipilih.

3.3.3. Evaluasi Sistem oleh Pengguna

Pada penelitian ini telah dilakukan evaluasi sistem kepada 30 responden atau pengguna aplikasi sistem pakar penyakit tanaman pepaya California. Berdasarkan jumlah responden yang diketahui, responden terbagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok I dari mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan kelompok II dari mahasiswa Ilmu Komputer Universitas Lampung yang

masing-masing kelompok berjumlah 15 responden. Pada responden kelompok I hasil persentase penilaian yang diperoleh yaitu 84,49% yang termasuk dalam kategori penilaian sangat baik. Kemudian pada responden kelompok II hasil persentase penilaian yang diperoleh yaitu 84,16% yang termasuk dalam kategori sangat baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tanaman pepaya California berbasis android berhasil dibangun oleh peneliti, metode penelusuran data yang digunakan pada sistem ini adalah metode *forward chaining*, dan berdasarkan hasil pengujian kepakaran yang telah dilakukan sistem ini dapat mendiagnosis penyakit pada tanaman pepaya California sesuai dengan yang diharapkan bagi pengguna.

Beberapa saran yang perlu diperhatikan setelah dilakukan penelitian ini untuk pengembangan sistem lebih lanjut adalah menambahkan dan melengkapi data penyakit, dan cara penanganannya terhadap tanaman pepaya California, aplikasi dapat dikembangkan pada *platform* lain seperti *iOS*, dan menambahkan aplikasi ke dalam daftar *playstore* pada android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Semangun, Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia, Universitas Gajah Mada, 2007.
- [2] M. A. Widyarningsih & K. Kariada, "Kajian Usaha Tani Pengembangan Varietas Unggul Baru (VUB) Pepaya California di Desa Kerta Kecamatan Payangan Kabupaten Gianyar," *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*, p. 1065, 2016.
- [3] K. A. Farisi, Strategi Pengembangan Usaha Pepaya California (Studi kasus : Gapoktan Lembayung Desa Cikopomayak, Kecamatan Jasinga, Kabupaten Bogor), Institut Pertanian Bogor, 2011.
- [4] A. Widyanto, Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Pepaya, Universitas Dian Nuswantoro, 2009.
- [5] R. Rahmawati, *Cepat dan tepat berantas hama & penyakit tanaman*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2012.
- [6] P. E. Hananto, P. S. Sasongko & A. Sugiharto, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkih Dengan Metode Inferensi Forward Chaining," *Journal of Informatics and Technology*, pp. 1-114, 2012.
- [7] Y. Kurniawan, "Model Sistem Informasi Manajemen Sekolah Berbasis Notasi Unified Modeling Language," *Comtech*, vol. IV, pp. 1128-1137, 2013.
- [8] B. Akbar & Ratnawati, Petunjuk Teknis Budidaya Pepaya Dalam Membangun Pertanian Berkelanjutan, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh, 2017.
- [9] S. Mustaqbal, R. F. Firdaus, & H. Rahmadi, "Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 1, pp. 31-36, 2015.
- [10] D. Fuady & W. Gunawan, "Analisa Sistem Perancangan Penilaian Raport Siswa Berorientasi Objek Uml di Smk Informatika Sukma Mandiri Cilegon," *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, vol. 2, pp. 1-13, 2018.
- [11] A. S. Wibowo & S. Khomsah, "Sistem Pakar Dengan Beberapa Knowledge Base Menggunakan Probabilitas Bayes dan Mesin Inferensi Forward Chaining," *Seminar Nasional Informatika*, vol. 2, pp. 51-58, 2011.

- [12] V. M. Ardiansyah, N. C. Wibowo, & A. B. Putra, “Sistem Pakar Berbasis Android untuk Mengidentifikasi Hama dan Penyakit pada Bawang Merah Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Jurnal Sistem Informasi Dan Bisnis Cerdas*, vol. 10, pp. 61-73, 2017.