

Sistem Pakar Identifikasi Panen Buah Nanas Menggunakan Metode Backward Chaining Berbasis Android

¹Machudor Yusman, ²Bambang Hermanto dan ³Indra Wijaya

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Lampung
Jalan Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedung Meneng, Bandar Lampung, Indonesia
e-mail : ¹machudor@unila.ac.id, ²bambang.hermanto@fmipa.unila.ac.id, ³wijaya.ilkom31@gmail.com

Abstract — This study aims to create an expert system based on android mobile device platform that can analyze the harvest period of pineapple plants based on the source of expert knowledge. This study uses 4 main variables namely Seed Origin, Planting Age, Etherel (Carbit) and Percentage of Maturity. In addition this identification system provides features for sources of knowledge in the cultivation of pineapple plants including ways of cultivation and obstacles that can interfere with the growth of these plants. The identification system uses the Backward Chaining inference method that determines the main conclusions in the rules and then determines supporting hypotheses that refer to these conclusions. System functional testing uses the Equivalence Partitioning method in the functional testing scenario. Testing accuracy using 10 random test cases then validated by an expert. From the results of testing the accuracy of using 10 test-cases obtained 80% accuracy results so that the results of the identification of the system are categorized well in determining the harvest period of pineapple.

Keywords: Expert System; Android; Backward-Chaining; Black-Box.

1. PENDAHULUAN

Panen adalah istilah umum yang menunjukkan kegiatan di bidang Pertanian (tanaman pangan, perkebunan perikanan, dan peternakan), yakni kegiatan akhir dari masa produksi atau masa pemeliharaan komoditas, ditandai dengan kegiatan memungut hasil.

Penentuan tahap kematangan buah tropis diperlukan teknik klasifikasi yang tepat. Hal ini sangat penting karena kesalahan klasifikasi tahap kematangan dapat mempengaruhi mutu buah tropis untuk keperluan local maupun ekspor [1].

Penentuan masa panen buah Nanas membutuhkan ketelitian dari seseorang dan membutuhkan beberapa sampel dari tanaman buah tersebut. Terkadang dapat juga terjadi kesalahan dalam menentukan masa panen dari buah tersebut karena kesalahan klasifikasi dari sampel tanaman buah akibat kurangnya pengetahuan dan keterbatasan pakar tentang tanaman buah Nanas. Dan untuk mengatasi masalah kesalahan dalam menentukan masa panen nanas karena keterbatasan pengetahuan dan pakar, dibutuhkan sistem pakar yang dapat mempermudah menyelesaikan masalah seperti layaknya berkonsultasi dengan seorang ahli dan dapat membantu pemilik lahan tanaman buah Nanas menentukan masa panennya.

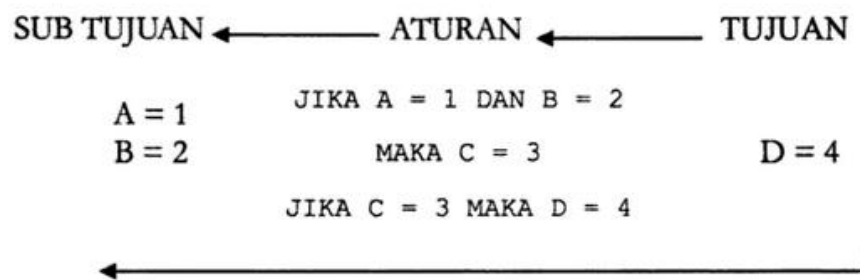
2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan berbagai tahap, tahap pertama dimulai dengan pengumpulan data, perancangan, Desain dan Pengujian. Metode perancangan yang digunakan yaitu menggunakan metode Waterfall, sedangkan metode sistem pakar yang digunakan yaitu metode Backward-Chaining.

2.1. Backward Chaining

Backward chaining merupakan kebalikan dari *Forward chaining*. Dalam *Backward chaining*, penalaran dimulai dengan tujuan merunut balik ke jalur yang mengarahkan ke tujuan tersebut [2].

Aturan dalam metode *Backward Chaining* pada sistem pakar disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Aturan dalam metode *backward chaining*.

Secara garis besar analogi algoritma Backward Chaining yaitu [3]:

- Dimulai dengan tujuan (goal) yang diverifikasi apakah bernilai TRUE atau FALSE.
- Kemudian melihat rule yang mempunyai GOAL tersebut pada bagian konklusinya.
- Mengecek pada premis dari rule tersebut untuk menguji apakah rule tersebut terpenuhi (bernilai TRUE)
- Proses tersebut berlanjut sampai semua kemungkinan yang ada telah diperiksa atau sampai rule inisial yang diperiksa (dg GOAL) telah terpenuhi
- Jika GOAL terbukti FALSE, maka GOAL berikut yang dicoba.
- Dimulai dari daftar tujuan dan bergerak ke belakang dari konsekuen ke anteseden untuk melihat data yang mendukung konsekuen.
- Mencari sampai ada konsekuen (Then clause) yang merupakan tujuan. Jika antecedent (If clause) belum diketahui nilainya (bernilai benar/salah), maka ditambahkan ke daftar tujuan.

2.2. Pengumpulan Data

2.2.1 Observasi objek

Observasi dilakukan dengan mengamati objek secara langsung untuk mendapatkan data lebih akurat. Observasi yang dilakukan yaitu terhadap objek hasil panen nanas pada PT GGF Kabupaten Lampung Tengah.

2.2.2 Wawancara

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan data secara lisan dan langsung. Dalam penelitian ini penulis melakukan wawancara kepada Bapak Senopati, Kepala Seksi Panen buah nanas PG(Panen Group) III PT GGF Lampung Tengah.

2.2.3 Dokumentasi

Dokumentasi yang didapat yaitu berupa data panen dalam periode 1 bulan di PT GGF PG III Kabupaten Lampung Tengah. Data tersebut terdiri berupa waktu masa tanam nanas sampai menuju masa panen.

2.2.4 Sampel Data

Persentase kematangan dalam lahan yang digunakan pada kriteria menggunakan setidaknya 10% sampel dalam 1 lahan penanaman.

2.3. Perancangan

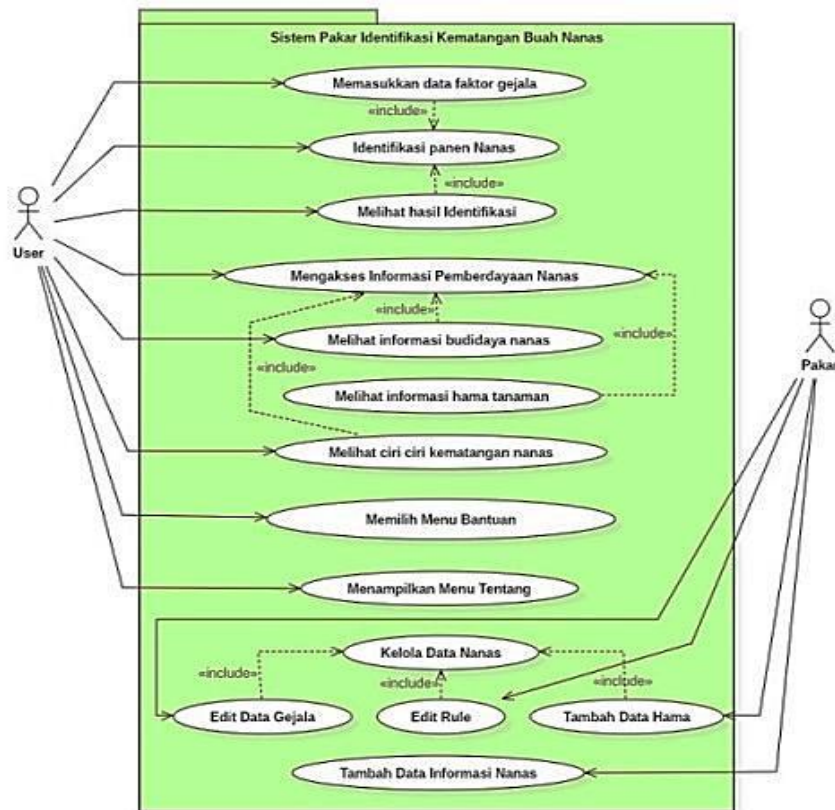
Metode Perancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode waterfall. Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Metode ini melakukan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari level kebutuhan sistem lalu menuju tahap analisis, desain sistem, coding, testing (pengujian sistem) dan maintenance. Waterfall melakukan tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan [4].

2.4. Desain

Desain atau perancangan sistem didasarkan pada pemodelan UML (Unified Modelling Language) berikut [5].

2.4.1 Use Case Diagram

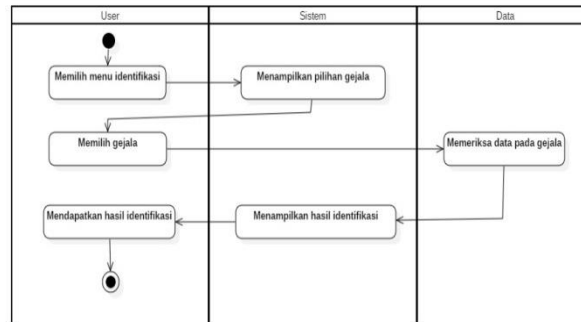
Use Case dibuat untuk menggambarkan interaksi antara user dengan sistem yang dibangun berdasarkan menu dan fitur yang terdapat dalam sistem. *Use Case* diagram pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Use case diagram

2.4.2 Activity Diagram

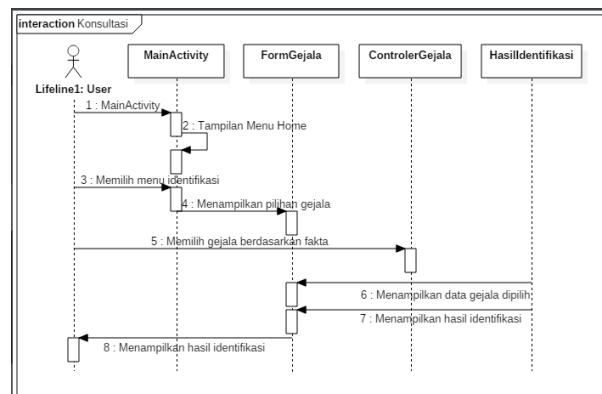
Diagram aktivitas (*Activity Diagram*) adalah sebuah diagram yang menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. *Activity Diagram* dalam pembuatan sistem disajikan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Activity diagram identifikasi

2.4.3 Sequence Diagram

Diagram sekuen merupakan diagram yang menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Sequence Diagram pada penelitian ini disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Sequence diagram identifikasi

2.5. Tahapan Pengujian

Tahapan pengujian merupakan proses akhir sebelum sistem dipublikasikan untuk user. Tahapan ini berupa proses menjalankan dan mengevaluasi sebuah perangkat lunak untuk menguji apakah perangkat lunak yang dibangun sudah memenuhi persyaratan untuk menentukan perbedaan antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang sebenarnya. Pengujian yang dilakukan dalam sistem yang dibangun menggunakan 2 tahap yaitu menggunakan metode *Black-box* dengan teknik *Equivalence Partitioning* dan pengujian keakuratan hasil dengan validasi dari pakar [6].

2.5.1 Pengujian Equivalence Partitioning

Pengujian pada tahap ini dilakukan dengan menguji setiap inputan pada menu sistem kedalam kelas-kelas untuk mengetahui apakah kondisi masukan sudah memenuhi syarat dari fungsional sistem. Pengujian menu identifikasi pada sistem dilakukan dengan memasukkan kriteria pertama sebagai kondisi awal dan menguji inputan berikutnya untuk mengetahui apakah hasil dari seluruh inputan sesuai dengan yang diharapkan sehingga dapat mengetahui jika terdapat kesalahan pada proses pendefinisian *rule* dalam sistem [7]. Rancangan pengujian *Equivalence Partitioning* yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 13 berikut.

Tabel 1. Rancangan pengujian *equivalence partitioning*

Data Uji	Input	Hasil yang diharapkan	Output Sistem	Kesimpulan
Berisi kriteria bibit dalam sistem sebagai data uji.	inputan Asal dalam sistem sebagai data uji. Diisi dengan semua kemungkinan dari inputan 'Umur tanam', 'Etherel' dan 'Persentase kematangan'	Hasil sesuai dari inputan yang dituju.	Hasil yang terdapat pada sistem.	Berisi 'valid' jika hasil diharapkan sesuai dengan sistem, dan 'invalid' jika tidak.

2.5.2 Pengujian keakuratan hasil

Pengujian keakuratan dilakukan untuk menguji apakah sistem identifikasi telah '*valid*' secara fakta. Dari pengujian ini didapat apakah sistem telah sepenuhnya mampu untuk mengidentifikasi dan dipergunakan oleh user. Rancangan pengujian keakuratan sistem ditunjukkan pada Tabel 14 berikut.

Tabel 2. Rancangan pengujian akurasi sistem

Input	Output diharapkan	Output Sistem	Kesimpulan
Berisi inputan kedalam sistem sampel uji secara acak.	Hasil dari inputan yang didapat secara fakta.	Keluaran dalam sistem sesuai inputan.	Validasi didampingi seorang pakar untuk mengetahui hasil secara fakta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Representasi Backward Chaining

Data dari kriteria masa panen buah nanas yang didapat kemudian direpresentasikan dengan kaidah dari metode *Backward Chaining*. Dalam identifikasi ini terdapat hasil kesimpulan utama yaitu 'Siap Panen'. Data dibentuk dalam 4 Variabel A, B, C, dan D. Kemudian terdapat 12 rule dalam identifikasi masa panen buah nanas. Data faktor penentu masa panen disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 3. Data faktor penentu masa panen

Faktor	Kode	Keterangan
Asal Bibit	A	1 Tunas Mahkota
		2 Tunas Batang
		3 Tunas Akar
Umur Tanam	B	1 20-24 bulan
		2 15-19 bulan
		3 9-15 bulan
		4 < 9 bulan
		5 > 24 bulan
Menggunakan Etherel	C	1 Ya
		2 Tidak
Persentase Kematangan	D	1 85%-100%
		2 65%-100%
		3 < 65%
Kategori Panen	KP	1 Siap Panen
		2 Belum waktu panen
		3 Tidak dalam Kriteria Panen

Kemudian variable diatas dibentuk dalam rule seperti ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 4. Rule untuk sistem identifikasi panen nanas

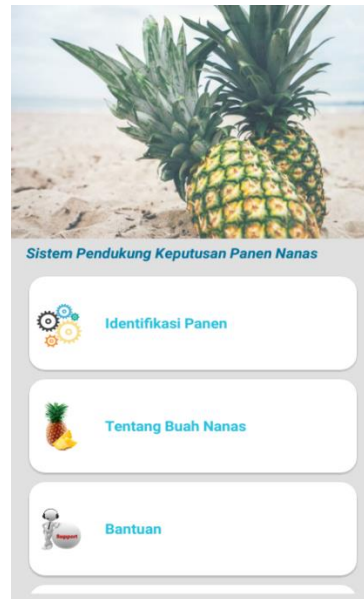
Kode Rule	Rule Backward Chaining Identifikasi Panen
Rule 1	IF A1 and B1 and ((C1 and D1) or (C2 and D1) or (C2 and D2)) Then KP1
Rule 2	IF A2 and B2 and ((C1 and D1) or (C2 and D1) or (C2 and D2)) Then KP1
Rule 3	IF A3 and B3 and ((C1 and D1) or (C2 and D1) or (C2 and D2)) Then KP1
Rule 4	IF A1 and (B2 or B3 or B4) and (C1 and D3) or (C2 and D3) Then KP2
Rule 5	IF A1 and B5 and (C1 and D3) or (C2 and D3) Then KP2
Rule 6	IF A2 and (B3 or B4) and (C1 and D3) or (C2 and D3) Then KP2
Rule 7	IF A2 and B1 and ((C1 and D3) or (C2 and D3)) Then KP2
Rule 8	IF A3 and B4 and ((C1 and D3) or (C2 and D3)) Then KP2
Rule 9	IF A3 and B2 and ((C1 and D3) or (C2 and D3)) Then KP2
Rule 10	IF A1 and B5 and (C1 and (D1 or D2)) or (C2 and (D1 or D2)) Then KP3
Rule 11	IF A2 and B1 or B5 and (C1 and (D1 or D2 or D3)) or (C2 and (D1 or D2 or D3)) Then KP3
Rule 12	IF A3 and B1 or B2 or B5 and (C1 and (D1 or D2 or D3)) or (C2 and (D1 or D2 or D3)) Then KP3

3.2. Rancangan *Interface*

Hasil dari analisis dan perancangan sistem mempengaruhi hasil untuk implementasi sistem. Berikut merupakan hasil rancangan tampilan *interface* sistem sebagai berikut.

3.2.1 Menu Utama (Home)

Tampilan menu utama pada sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Menu utama

Menu Utama tampil saat sistem pertama kali dijalankan. Menu utama terdapat 4 fitur pada Sistem.

3.2.2 Tampilan Identifikasi

Tampilan menu identifikasi pada sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Tampilan identifikasi panen

Tampilan ini merupakan isi dari menu Identifikasi Panen untuk mengetahui kondisi panen tanaman Nanas.

3.2.3 Menu Tentang Nanas

Tampilan menu Tentang Nanas pada sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 7 berikut.

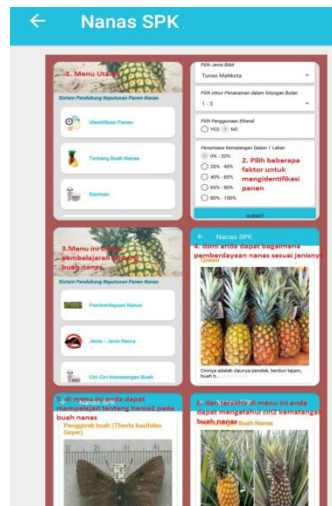


Gambar 7. Tampilan tentang nanas

Menu ini berisi informasi mengenai jenis tanaman Nanas beserta cara budidayanya.

3.2.4 Menu Bantuan

Tampilan menu Bantuan pada sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Tampilan menu bantuan

Sistem juga menyediakan fitur bantuan untuk petunjuk penggunaan sistem seperti pada gambar diatas.

3.2.5 Menu Tentang

Tampilan menu Tentang Aplikasi pada sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Tampilan tentang aplikasi

3.3. Pengujian Akurasi Hasil

Pengujian akurasi bertujuan untuk melihat keakuratan hasil identifikasi pada sistem dengan hasil sebenarnya. Pengujian ini dilakukan dengan menguji beberapa test-case dalam sistem dan mencocokkan dengan hasil yang diharapkan.

Tabel hasil pengujian dengan menggunakan 10 kasus uji coba ditunjukkan pada Tabel 18 berikut.

Tabel 5. Pengujian output sistem

No.	Input	Output diharapkan	Output sistem	Kesimpulan pakar
1	- Tunas Akar - 12-15 Bulan - Etherel : Yes - Matang 85%	Dalam Masa Panen	Dalam Kriteria Masa Panen	“Valid”
2	- Tunas Mahkota - 6-9 Bulan - Etherel : Yes - Matang 0%	Belum Panen	Tidak dalam kriteria masa panen. Tunggu hingga umur ideal disertai perawatan pada tanaman.	“Valid”
3	- Tunas Mahkota - 24 Bulan - Etherel : No - Matang 90%	Dalam masa panen	Buah siap panen.	“Valid”
4	- Tunas Batang - 24 Bulan - Etherel : No - Matang 50%	Belum/Tidak Panen	Tidak dalam kriteria Panen. Kelambatan pertumbuhan disebabkan kurang air atau penyakit busuk akar.	“Invalid”
5	- Tunas Batang - 10 Bulan - Etherel : No - Matang 65%	Belum Panen	Tidak dalam kriteria panen. Buah matang ukuran kecil biasanya disebabkan penyakit atau kelebihan zat penumbuh.	“Valid”
6	- Tunas Akar - 18 Bulan - Etherel : Yes - Matang 90%	Panen pilih atau tidak panen.	Lakukan panen pilih dan hindari buah busuk. Kelambatan pertumbuhan disebabkan kondisi tanah tidak baik atau kurang air dan terserang penyakit atau hama.	“Valid”
7	- Tunas Mahkota - 6-9 Bulan - Etherel : Yes - Matang 85%	Belum Panen	Tidak dalam kriteria panen. Buah matang ukuran kecil biasanya disebabkan penyakit atau kelebihan zat penumbuh.	“Valid”

No.	Input	Output diharapkan	Output sistem	Kesimpulan pakar
8	- Tunas Mahkota - Lebih dari 24 Bulan - Etherel : No - Matang 50%	Belum Panen	Tidak dalam kriteria Panen. Kelambatan pertumbuhan disebabkan kurang air atau penyakit busuk akar.	“Valid”
9	- Tunas Batang - 18 Bulan - Etherel : Yes - Matang 100%	Dalam masa panen	Buah siap panen.	“Valid”
10	- Tunas Akar - 15 Bulan - Etherel : Yes - Matang 70%	Belum Panen	Tidak dalam kriteria masa panen. Tunggu hingga umur ideal disertai perawatan pada tanaman.	“Invalid”

Berdasarkan tabel pengujian yang divalidasi oleh pakar didapat hasil akurasi sebesar 80% tingkat kebenaran sistem yang tergolong baik sebagai sistem identifikasi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan yaitu telah dibangun aplikasi “Sistem Pakar Nanas” yang diimplementasi dari pakar sebagai aplikasi yang dapat membantu masyarakat ataupun pengguna sistem dalam berbudidaya tanaman buah Nanas. Sistem pakar juga telah berhasil mengimplementasi metode *Backward Chaining*, dan dapat menghasilkan keputusan terkait masa panen buah Nanas sesuai dengan gejala yang dimasukkan. Namun Sistem identifikasi panen terbatas memberikan alasan terkait gejala dari hasil ‘Tidak Dalam Kriteria Panen’, dan belum mampu memberikan solusi keputusan terkait waktu. Dalam pengujian akurasi sistem dalam proses identifikasi masa panen buah Nanas mendapatkan hasil akurasi sebesar 80% berdasarkan 10 *test-case* dan validasi dari seorang pakar, tergolong baik sebagai sistem identifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartiningsih, "Sistem Pendeteksi Kematangan Buah Nanas Menggunakan Metode Perbandingan Kadar Warna," Politeknik Caltex Riau, pp. 153-159, 2016.
- [2] Kusriani, *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*, Yogyakarta: CV ANDI OFFSET, 2008.
- [3] A. Latubessy & A. Jazuli, "Analisis Model Penelusuran Backward Chaining Dalam Mendeteksi Tingkat Kecanduan Game Pada Anak," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, pp. 129-134, 2017.
- [4] A. Egasari, D. Puspitaningrum & P. Prawito, "Sistem Pakar Identifikasi Kesesuaian Lahan Untuk

Tanaman Perkebunan Di Provinsi Bengkulu Dengan Metode Bayes dan Inferensi Forward Chaining," *Jurnal rekursif*, Vols. 5, no. 2, pp. 134-146, 2017.

- [5] R. A. Sukamto & M. Shalahudin, *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*, Bandung: Modula, 2011.
- [6] M. Mustaqbal, R.F. Firdaus & H. Rahmadi, "Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, p. 3, 2015.
- [7] T. Hidayat & M. Mutaqqin, "Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Blackbox Testing Dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analisis," *Jurnal Teknik informatika UNIS*, Vols. 6, no. 1, pp. 25-29, 2018.