

Sistem Rekomendasi Pengadaan Bahan Habis Pakai Laboratorium Komputer Menggunakan Algoritma C4.5

Chepy Perdana¹, Slamet Rahayu², Tia Rostiawati³

^{1,2,3}Politeknik Negeri Subang

Jl. Brigjen Katamso No.37, Dangdeur, Kec. Subang, Kabupaten Subang, Indonesia

chepyperdana@polsub.ac.id

Abstrak

Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Subang memiliki 5 (lima) laboratorium komputer untuk mendukung kelancaran praktikum dan mendukung proses pembelajaran yang efektif. Pada proses observasi ditemukan masalah yang dihadapi yaitu ketidakpastian dalam menentukan jumlah dan jenis bahan yang perlu diajukan dalam proses pengadaan, yang dapat menyebabkan kekurangan atau kelebihan stok. Selain itu kurangnya pencatatan data barang dapat menyebabkan risiko kehilangan barang dan ketidakefisienan dalam pengadaan bahan berdampak pada kurangnya stok bahan. Dengan demikian diperlukan suatu sistem informasi rekomendasi pengadaan bahan habis pakai sebagai upaya atau solusi dari permasalahan tersebut. Sistem yang dibuat menggunakan Algoritma C4.5 dalam memprediksi rekomendasi kelayakan pengadaan bahan. Penelitian ini bertujuan untuk membantu jurusan dalam pengelolaan bahan habis pakai terutama dalam rekomendasi pengadaan bahan. Penelitian ini memanfaatkan metode pengumpulan data melalui serangkaian langkah termasuk wawancara dan observasi dan juga menggunakan metode pengembangan sistem *Waterfal* dengan pemodelan UML (*Unified Modelling Language*). Hasil dari penelitian ini adalah implementasi sistem rekomendasi pengadaan bahan habis pakai berbasis web yang telah melalui proses pengujian sistem menggunakan *Black Box* dan *User Acceptance Test* (UAT) dengan nilai *Black Box Testing* sebesar 100% dan UAT sebesar 92%. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat penerimaan responden terhadap sistem ini masuk kedalam kriteria "Sangat Setuju" dalam artian sangat diterima oleh pengguna serta penggunaan Algoritma C4.5 memiliki tingkat akurasi yang baik dalam rekomendasi pengadaan bahan habis pakai di jurusan Teknologi Informasi dan Komputer.

Kata kunci: Rekomendasi, Laboratorium, Bahan Habis Pakai, Algoritma C4.5

Abstract

The Department of Information Technology and Computer Science at Politeknik Negeri Subang has 5 (five) computer laboratories to support practical activities and ensure effective learning processes. During the observation process, it was found that the main issue faced was the uncertainty in determining the quantity and type of materials needed for procurement, which could lead to either a shortage or surplus of stock. Additionally, the lack of proper data recording could result in the risk of item loss and inefficiency in material procurement, impacting the availability of stock. Therefore, a recommendation system for consumable material procurement is needed as a solution to these problems. The system developed uses the C4.5 Algorithm to predict the feasibility of material procurement recommendations. This research aims to assist the department in managing consumable materials, particularly in procurement recommendations. The research utilizes data collection methods through a series of steps including interviews and observations, and also employs the Waterfall system development method with UML (Unified Modelling Language) modelling. The result of this research is the implementation of a web-based consumable material procurement recommendation system that has undergone system testing using Black Box and User Acceptance Test (UAT) with Black Box Testing scoring 100% and UAT scoring 92%. These results indicate that the respondents' acceptance level of this system falls into the "Strongly Agree" category, meaning it is highly accepted by users. Additionally, the use of the C4.5 Algorithm shows a good level of accuracy in recommending consumable material procurement in the department of Information Technology and Computer Science.

Keyword: Recommendation, Laboratory, Consumables, Algoritma C4.5

I. PENDAHULUAN

Pengelolaan bahan habis pakai di laboratorium komputer merupakan aspek penting atau sering kali menjadi tantangan tersendiri bagi institusi pendidikan dalam mendukung kelancaran kegiatan praktikum dan mendukung proses pembelajaran yang efektif. Masalah yang utama yang dihadapi adalah ketidak pastian dalam menentukan jumlah dan jenis bahan yang perlu diajukan dalam pengadaan, yang dapat menyebabkan kekurangan atau kelebihan stok. Contohnya pada penelitian di Baubau mengindikasikan bahwa stok bahan habis pakai sering kali tidak mencukupi kebutuhan yang menunjukkan adanya masalah dalam perencanaan pengadaan [1]. Ini tidak hanya menyebabkan pemborosan dalam anggaran, tetapi juga mengganggu proses belajar mengajar yang bergantung pada ketersediaan bahan tersebut.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di laboratorium komputer jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Subang, kepala laboratorium sering menghadapi kendala dalam pendataan bahan yang telah diajukan untuk pengadaan. Hal ini menyebabkan kekurangan stok yang terjadi saat bahan-bahan tersebut sangat dibutuhkan untuk kegiatan praktikum yang mengakibatkan pelaksanaan manajemen administrasi laboratorium komputer di jurusan menjadi kurang efektif dan efisien. Kekurangan stok ini tidak hanya menghambat kelancaran praktikum, tetapi berdampak negative pada kualitas pembelajaran dan pengalaman mahasiswa, oleh karena itu diperlukan sistem pendataan dan pengelolaan stok yang lebih baik untuk memastikan ketersediaan bahan habis pakai sesuai kebutuhan. Selain itu penting untuk melibatkan seluruh staf laboratorium dalam proses pengelolaan stok agar setiap orang memiliki pemahaman yang sama mengenai status persediaan.

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang telah kami laksanakan adalah dari penelitian penentuan pengadaan bahan habis pakai praktikum dengan algoritma C4.5 yang prosesnya masih manual berubah menjadi sistem dengan tingkat akurasi sebesar 89,47%, Tingkat sensitivitas 92,86% dan Tingkat spesifikasi 80% [2]. Pada penelitian analisis pengadaan peralatan dan mesin kantor yang menyimpulkan bahwa usulan penganal peralatan dan mesin didasarkan pada kriteria tertentu mencakup peralatan dengan tahun pembelian/pengadaan kurang atau sama dengan tahun 1998, peralatan rusak dengan tahun lebih dari 1998, serta peralatan terbuat dari bahan plastik [3]. Selain itu nilai *precision* dan *recall* nya mencapai 100% yang menandakan bahwa prediksi yang

dilakukan benar 100%. Dan pada penelitian identifikasi tingkat kerusakan peralatan labor TKJ yang hasilnya adalah menghasilkan faktor kondisi alat dan lama pemakaian yang menyebabkan kerusan dengan nilai *Gain* tertinggi sebesar 0,47 (kondisi) dan 0,89 (lama pemakaian) [4]. Selanjutnya penelitian yang hampir serupa namun dengan menggunakan selain Algoritma C4.5, yaitu pada penelitian simulasi dalam optimalisasi pengadaan barang dengan K-mean *clustering* yang menyatakan bahwa metode ini dapat digunakan sebagai simulasi pengadaan barang dan dapat memberikan rekomendasi pada pemilik toko untuk persediaan barang dimasa yang akan datang [5]. Ada juga pada penelitian klasifikasi stok barang dengan algoritma *naive bayes* yang menghasilkan akurasi sebesar 56,62% bahwa nilai akurasi sebesar 78,14% dengan *class recall* layak sebesar 65,96% dan *class recall* tidak layak sebesar 100% [6].

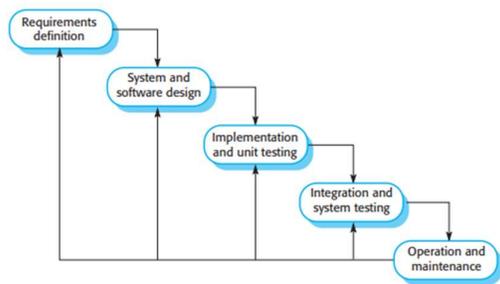
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengelolaan bahan habis pakai terutama dalam rekomendasi pengadaan bahan habis pakai laboratorium dengan menggunakan Algoritma C4.5. Algoritma C4.5 dipilih karena kemampuannya dalam menangani data dengan variabilitas tinggi dan menghasilkan model yang *interpretative* [7]. Algoritma C4.5 juga penting untuk memprediksi rekomendasi pengadaan bahan habis pakai setiap tahun untuk menganalisis waktu pembelian stok barang yang hampir habis dengan memilah barang yang memerlukan penambahan stok, sehingga menjaga ketersediaan barang tetap stabil. Selain itu tujuan lainnya adalah untuk mengidentifikasi proses pendataan dan pengajuan bahan habis pakai, mengevaluasi sejauh mana sistem pengelolaan stok yang ada ini mampu memenuhi kebutuhan praktikum, meningkatkan partisipasi seluruh civitas akademika jurusan dalam proses pengelolaan stok dan juga untuk meningkatkan ketersediaan bahan habis pakai untuk mendukung kegiatan praktikum dan meningkatkan efisiensi operasional laboratorium secara keseluruhan.

Dengan demikian sangat diperlukan sistem rekomendasi pengadaan bahan habis pakai ini dalam proses manajemen administrasi laboratorium komputer yang sudah terintegrasi dengan sistem dan database yang dapat membantu dalam mengatasi permasalahan yang dialami oleh pengelola laboratorium dalam hal manajemen dan rekomendasi bahan habis pakai secara tepat, monitoring kondisi barang dan kapan melakukan pengajuan bahan habis pakai. Penelitian ini juga diharapkan dapat mengisi gap yang ada dalam penelitian sebelumnya dengan menawarkan solusi yang lebih efisien dan akurat. Selain itu, sistem yang dikembangkan juga diharapkan dapat membantu

institusi pendidikan dalam mengelola anggaran secara lebih efektif dan memastikan ketersediaan bahan habis pakai yang optimal.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data melalui serangkaian langkah termasuk wawancara dan observasi terhadap proses bisnis yang sedang berlangsung. Dalam pembangunan sistem ini digunakan sebuah metode untuk mempermudah proses pelaksanaan pembangunan karena mengikuti alur dari metode yang digunakan. Waterfall merupakan sebuah model proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat linear, dimana setiap tahapan pengembangan dilakukan secara berurutan dari awal hingga akhir seperti dan tidak dapat dilompati seperti air yang jatuh dari ketinggian [8]. Ketidaksempurnaan hasil pelaksanaan tahap sebelumnya merupakan tanda ketidaksempurnaan pada tahap berikutnya. Berikut merupakan alur pembangunan sistem yang di gambarkan pada Gambar 1 menggunakan model waterfall.



Gambar 1. Metode Penelitian Model Waterfall

Berikut tahapan metode penelitian yang mengadopsi dari metode Waterfall pada sistem rekomendasi pengadaan bahan habis pakai laboratorium komputer:

1. Requirements Analysis and Definitions

Pada tahap ini kebutuhan sistem yang meliputi fungsi, batasan dan tujuan sistem ditentukan dengan cara berkonsultasi dengan pengguna sistem, kemudian detail dari kebutuhan sistem tersebut didefinisikan dan dijadikan spesifikasi sistem [9]. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa kebutuhan dan persyaratan sistem telah ditentukan secara jelas sebelum memulai tahap-tahap berikutnya dalam pengembangan perangkat lunak. Oleh karena itu, dilakukan beberapa analisis untuk mendapatkan informasi yang sebagai data yang diolah. Adapun beberapa informasi bisa di dapatkan melalui observasi, studi literatur, studi Pustaka maupun penyebaran kuisioner.

2. System and Software Design

Pada tahap ini melalui proses beberapa langkah yang dilewati yang berfokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk membuat desain UML yang meliputi pembuatan use case diagram, Activity Diagram, class diagram, Sequence Diagram, dan rancangan ERD untuk pemodelan database untuk sistem yang akan dibangun [10]. Kemudian membuat desain antarmuka (User interface) dari sistem yang dibangun.

3. Implementation and unit testing

Tahapan *implementation* adalah sebuah tahapan yang mengedit rancangan desain menjadi sistem yang berjalan [11]. Ditahap ini dilakukan proses pengkodean yang dilakukan oleh peneliti. Pada pengembangan sistem ini menggunakan Framework Laravel 8. [12] Framework Laravel dikembangkan dengan menggunakan pemograman PHP serta tambahan CSS dan HTML. Pada framework ini menggunakan konsep MVC, yang memudahkan peneliti untuk membangun sistem.

4. Integration and System Testing

Merupakan proses testing yang berfokus pada perangkat lunak dengan menganalisis aspek logika dan fungsionalnya, serta memverifikasi kelengkapan pengujian pada semua komponen. Tujuan dari langkah ini adalah mengurangi potensi kesalahan dan menegaskan bahwa hasil akhir sesuai dengan harapan [13]. Proses pengujian akan diterapkan melalui metode uji *Black Box Testing* dan *User Acceptance Test (UAT)*.

5. Operation

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir di metode waterfall, yaitu *Operation*. Pada tahapan ini dilakukan proses hosting untuk di publikasikan dan sistem dapat di akses secara keseluruhan user. Dan sistem dapat di akses melalui alamat server *website*. Proses maintenance tidak dilakukan karena proses maintenance pada *flow waterfall* tidak dilakukan karena metode *waterfall* memiliki sifat yang kaku dan tidak fleksibel dalam mengakomodasi perubahan yang mungkin terjadi selama siklus pengembangan perangkat lunak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Tahapan ini adalah tahapan perencanaan kebutuhan dari perangkat lunak yang akan dikembangkan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur di salah satu kampus yaitu jurusan TIK Polsub. Berikut merupakan penjelasan mengenai kegiatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

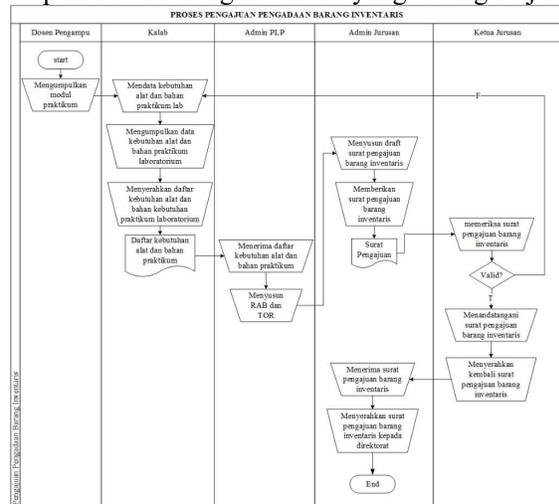
1. Observasi

Tahap ini dilakukan untuk mendalami profil dan tantangan yang sedang dihadapi pada objek penelitian. Observasi ini dilaksanakan melalui pengawasan langsung terhadap rangkaian manajemen administrasi yang berjalan di laboratorium komputer jurusan Informatika Polsub.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara melakukan sesi tanya jawab dengan narasumber yang bersangkutan untuk memperoleh data rinci mengenai permasalahan yang dihadapi dalam administrasi laboratorium komputer di jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Polsub. Penulis melakukan wawancara secara langsung dengan pengelola laboratorium yaitu kepala laboratorium. Hasil dari wawancara tersebut didapatkan proses bisnis yang sedang berjalan sehingga memudahkan dalam menentukan kebutuhan dan pembangunan sistem yang akan dibangun. Berikut penjelasan dari masing-masing proses bisnis yang sedang berjalan terkait administrasi laboratorium komputer jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Polsub:

a. Proses bisnis pengajuan pengadaan bahan habis pakai atau barang inventaris yang sedang berjalan

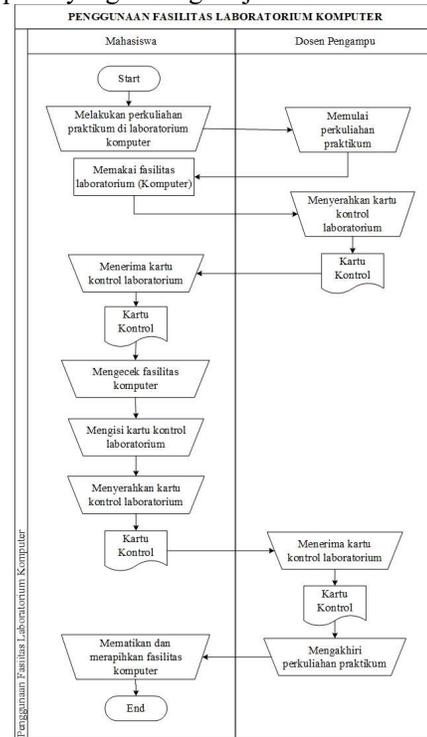


Gambar 2. Proses Bisnis Pengajuan Pengadaan bahan habis pakai

Berikut ini penjelasan mengenai proses bisnis pengadaan barang inventaris di laboratorium komputer jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Polsub dimulai dosen pengampu mengumpulkan modul praktikum yang akan di adakan ditahun selanjutnya. Kemudian, kepala laboratorium mendata dan mengumpulkan kebutuhan alat dan bahan praktikum laboratorium. Setelah itu, kebutuhan alat dan bahan diserahkan ke PLP, lalu PLP menyusun RAB dan TOR. Selanjutnya, admin jurusan menyusun draft surat pengajuan barang inventaris dan memberikan surat pengajuan tersebut kepada ketua jurusan. Ketua

jurusan melakukan pemeriksaan surat pengajuan barang inventaris yang diajukan, jika sesuai dengan kebutuhan maka ketua jurusan menandatangani surat pengajuan tersebut dan apabila tidak sesuai dengan kebutuhan maka ketua jurusan melakukan pendataan kebutuhan alat dan bahan kembali. Dan setelah ketua jurusan selesai menandatangani surat pengajuan, surat pengajuan diserahkan kembali kepada admin jurusan untuk ditindaklanjuti oleh direktorat

b. Proses bisnis pemakaian fasilitas laboratorium komputer yang sedang berjalan



Gambar 3. Proses bisnis penggunaan fasilitas lab komputer

Berikut ini penjelasan mengenai proses bisnis penggunaan fasilitas laboratorium komputer di laboratorium jurusan Teknologi Informasi dan Komputer POLSUB. Mahasiswa melakukan perkuliahan praktikum di laboratorium komputer. Dosen pengampu memulai perkuliahan praktikum. Mahasiswa menggunakan fasilitas laboratorium komputer. Dosen pengampu menyerahkan kartu kontrol kondisi fasilitas laboratorium kepada mahasiswa. Mahasiswa menerima kartu kontrol fasilitas laboratorium. Mahasiswa mulai mengecek fasilitas komputer. Setelah melakukan pengecekan fasilitas, mahasiswa mengisi kartu kontrol fasilitas laboratorium. Kemudian, mahasiswa menyerahkan kartu kontrol fasilitas laboratorium kepada dosen pengampu dan dosen pengampu menerima kartu kontrol fasilitas laboratorium tersebut dan perkuliahan praktikum berakhir dan selanjutnya,

mahasiswa mematikan dan merapihkan kembali fasilitas laboratorium komputer.

B. Perancangan

Tahapan ini merupakan tahapan perancangan sistem yang akan dibuat berdasarkan hasil pengumpulan data yang didapatkan sesuai dengan analisis kebutuhan pengguna. Penulis menggunakan pendekatan diagram Unified Modeling Language (UML) yang terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram* dalam membuat alur sistem yang akan dibangun. Selain itu, dalam perancangan basis data penulis menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). Pembuatan perancangan tampilan antar muka menggunakan *tools figma mockup* untuk memudahkan dalam pembuatan desain sistem atau antarmuka sistem yang menarik. Berikut merupakan perancangan perhitungan Algoritma C4.5 dan UML yang sudah dibuat adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan sebuah algoritma yang membentuk suatu keputusan dalam bentuk decision tree (pohon keputusan) [14]. Algoritma C4.5 ini diterapkan pada fitur pengajuan pengadaan bahan sebagai acuan dalam penentuan kelayakan pengadaan bahan dengan kriteria atau indikator perhitungannya didapatkan dari dokumen berita acara serah terima Pengadaan Bahan. Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam perhitungan algoritma C4.5 adalah sebagai berikut:

a. Menentukan Atribut yang Akan Dijadikan Sebagai Akar

Langkah awal untuk menentukan atribut yang akan dijadikan sebagai akar dalam perhitungan algoritma C4.5 yaitu dengan menyiapkan data *training* 40 data yang diambil dari tiga tahun terakhir pengadaan [15] dan dilakukan pengelompokkan data dari data mentah ke data *training* sesuai atribut yang sebelumnya sudah disepakati bersama dengan kepala laboratorium. Pengelompokkan jenis harga ini berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan didapatkan dari hasil perhitungan berdasarkan nilai kuartil 1, kuartil 2, kuartil 3, dan kuartil 4 dari sampel data barang yang digunakan dalam penelitian ini:

1) Klasifikasi Jenis Pengadaan

Tabel 1. Klasifikasi Jenis Pengadaan

Pengadaan	Jenis Pengadaan
Pengadaan>Kebutuhan	Melebihi Kuota
Pengadaan=Kebutuhan	Sesuai Kuota
Pengadaan<Kebutuhan	Kurang Dari Kuota

2) Klasifikasi Jenis Stok

Tabel 2. Klasifikasi Jenis Stok

Pengadaan	Jenis Pengadaan
Stok Barang>Kebutuhan	Stok Melebihi
Stok Barang=Kebutuhan	Stok Pas
Pengadaan<Kebutuhan	Stok Kurang

3) Klasifikasi Jenis Harga

Tabel 3. Klasifikasi Jenis Harga Hardware CPU

Hardware Cpu		
Kuartil	Harga	Jenis Harga
Q1	Rp296.000	Murah
Q2	Rp500.000	Sedang
Q3	Rp1.495.000	Mahal
Q4	Rp2.660.000	Sangat Mahal

Tabel 4. Klasifikasi Jenis Harga Komponen CPU

Komponen CPU		
Kuartil	Harga	Jenis Harga
Q1	Rp987.000	Murah
Q2	Rp1.350.000	Sedang
Q3	Rp2.185.000	Mahal
Q4	Rp4.000.000	Sangat Mahal

Tabel 5. Klasifikasi Jenis Harga Komponen Elektronik

Komponen Elektronik		
Kuartil	Harga	Jenis Harga
Q1	Rp27.250	Murah
Q2	Rp50.000	Sedang
Q3	Rp100.000	Mahal
Q4	Rp225.000	Sangat Mahal

Tabel 6. Klasifikasi Jenis Harga Komponen Internet

Komponen Internet		
Kuartil	Harga	Jenis Harga
Q1	Rp945.000	Murah
Q2	Rp2.000.000	Sedang
Q3	Rp2.290.000	Mahal
Q4	Rp3.080.000	Sangat Mahal

Tabel 7. Klasifikasi Jenis Harga Komponen Kabel

Komponen Kabel		
Kuartil	Harga	Jenis Harga
Q1	Rp93.750	Murah
Q2	Rp105.000	Sedang
Q3	Rp109.000	Mahal

Q4	Rp1.585.000	Sangat Mahal
----	-------------	--------------

Tabel 8. Klasifikasi Jenis Harga Komponen Material

Komponen Material		
Kuartil	Harga	Jenis Harga
Q1	Rp17.250	Murah
Q2	Rp23.500	Sedang
Q3	Rp27.375	Mahal
Q4	Rp28.500	Sangat Mahal

Klasifikasi jenis harga ini ditentukan berdasarkan rumus kuartil untuk menentukan pengelompokkan harga berdasarkan kategori harga dari termurah hingga termahal.

Tabel 9. Hasil Pengelompokkan Data Training

No	Nama Barang	Jenis Pengadaan	Jenis Harga	Jenis Stok	Jenis Bahan	Label
1	Amp Rj45 Connector Cat 5e	Kurang Dari Kuota	Sedang	Stok Kurang	Habis	Layak
2	BELDEN UTP Cable Cat. 5e	Melebihi Kuota	Sangat Mahal	Stok Kurang	Habis	Tidak Layak
3	TP-Link Switch Hub 48port TL-SF1048	Sesuai Kuota	Mahal	Stok Kurang	Tidak Habis	Layak
4	Ac2300 Wireless Mu-Mimo Gigabit Router	Kurang Dari Kuota	Sangat Mahal	Stok Kurang	Tidak Habis	Layak
5	Intel Processor Core I3-8100	Melebihi Kuota	Sangat Mahal	Stok Kurang	Tidak Habis	Layak
6	Gigabyte Motherboard Socket Lga1151 Ga-H110m-S2ph	Melebihi Kuota	Sangat Mahal	Stok Kurang	Tidak Habis	Layak
7	Lg Monitor Tv Led 22tk420a Vga Pc Ips Fhd Hdmi Usb Movie	Melebihi Kuota	Sangat Mahal	Stok Kurang	Tidak Habis	Layak

No	Nama Barang	Jenis Pengadaan	Jenis Harga	Jenis Stok	Jenis Bahan	Label
8	Logitech Wireless Combo Mk235	Melebihi Kuota	Sedang	Stok Kurang	Tidak Habis	Layak
9	ABC (Battery) Battery Alkaline AA LR06 21g	Melebihi Kuota	Sedang	Stok Kurang	Habis	Layak

- b. Menghitung Nilai *Entropy* dan Nilai *Gain* Serta Menentukan Atribut *Gain* Paling Besar Sebagai Akar

Perhitungan Nilai *Entropy* dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

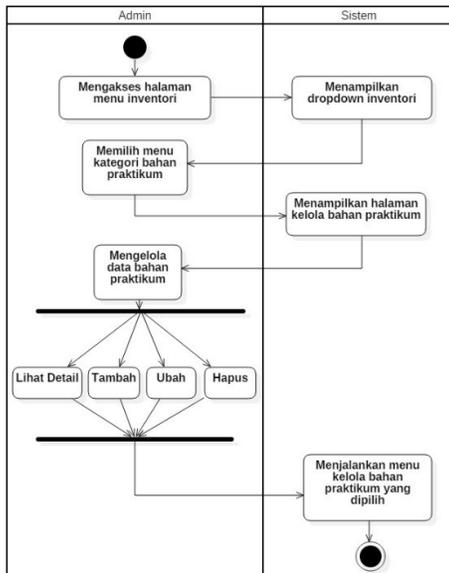
$$Entropy(Total) = \left(-\frac{31}{40} * \log_2 \left(\frac{31}{40}\right)\right) + \left(-\frac{9}{40} * \log_2 \left(\frac{9}{40}\right)\right) = 0,7692$$

Nilai *gain* pada pengajuan dihitung dengan persamaan berikut:

$$Gain(Total, Pengajuan) = Entropy(Total) - \sum \frac{|Pengajuan|}{|Total|} * Entropy(Pengajuan) = 0,7692 - \left(\left(\frac{24}{40} * 0,9183\right) + \left(\frac{3}{40} * 0\right) + \left(\frac{13}{40} * 0,3912\right)\right) = 0,0911$$

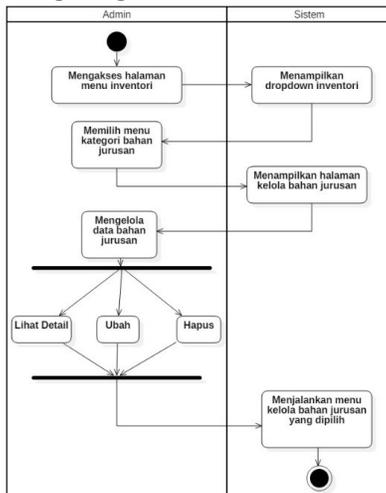
Dari perhitungan diatas diketahui bahwa atribut dengan *gain* tertinggi adalah jenis harga yaitu sebesar 0,53. Dengan demikian harga menjadi *node* akar. Terdapat empat nilai dari harga yaitu sangat mahal, mahal, sedang, dan murah. Dari keempat nilai tersebut, sudah ditentukan bahwa atribut mahal dan murah dengan nilai *entropy* 0 sudah diketahui labelnya yaitu “tidak layak” untuk nilai sangat mahal dan sedang belum memiliki kepastian karena masing-masing label memiliki nilai tersendiri dan belum 0 salah satunya sehingga belum pasti keputusannya. Oleh karena itu, diharuskan untuk melakukan perhitungan *node* 1.1 untuk jenis harga-sangat mahal dan *node* 1.2 untuk jenis harga-sedang.

Adapun hasil perhitungan *node* 1.1 dan 1.2 dapat diketahui bahwa *node* 1.2 memiliki *node* dengan *gain* terbesar yaitu jenis stok sebesar 0,39 dengan setiap *root* sudah memiliki nilai pasti, sehingga perhitungan algoritma penentu pengadaan bahan pada *node* 1.2 memiliki dua *root* yaitu *root* stok lebih berlabel tidak layak dan *root* stok kurang berlabel layak. Sedangkan hasil perhitungan *node* 1.1 memiliki *node* dengan *gain* terbesar yaitu jenis



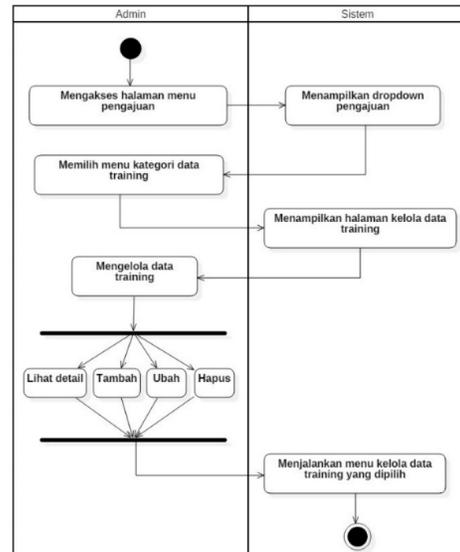
Gambar 6. Activity Diagram Kelola Bahan Praktikum

Activity Diagram ini menjelaskan proses kelola bahan jurusan yang dilakukan oleh PLP seperti dapat melakukan lihat detail, ubah, dan hapus data bahan jurusan pada sistem. Activity Diagram kelola alat dapat dilihat pada gambar berikut:



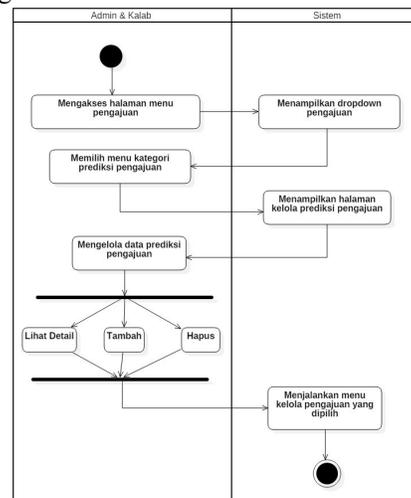
Gambar 7. Activity Diagram Kelola Bahan Jurusan

Activity Diagram ini menjelaskan proses kelola data training yang dilakukan oleh PLP dan Kepala Laboratorium seperti dapat melakukan lihat detail, tambah, ubah, dan hapus data training pada sistem. Activity Diagram kelola data training dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 8. Activity Diagram Kelola Data Training

Activity Diagram ini menjelaskan proses kelola prediksi pengajuan yang dilakukan oleh PLP dan kepala laboratorium ketika akan mengajukan pengadaan bahan seperti dapat melakukan lihat detail, tambah, dan hapus data prediksi pada sistem. Kelola prediksi pengajuan ini akan menghasilkan data prediksi untuk rekomendasi kelayakan pengadaan bahan yang akan diajukan setiap tahunnya oleh Kepala Laboratorium. Activity Diagram kelola data prediksi pengajuan dapat dilihat pada gambar berikut:

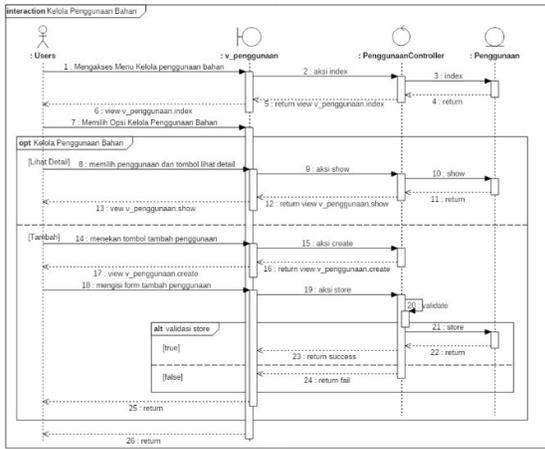


Gambar 9. Activity Diagram kelola data prediksi pengajuan

4. Sequence diagram

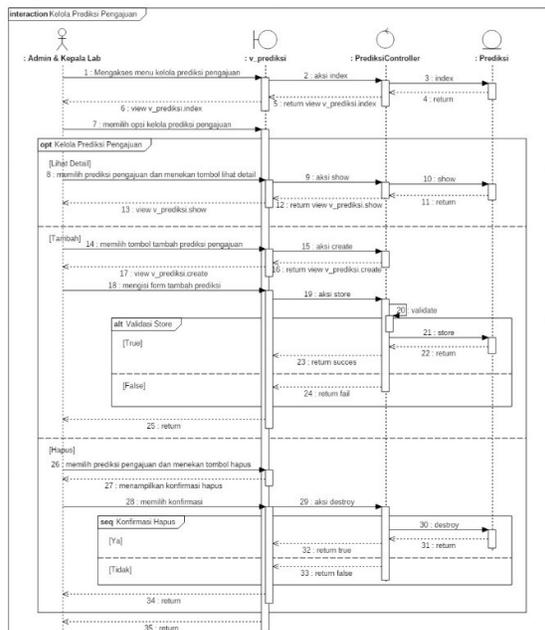
Sequence Diagram ini menjelaskan proses kelola penggunaan bahan oleh kepala laboratorium, dosen pengampu, ketua jurusan, dan mahasiswa pada sistem dengan mengakses menu kelola penggunaan bahan kemudian menjalankan aksi index di

PenggunaanController untuk menampilkan halaman `v_penggunaan.index`. Aktor memilih opsi pada optional fragment kelola penggunaan bahan untuk melihat detail, dan menambahkan data penggunaan bahan. Sequence Diagram kelola penggunaan bahan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 10. Sequence Diagram penggunaan bahan

Sequence Diagram ini menjelaskan proses kelola prediksi pengajuan oleh PLP dan kepala laboratorium pada sistem dengan mengakses menu kelola prediksi pengajuan kemudian menjalankan aksi index di PrediksiController untuk menampilkan halaman `v_prediksi.index`. Aktor memilih opsi pada optional fragment kelola prediksi pengajuan untuk melihat detail, menambahkan, mengubah, dan menghapus prediksi pengajuan. Sequence Diagram kelola prediksi pengajuan dapat dilihat pada gambar berikut:

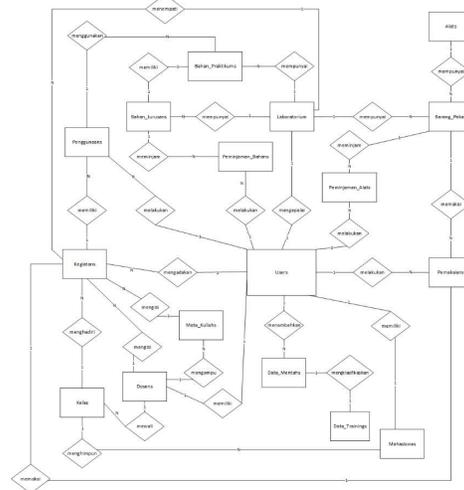


Gambar 11. Sequence diagram kelola prediksi pengajuan

5. Perancangan ERD (Entity Relationship Diagram)

Perancangan basis data dilakukan untuk membangun struktur data yang efisien dalam menyimpannya maupun pemrosesannya. Berikut ini merupakan perancangan basis data yang didokumentasikan melalui ERD:

ERD merupakan komponen penting dalam perancangan database pada sistem. ERD menggambarkan hubungan antara entitas dalam suatu sistem serta alur kerja dan fungsi sistem tersebut. Berikut merupakan Gambaran mengenai ERD pada sistem manajemen administrasi laboratorium komputer yang dibangun:



Gambar 12. ERD Sistem

Berikut ini merupakan tabel pendefinisian kamus data beserta atribut pada ERD yang telah dibuat, terdapat enam tabel beserta atribut yang telah ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 10. Kamus Data ERD

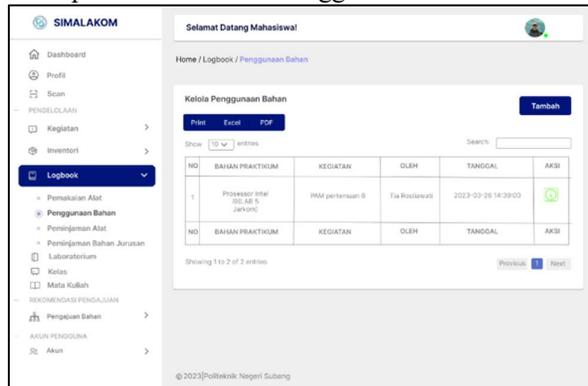
No	Nama	Atribut
1	users	id, nomor_induk, nama, role, email, password, foto
2	dosens	id, user_id, jabatan, kepalalab, jurusan
3	kelas	id, dosen_id, nama, angkatan, jurusan
4	mata_kuliahs	Id, dosen_id, nama, jurusan
5	mahasiswas	id, user_id, kelas_id, angkatan, jurusan
6	laboratorium	id, user_id, nama, deskripsi, foto
7	barang_pakais	id, alat_id, laboratorium_id, nama, kode, foto, harga
8	bahan_praktikums	id, laboratorium_id, kode, jenis, nama, merk, spesifikasi, harga, stok, tahun, foto

No	Nama	Atribut
9	bahan_jurusan	id, laboratorium_id, bahanpraktikum_id, kode, stok
10	penggunaans	id, user_id, kegiatan_id, bahanpraktikum_id, deskripsi, jumlah, tanggal
11	data_trainings	id, user_id, isPrediksi, nama, kategori, satuan, tahun_pengadaan, jumlah_pengadaan, isi_barang_persatuan, jumlah_barang_perpcs, jumlah_matkul, jumlah_siswa_perkelas, jumlah_kelas, jenis_pemegang_barang, jumlah_pemegang_barang, jumlah_kebutuhan_total, harga_barang_beli, stok_barang, jenis_bahan, label
12	data_mentahs	id, datamentah_id, isPrediksi, jenis_pengadaan, jenis_harga, jenis_stok, tahun_pengadaan

C. Hasil Implementasi Sistem

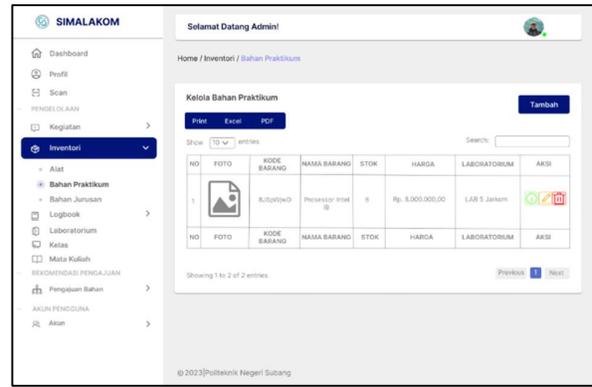
Adapun hasil dari implementasi yang telah dibuat berdasarkan perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Implementasi Kelola Penggunaan Bahan



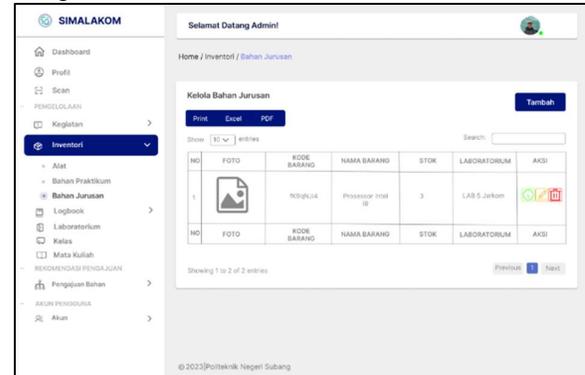
Gambar 13. Implementasi Kelola Penggunaan Bahan

2. Implementasi Kelola Bahan Praktikum



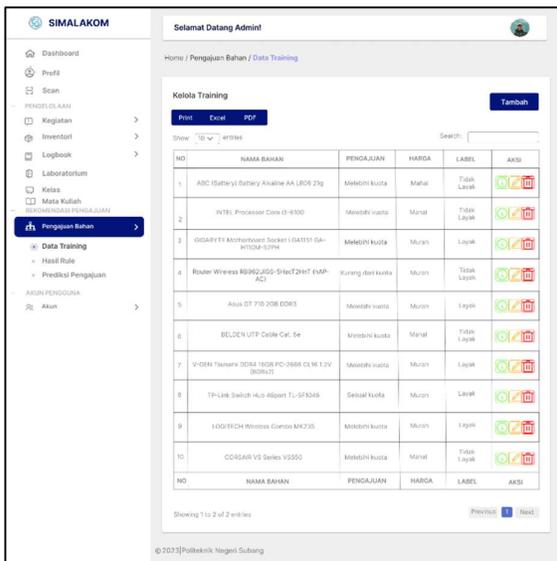
Gambar 14. Implementasi Kelola Bahan Praktikum

3. Implementasi Kelola Bahan Jurusan



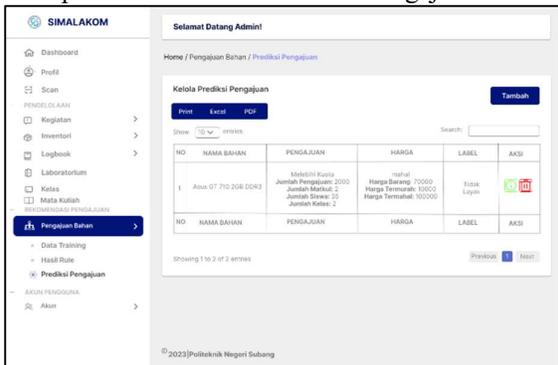
Gambar 15. Implementasi Kelola Bahan Jurusan

4. Implementasi Kelola Data Training



Gambar 16. Implementasi Kelola Data Training

5. Implementasi Kelola Prediksi Pengajuan



Gambar 17. Implementasi Kelola Prdiksi Pengajuan

D. Hasil Pengujian Sistem

Evaluasi sistem rekomendasi pengadaan bahan habis pakai ini dilakukan melalui dua cara pengujian diantaranya yaitu pengujian *black box testing* yang berfokus pada pengujian fungsionalitas untuk memastikan semua fitur atau fungsionalitas sistem berjalan dengan baik dan *User Acceptance Testing (UAT)* yang pengujiannya kearah usability yang berguna menguji sistem apakah mudah digunakan, mudah dipelajari, sesuai dengan kebutuhan dan apakah dapat memenuhi tujuan dari Jurusan.

Adapun pengujian sistem yang dilakukan menggunakan Black Box dan UAT. Berikut hasil dari pengujian yang sudah dilakukan:

1. Black Box Testing

Fungsionalitas sistem ini diuji berdasarkan kelas uji. Pengujian sistem ini dilakukan oleh 5 orang responden pada 31 butir uji yang terdiri dari 96 action procedure, menghasilkan 96 action procedure yang valid dan 0 yang tidak valid. Hal tersebut

menunjukkan bahwa fungsi dari sistem 100% berjalan dengan baik, tidak ada kesalahan atau error pada saat pengoperasiannya.

2. Pengujian User Acceptance Test (UAT)

Setelah menyelesaikan pengujian black box pada sistem, sistem akan diserahkan secara langsung kepada pengguna untuk dilakukan pengujian *User Acceptance Test (UAT)*. Pengujian ini dilakukan melalui pengisian kuesioner oleh lima orang responden, dimana lima orang ini adalah pengguna akhir sistem rekomendasi pengadaan bahan habis pakai di Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer. Berdasarkan hasil pengujian UAT dengan 10 pernyataan kuesioner yang diisi oleh 5 orang responden pengguna akhir yang terdiri dari ketua jurusan, kepala laboratorium, PLP, dosen pengampu dan mahasiswa, didapatkan hasil rata-rata pengujian UAT yaitu sebesar 92% yang berarti pengguna akhir sistem ini sangat setuju bahwa sistem ini mudah digunakan, mudah dipelajari, sesuai dengan kebutuhan dan dapat memenuhi harapan.

E. Pembahasan

Implementasi sistem rekomendasi pengadaan bahan habis pakai di jurusan Teknologi Informasi dan Komputer dari hasil pengujian telah berhasil memberikan dampak yang positif dan dapat memenuhi harapan penggunaannya. Dengan penerapan Algoritma C4.5 pada sistem ini telah mampu menghasilkan prediksi rekomendasi yang akurat dengan menganalisis data historis terkait kebutuhan bahan yang didalamnya membuat poohon keputusan berdasarkan atribut data dan berhasil memberikan hasil yang efektif dalam merekomendasikan kelayakan pengadaan bahan habis pakai, yang dibuktikan dengan tingkat akurasi yang baik selama proses pengujian. Dengan penerapan system ini, proses pengelolaan bahan habis pakai mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok dapat diminimalkan dan pencatatan data barang menjadi lebih terstruktur. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang sebagian besar menggunakan pendekatan manual atau semi-otomatis untuk pengelolaan data, secara khusus penelitian ini difokuskan pada pengadaan bahan habis pakai di lingkungan akademik jurusan TIK Polsub terutama untuk kebutuhan praktikum dan operasional laboratorium dimana mengintegrasikan teknologi berbasis web dengan algoritma C4.5 sehingga memberikan rekomendasi pintar untuk proses pengadaan bahan habis pakai.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas, menunjukkan bahwa algoritma C4.5 digunakan untuk membangun poohon

keputusan yang dapat membantu dalam menentukan kebutuhan pengadaan bahan habis pakai berdasarkan data historis dan parameter yang relevan. Penelitian ini menemukan bahwa sistem rekomendasi pengadaan bahan habis pakai dapat memberikan rekomendasi kepada PLP, kepala laboratorium serta ketua jurusan yang akurat dan efisien, sehingga dapat membantu pengambilan keputusan pengadaan yang lebih baik. Beberapa hasil penting lainnya pada penelitian ini adalah Algoritma C4.5 memiliki akurasi tinggi yang dapat membuat model prediksi kebutuhan bahan habis pakai yang sangat akurat, sistem yang dikembangkan ini dapat mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan dalam proses pengadaan bahan habis pakai, dan dari segi pengambilan keputusannya sistem ini dapat memberikan rekomendasi yang dapat diandalkan untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan berdasarkan data, serta sistem ini juga dapat diimplementasikan dengan mudah dalam lingkungan kerja yang membutuhkan pengadaan bahan habis pakai secara rutin. Walaupun sistem dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang baik, terdapat beberapa hal yang masih perlu diperhatikan, diantaranya adalah ketergantungan pada kualitas dan kelengkapan data historisnya. Oleh karena itu sangat penting untuk memastikan bahwa data yang akan digunakan dalam sistem ini sudah *up to date* atau selalu dieprbaharui dan akurat. Selain itu saran untuk penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan adalah mengintegrasikan sistem ini dengan sistem administrasi laboratorium komputer lainnya serta menguji dan mengembangkan algoritma lain yang memungkinkan lebih efektif dalam konteks tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penelitian kami ini. Penelitian ini terlaksana melalui program skema pendanaan P3M Politeknik Negeri Subang melalui kontrak penelitian nomor 1257/PL41/AL.04/2024 yang telah memberikan dukungan dana untuk penelitian ini. Kami berterima kasih kepada seluruh civitas akademika Politeknik Negeri Subang atas dukungan yang sangat besar. Kepada para dosen khususnya jurusan Teknologi Informasi dan Komputer yang telah berkontribusi dalam penelitian kami ini. Kepada kepala laboratorium, PLP, teknisi serta para mahasiswa yang telah bersedia membantu kami dalam hal pengumpulan data, serta penggunaan laboratorium komputer dalam memfasilitasi kami dalam menyelesaikan penelitian ini, sekali lagi kami haturkan terima kasih.

REFERENSI

- [1] W. Wulan and W. O. A. Hasan, "ANALISIS SISTEM INFORMASI AKUNTANSI PERSEDIAAN OBAT PADA RSUD PALAGIMATA KOTA BAUBAU," *ENTRIES*, vol. 4, no. 2, pp. 287–303, 2022.
- [2] I. W. Suardinata and J. A. Prasetyo, "Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium Teknik Informatika dan Penentuan Pengadaan Bahan Habis Pakai Praktikum Menggunakan Algoritma C4.5," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Robotika*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [3] A. Ifitah and R. Setyadi, "Penerapan Algoritma C. 45 Untuk Analisis Pengadaan Peralatan dan Mesin Kantor," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 4, no. 2, pp. 434–442, 2023.
- [4] D. P. Sukma, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Identifikasi Tingkat Kerusakan Peralatan Labor Teknik Komputer Jaringan Menggunakan Metode Decision Tree," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, pp. 275–280, 2021.
- [5] I. S. Hidayat, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Simulasi dalam Optimalisasi Pengadaan Barang menggunakan Metode K-Mean Clustering," *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, pp. 281–286, 2021.
- [6] K. Komariyah, R. Dasuki, D. B. Saputra, S. Anwar, and G. Dwilestari, "Klasifikasi Stok Barang Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Pada Pt. Dharma Electrindo Manufacturing," *KOPERTIP: Scientific Journal of Informatics Management and Computer*, vol. 4, no. 2, pp. 35–41, 2020.
- [7] R. Girsang, E. F. Ginting, and M. Hutasuhut, "Penerapan Algoritma C4. 5 Pada Penentuan Penerima Program Bantuan Pemerintah Daerah," *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, pp. 449–459, 2022.
- [8] M. Badrul, "Penerapan Metode Waterfall Untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang," *PROSISKO: Jurnal*

- Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 52–57, 2021.
- [9] S. Azhariyah, L. Nurlani, and D. M. Pratiwi, “Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan) Politeknik Sukabumi,” 2023.
- [10] T. Arianti, A. Fa’izi, S. Adam, and M. Wulandari, “Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language),” *Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 19–25, 2022.
- [11] C. Perdana and M. A. Wijaya, “Implementasi Framework Bootstrap 5 Pada Perancangan Front-End Website MC BRO di PT X,” *Jurnal Sistem Informasi Galuh*, vol. 2, no. 1, pp. 30–43, 2024.
- [12] N. Sholihin and M. Ardiansyah, *Membangun Web Dengan Framework Laravel 8*. Pascal Books, 2022.
- [13] A. Firdhayanti, T. Taufik, and B. Bachry, “User Acceptance Testing through Blackbox Evaluation for Corn Distribution Information System,” *bit-Tech*, vol. 6, no. 2, pp. 208–215, 2023.
- [14] J.-S. Lee, “AUC4.5: AUC-Based C4.5 Decision Tree Algorithm for Imbalanced Data Classification,” *IEEE Access*, vol. 7, pp. 106034–106042, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2931865.
- [15] Y.-Q. Song, X. Yao, Z. Liu, X. Shen, and J. Mao, “An Improved C4.5 Algorithm in Bagging Integration Model,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 206866–206875, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3032291.

