

**PREDIKSI PENURUNAN HARGA *SMARTPHONE* BEKAS
MENGUNAKAN ALGORITMA *DECISION TREE*
(STUDI KASUS MK CELULAR)**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

ANDIKA PRATAMA
NPM. 2009010059



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

**PREDIKSI PENURUNAN HARGA *SMARTPHONE* BEKAS
MENGUNAKAN ALGORITMA *DECISION TREE*
(STUDI KASUS MK_CELULLAR)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas
Muhammadiyah Sumatera Utara**

**ANDIKA PRATAMA
NPM. 2009010059**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : PENURUNAN HARGA *SMARTPHONE* BEKAS
MENGUNAKAN ALGORITMA *DECISION TREE*
(STUDI KASUS MK_CELULLAR)

Nama Mahasiswa : ANDIKA PRATAMA

NPM : 2009010059

Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Dr. Marah Doly Nst, S.Pd., M.Si)
NIDN. 0110107602

Ketua Program Studi



(Martiano, S.Pd, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0128029302

Dekan



(Dr. Al-Khwarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

PREDIKSI PENURUNAN HARGA *SMARTPHONE* BEKAS MENGUNAKAN ALGORITMA *DECISION TREE* (STUDI KASUS MK_CELULLAR)

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, November 2024

Yang membuat pernyataan



ANDIKA PRATAMA

2009010059

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andika Pratama
NPM : 2009010059
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

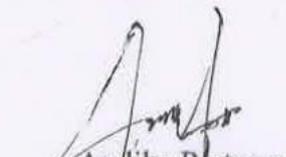
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**PREDIKSI PENURUNAN HARGA SMARTPHONE BEKAS
MENGUNAKAN ALGORITMA DECISION TREE (STUDI KASUS
MK_CELULLAR)**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, November 2024
Yang membuat pernyataan


Andika Pratama
2009010059

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Andika Pratama
Tempat dan Tanggal Lahir : Sikara-kara II, 27-05-2000
Alamat Rumah : Desa Panggautan, jl.Lintas pantai barat,
Telepon/Faks/HP : 081396282304
E-mail : andikapratamaipsbi@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SD NEGERI 373 TAMAT: 2013
SMP : SMP NEGERI 2 NATAL TAMAT: 2016
SMA : SMA NEGERI 1 NATAL TAMAT: 2019

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas limpahan berkat, rahmat, serta kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian ini yang merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Tak lupa juga shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberi petunjuk kepada kita ke jalan yang lurus. Dalam kurun waktu pengerjaan Proposal Penelitian ini penulis menyadari bahwa sangat banyak pihak yang berjasa turut membantu penulis dalam penyelesaian Proposal Penelitian ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

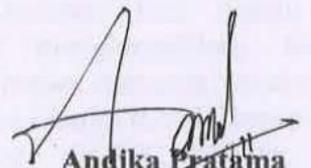
1. Bapak Prof. Dr.Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr.Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Bapak Halim Maulana,S.T.,M.Kom selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Unversitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Lutfi basit,S.Sos., M.I.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.

5. Bapak Martiano S.Pd.,S.Kom.,M.Kom, selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Yoshida Sary,S.E.,S.Kom.,M.Kom, selaku Sekertaris Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Dr. Marah Doly Nasution, S.Pd., M.Si, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu membimbing penulis selama pengerjaan Proposal Penelitian ini.
8. Bapak,Ibu dosen dan Staff Penggajar Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.
10. Terimah Kasih kepada orang tua saya dan keluarga, atas support serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
11. Dan sahabat, teman-teman seperjuangan yang telah membantu saya dalam penyusunan skripsi ini terutama seluruh teman-teman Sistem Informasi stambuk 2020 yang telah banyak memberikan bantuan serta dukungannya kepada penulis.
12. Semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu untuk menyempurnakan skripsi ini, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Medan, November 2024

Penulis



Andika Pratama
NPM. 2009010059

**PREDIKSI PENURUNAN HARGA SMARTPHONE BEKAS
MENGUNAKAN ALGORITMA DECISION TREE
(STUDI KASUS MK_CELULLAR)**

ABSTRAK

Penelitian ini fokus pada penggunaan algoritma Decision Tree untuk memprediksi penurunan harga smartphone bekas di toko ritel MK Cellular. Dalam menghadapi tantangan persaingan pasar yang ketat dan penurunan harga produk yang cepat, MK Cellular memerlukan metode yang efisien untuk mengelola stok dan harga produk bekas secara optimal. Algoritma Decision Tree dipilih karena kemampuannya dalam mengklasifikasi dan mengidentifikasi keputusan berdasarkan pola yang ditemukan dalam data penjualan, termasuk variabel seperti tahun produksi, kapasitas penyimpanan, harga, dan ukuran RAM. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi dan wawancara di MK Cellular, dengan implementasi sistem berbasis PHP dan MySQL yang dapat memberikan hasil prediksi secara akurat. Berdasarkan hasil penelitian, algoritma Decision Tree menunjukkan kinerja yang baik dalam pohon menghasilkan keputusan yang informatif, memungkinkan toko untuk merencanakan strategi inventaris dan penjualan dengan lebih efektif. Dengan demikian, aplikasi ini diharapkan dapat membantu MK Cellular menghindari pengisian stok dan memaksimalkan keuntungan dari penjualan smartphone bekas.

Kata Kunci : Prediksi harga; bekas smartphone; Decision Tree; data mining; MK Cellular;

**PREDICTION OF PRICE DECLINE OF USED SMARTPHONES
USING DECISION TREE ALGORITHM
(MK_CELULLAR CASE STUDY)**

ABSTRACT

This research focuses on the use of Decision Tree algorithm to predict the price drop of used smartphones at MK Cellular retail store. In facing the challenges of fierce market competition and rapid decline in product prices, MK Cellular requires an efficient method to optimally manage the stock and prices of used products. The Decision Tree algorithm was chosen for its ability to classify and identify decisions based on patterns found in sales data, including variables such as year of production, storage capacity, price, and RAM size. The research data was collected through observations and interviews at MK Cellular, with the implementation of a PHP and MySQL-based system that can provide accurate prediction results. Based on the research results, the Decision Tree algorithm shows good performance in the tree generating informative decisions, allowing stores to plan inventory and sales strategies more effectively. Thus, this application is expected to help MK Cellular avoid stock replenishment and maximize profits from the sale of used smartphones.

Keywords: *Price predictio, used smartphon;, Decision Tree; data mining; MK Cellular;*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah1	
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Data Mining.....	6
2.1.1. Kelompok Data Mining	7
2.1.2. Tujuan Data Mining.....	9
2.1.3. Faktor Perkembangan Data Mining	9
2.2. Knowledge Discovery in Database (KDD)	10
2.3. Decision Tree	12
2.4. Data dan Alat Penelitian	14
2.5. Aplikasi Pengembangan Sistem.....	14
2.5.1. PHP	14
2.5.2. MySQL.....	16
2.5.3. XAMPP	17
2.6. Penelitian yang Relevan.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Jenis Penelitian	21
3.2. Waktu Dan Tempat Penelitian	21
3.2.1. Tempat Penelitian	21
3.2.2. Waktu Penelitian.....	21
3.3. Tahap Penelitian	22
3.3.1. Pengumpulan data.....	22

3.3.2. Jenis Data	22
3.3.3. Alur Penelitian	23
3.4. Analisis Data	24
3.4.1. Deskripsi Data	24
3.5. Analisis Sistem	26
3.5.1. Hasil Analisis Sistem	26
3.6. Perancangan dan Pemodelan Sistem	27
3.6.1. Rancangan Flowchart Sistem	27
3.6.2. Use Case Diagram	29
3.6.3. Activity Diagram	31
3.6.4. Sequence Diagram	33
3.6.5. Class Diagram	37
3.6.6. Perancangan Database	38
3.6.7. Perancangan Antar Muka	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1. Perhitungan Metode Decission Tree	44
4.2. Implementasi Interface	50
4.2.1. Form Login.....	50
4.2.2. Halaman Utama	50
4.2.3. Form Data Smartphone	51
4.2.4. Form Proses Decission Tree.....	53
4.2.5. Tampilan Form Hasil Perhitungan	53
4.3. Ujicoba Interface	55
4.3.1. Testing Blackbox	55
4.3.2. Hasil Pengujian.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian yang Relevan.....	19
Tabel 3.1	Waktu Penelitian	22
Tabel 3.2	Inisialisasi Data Smartphone.....	26
Tabel 3.3	Sampel Data Smartphonee	26
Tabel 3.4	Login	39
Tabel 3.5	Data Smartphone	39
Tabel 3.6	Tabel Proses Prediksi.....	39
Tabel 3.7	Tabel Hasil	40
Tabel 4.1	Perhitungan Metode Decision Tree.....	44
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Dataset.....	45
Tabel 4.3	Nilai Variabel Tahun	45
Tabel 4.4	Nilai Variabel Kapasitas	46
Tabel 4.5	Nilai Variabel Harga.....	47
Tabel 4.6	Nilai Variabel Size RAM.....	48
Tabel 4.7	Blackbox Login	55
Tabel 4.8	Blackbox Halaman Utama	56
Tabel 4.9	Blackbox Halaman Smartphone.....	57
Tabel 4.10	Blackbox Halaman Proses Decission Tree	57
Tabel 4.11	Blackbox Halaman Pohon Keputusan	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan XAMPP	18
Gambar 3.1	Alur Penelitian	24
Gambar 3.2	Flowchart Metode Decision Tree	29
Gambar 3.3	Use Case Diagram	30
Gambar 3.4	ActivityDiagram Program Decision Tree	33
Gambar 3.5	Sequence Diagram Login.....	34
Gambar 3.6	Sequence Diagram Form Smartphone	35
Gambar 3.7	Sequence Diagram Form Data penilaian	36
Gambar 3.8	Sequence Diagram Proses Decision Tree	37
Gambar 3.9	Class Diagram	38
Gambar 3.10	Layar Login	41
Gambar 3.11	Tampilan Home	41
Gambar 3.12	halaman data smartphone	42
Gambar 3.13	Data Penilaian	43
Gambar 3.14	Halaman proses prediksi	43
Gambar 4.1	Form Login.....	50
Gambar 4.2	Tampilan Halaman Utama	51
Gambar 4.3	Tampilan Form Smartphone	52
Gambar 4.4	Tampilan Upload Data Smartphone	52
Gambar 4.5	Tampilan Awal Perhitungan Decission Tree.....	53
Gambar 4.6	Tampilan Hasil Perhitungan	54
Gambar 4.7	Tampilan Hasil Rule Pohon Keputusan	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi *smartphone* telah mengubah cara manusia berinteraksi dengan dunia di sekitarnya. Sebagai perangkat yang awalnya hanya berfungsi untuk komunikasi dasar, kini *smartphone* telah berkembang menjadi pusat kendali bagi banyak aspek kehidupan modern, mulai dari hiburan, produktivitas, hingga kesehatan. Dengan kemajuan dalam konektivitas internet, kecerdasan buatan, serta inovasi hardware, *smartphone* tidak hanya menawarkan kemampuan telepon dan pesan, tetapi juga berfungsi sebagai kamera, komputer mini, perangkat navigasi, hingga alat pembayaran digital. Perkembangan teknologi *smartphone* terus mendorong batasan baru, memungkinkan pengguna untuk tetap terhubung, kreatif, dan efisien di mana pun berada.

Meskipun teknologi *smartphone* terus mengalami inovasi, *trend* penurunan harga perangkat ini juga semakin terlihat. Beberapa faktor utama yang mendorong prediksi penurunan harga *smartphone* adalah meningkatnya persaingan antara produsen, kemajuan teknologi produksi yang lebih efisien, serta ketersediaan komponen dengan biaya lebih rendah. Selain itu, dengan siklus peluncuran produk yang semakin cepat, model-model baru yang dirilis menyebabkan harga model sebelumnya turun secara signifikan. Kehadiran merek-merek baru, terutama dari negara-negara berkembang, turut mempercepat penurunan harga karena mereka menawarkan *smartphone* dengan fitur premium namun dengan harga yang lebih terjangkau. Seiring waktu, pasar diperkirakan akan terus menawarkan lebih banyak

pilihan smartphone berkualitas dengan harga yang semakin kompetitif, menjangkau lebih banyak konsumen di berbagai segmen ekonomi.

Namun, prediksi penurunan harga smartphone ini juga menghadirkan tantangan bagi toko-toko ritel seperti MK Cellular. Salah satu permasalahan utamanya adalah menipisnya margin keuntungan, terutama ketika toko harus menjual stok lama di tengah kehadiran model baru dengan harga lebih kompetitif. Selain itu, MK Cellular harus bersaing dengan platform e-commerce yang seringkali mampu menawarkan diskon lebih besar karena volume penjualan yang lebih tinggi dan biaya operasional yang lebih rendah. Ketidakpastian harga juga membuat perencanaan inventaris menjadi lebih rumit, di mana penurunan harga yang tidak terduga dapat menyebabkan penumpukan barang yang sulit terjual. Toko ini harus mencari strategi efektif untuk mengelola stok, menjaga loyalitas pelanggan, dan tetap relevan di pasar yang semakin kompetitif.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan sebuah sistem terkomputerisasi yang mampu mengumpulkan informasi baru yaitu menggunakan *data mining*. *Data mining* adalah proses untuk menemukan informasi baru, berharga, dan bermanfaat dalam kumpulan data dengan melibatkan baik komputer maupun manusia, dan bersifat iteratif, baik melalui metode otomatis maupun manual (Putri Mai, 2022). *Data mining* merupakan proses ini bertujuan untuk mengekstrak dan mengidentifikasi informasi berguna serta pengetahuan relevan dari berbagai database besar dengan memanfaatkan statistik, matematika, dan pembelajaran mesin. Penggunaan data mining telah banyak dilakukan di berbagai bidang

kehidupan diantaranya di bidang kesehatan, teknologi informasi, bidang industri dan lain sebagainya.

Penelitian ini menggunakan salah satu metode data mining, yaitu *Decision Tree*. *Decision Tree* merupakan salah satu metode dalam mengklasifikasi pada penerapan data mining. Pada dasarnya decision tree merubah data menjadi pohon keputusan dengan adanya aturan-aturan keputusan (Afriansyah & Annisa, 2022). Salah satu dari kelebihan algoritma Decision Tree yaitu wilayah pengambilan keputusan yang sebelumnya kompleks dan sangat global, dapat diubah menjadi lebih simpel dan spesifik. Serta liminasi perhitungan-perhitungan yang tidak diperlukan, karena ketika menggunakan metode pohon keputusan maka sample diuji hanya berdasarkan kriteria atau kelas tertentu (Endah Fauziningrum, 2021).

Faktor-faktor tersebut mendorong dilakukannya penelitian ini dengan judul **“Prediksi Penurunan Harga Smartphone Bekas Menggunakan Algoritma *Decision Tree* (Studi Kasus MK Cellular)”**.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada uraian latar belakang masalah diatas, maka permasalahan yang dibahas dan diteliti yaitu :

1. Bagaimana menganalisa permasalahan yang terjadi berkenaan dengan prediksi penurunan harga smartphone bekas?
2. Bagaimana menerapkan metode *Decision Tree* untuk prediksi penurunan harga smartphone bekas?
3. Bagaimana merancang sistem yang menggunakan metode *Decision Tree* yang dapat digunakan untuk prediksi penurunan harga smartphone bekas secara tepat dan akurat?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, terdapat beberapa batasan permasalahan, yaitu :

1. Data smartphone yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari MK Cellular.
2. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma decision tree kedalam bahasa pemrograman.
3. Aplikasi data mining yang dirancang berbasis *website programming* dengan bahasa PHP dan MySQL.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis masalah yang terjadi berkenaan dengan prediksi penurunan harga smartphone bekas.
2. Untuk merancang sistem yang menerapkan metode *Decision Tree* untuk prediksi penurunan harga smartphone bekas secara tepat dan akurat.
3. Untuk menerapkan metode *Decision Tree* dalam prediksi penurunan harga smartphone bekas.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang bisa didapat dari penulisan penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi secara cepat mengenai prediksi penurunan harga smartphone bekas.
2. Dapat membantu peneliti didalam memahami penerapan data mining dengan metode *Decision Tree*.

3. Dapat membantu pembaca sebagai referensi penelitian untuk mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya pada penerapan data mining menggunakan metode *Decision Tree*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Data Mining

Data mining adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menemukan informasi berharga dari sejumlah data, dengan memanfaatkan ilmu seperti statistik, matematika, dan pengenalan pola (Galih, 2019).

Data mining adalah tahap analisis dalam proses penggalian pengetahuan yang berada dalam kerangka *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). KDD berkaitan dengan integrasi penemuan ilmiah, serta interpretasi dan visualisasi pola-pola dari kumpulan data (Yunus et al., 2021). Perlu diingat bahwa istilah "mining" sendiri mengacu pada upaya untuk memperoleh sejumlah kecil barang berharga dari sejumlah besar material mentah. Oleh karena itu, Data Mining sebenarnya berakar kuat pada berbagai disiplin ilmu seperti kecerdasan buatan, *machine learning*, statistik, dan basis data.

Menurut (Asmira, 2019) Data mining memiliki beberapa definisi sebagai berikut:

1. Mengambil atau mengekstrak pengetahuan dari sekumpulan data.
2. Mengambil informasi yang bermanfaat dari data, yang sebelumnya tidak terduga, tidak dikenal, dan bersifat implisit.
3. Eksplorasi dan analisis, baik secara otomatis maupun semi-otomatis, dari sekumpulan data yang sangat besar untuk menemukan pola-pola yang signifikan.
4. Proses analisis basis data besar secara semi-otomatis untuk mengidentifikasi

pola yang valid, baru, berguna, dan dapat dimengerti oleh manusia.

Dengan kata lain, data mining adalah proses untuk mengekstraksi pola- pola dari data. Data mining menjadi alat yang semakin krusial untuk mengubah data menjadi informasi. Hasil dari data mining dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan di masa mendatang (Pratama et al., 2022).

Berbagai teknik yang sering dibahas dalam literatur Data Mining dan penerapannya meliputi: *clustering*, *classification*, *association rule mining*, *neural network*, *genetic algorithm*, dan sebagainya.

2.1.1. Kelompok Data Mining

Menurut (Yulianti et al., 2019) Data Mining dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berdasarkan jenis tugas yang dapat dilakukannya, yaitu:

1. Deskripsi

Kadang-kadang, peneliti dan analis hanya ingin mencari cara sederhana untuk menggambarkan pola dan tren yang ada dalam data. Deskripsi pola dan tren sering kali memberikan potensi penjelasan untuk pola atau kecenderungan tersebut.

2. Estimasi

Estimasi hampir serupa dengan klasifikasi, namun variabel target dalam estimasi lebih bersifat numerik daripada kategorikal. Model dikembangkan dengan menggunakan baris data lengkap yang menyediakan nilai variabel target sebagai nilai prediksi. Kemudian, pada peninjauan berikutnya, estimasi nilai variabel target dibuat berdasarkan nilai dari variabel prediksi.

3. Prediksi

Prediksi mirip dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam

prediksi, nilai hasilnya akan berada di masa depan. Beberapa metode dan teknik yang diterapkan dalam klasifikasi dan estimasi juga dapat digunakan untuk prediksi, tergantung pada situasinya.

4. Klasifikasi

Dalam klasifikasi, variabel target berbentuk kategori. Misalnya, penggolongan pendapatan dapat dibagi menjadi tiga kategori: pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah.

5. *Clustering*

Pengklasteran adalah proses mengelompokkan record, pengamatan, atau objek menjadi kelas-kelas berdasarkan kesamaan di antara mereka. Kluster merupakan kelompok record yang saling mirip satu sama lain dan berbeda dari record di kluster lainnya. Berbeda dengan klasifikasi, pengklasteran tidak melibatkan variabel target. Pengklasteran tidak melakukan klasifikasi, estimasi, atau prediksi nilai variabel target. Sebaliknya, algoritma pengklasteran berusaha membagi keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang homogen, di mana kemiripan antar record dalam satu kelompok akan sangat tinggi, sementara kemiripan dengan record di kelompok lain akan sangat rendah.

6. Asosiasi

Tugas asosiasi dalam data mining adalah mengidentifikasi atribut yang muncul bersama pada saat yang sama. Salah satu penerapan asosiasi adalah analisis keranjang belanja atau market basket analysis.

2.1.2. Tujuan Data Mining

Data Mining bukanlah bidang yang sepenuhnya baru. Salah satu tantangan dalam mendefinisikan Data Mining adalah fakta bahwa ia mewarisi banyak aspek dan teknik dari bidang-bidang ilmu yang sudah ada sebelumnya. Data mining juga merupakan proses penggalian atau pengumpulan informasi penting dari data yang besar, dengan menggunakan berbagai konsep dalam prosesnya. Proses tersebut memerlukan beberapa langkah untuk memperoleh data yang diinginkan. Bermula dari berbagai disiplin ilmu, Data Mining bertujuan untuk meningkatkan teknik-teknik tradisional agar dapat menangani (Afriansyah & Annisa, 2022):

1. Data dalam volume yang sangat besar.
2. Data dengan banyak dimensi.
3. Data yang heterogen dan memiliki berbagai karakteristik.

2.1.3. Faktor Perkembangan Data Mining

Perkembangan pesat yang terus berlangsung dalam bidang data mining didorong oleh berbagai faktor, antara lain:

1. Pesatnya peningkatan volume data.
2. Penyimpanan data di dalam data warehouse memungkinkan seluruh perusahaan memiliki akses ke database yang andal.
3. Meningkatnya akses data melalui navigasi web dan internet.
4. Tekanan persaingan bisnis untuk memperluas pangsa pasar dalam ekonomi global.
5. Kemajuan teknologi perangkat lunak untuk data mining.
6. Kemajuan signifikan dalam kemampuan komputasi dan pengembangan kapasitas media penyimpanan.

2.2. Knowledge Discovery in Database (KDD)

Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah proses pengambilan informasi yang potensial, implisit, dan tidak dikenal dari kumpulan data yang besar. Proses *knowledge discovery in database* mencakup hasil dari proses data mining, yang kemudian diubah secara akurat menjadi informasi (Sutinah et al., 2019).

Istilah *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dan data mining sering kali digunakan secara bergantian untuk merujuk pada proses penemuan informasi tersembunyi dalam basis data yang besar. Sebenarnya, kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda namun saling terkait, dengan data mining menjadi salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD.

Menurut (Mardi, 2017) Proses *Knowledge Discovery in Database* secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Data Selection*

Seleksi data dari data-data operasional penting perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dimulai. Data yang telah diseleksi dan akan digunakan dalam proses data mining disimpan dalam berkas terpisah dari basis data operasional.

2. *Pre-processing* atau *Cleaning*

Sebelum proses data mining dapat dilakukan, perlu dilakukan proses pembersihan data atau *cleaning*. Proses *cleaning* meliputi antara lain menghapus duplikasi data, memeriksa ketidakonsistenan data, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan penulisan. Selain itu, dilakukan proses *enrichment*, yaitu "memperkaya" data yang ada dengan menambahkan data atau informasi

lain yang relevan dan diperlukan untuk *Knowledge Discovery in Database* (KDD), termasuk data atau informasi eksternal yang relevan.

3. *Transformation*

Transformation adalah proses mengubah data yang telah dipilih agar sesuai untuk tahap data mining. Proses coding dalam Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah proses kreatif yang sangat bergantung pada jenis atau pola informasi yang ingin ditemukan dalam basis data.

4. Data Mining

Data mining adalah proses menemukan pola atau informasi menarik dalam data yang telah dipilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat beragam. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat tergantung pada tujuan dan keseluruhan proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD).

5. *Interpretation* atau *Evaluation*

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pihak-pihak yang berkepentingan. Tahap ini adalah bagian dari proses Knowledge Discovery in Database (KDD) yang dikenal sebagai *interpretation*. Tahap ini melibatkan pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

2.3. Decision Tree

Pohon keputusan (*Decision Tree*) adalah Sebuah metode kecerdasan buatan yang berbentuk pohon dimana pada setiap cabang memiliki pilihan serta alternatif dengan daun yang menyatakan keputusan yang dipilih (Iddrus & Sari, 2023).

Decision Tree banyak digunakan karena dapat menggabungkan sebuah pola/pengetahuan/ informasi kedalam sebuah bentuk pohon keputusan. Decision Tree terdiri dari kumpulan node (simpul) yang dihubungkan oleh cabang.

Terdapat tiga jenis node pada Decision Tree:

1. Root node, merupakan simpul yang tidak memiliki input tetapi memiliki output yang lebih dari satu.
2. Internal node, memiliki satu input dan memiliki output lebih dari dua
3. Leaf atau terminal node, mempunyai satu input dan tidak mempunyai output.

Terdapat beberapa algoritma yang dapat dilakukan untuk membuat suatu pohon keputusan (*Decision Tree*) salah satu yang sering digunakan adalah algoritma C4.5. Algoritma C4.5 dikembangkan oleh Ross Quinlan sebagai pengembangan dari algoritma ID3. Algoritma C4.5 adalah pembentukan pohon keputusan berdasarkan training data. Kelebihan dari algoritma ini yaitu dapat mengatasi missing value, dapat mengolah data numerik serta kategori noisy data (Iddrus & Sari, 2023).

Algoritma ini dapat menyelesaikan masalah secara sistematis dengan membentuk suatu decision tree dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pilih atribut sebagai akar
2. Buat cabang untuk masing-masing record dari atribut

3. Membagi kasus ke dalam cabang
4. Ulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus pada cabang menghasilkan suatu keputusan yang sesuai

Dalam memilih sebuah atribut menjadi akar, dilakukan perhitungan nilai dari atribut yang ada. Nilai gain yang paling tinggi dijadikan root pada pohon keputusan. Untuk menghitung nilai gain digunakan rumus:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=0}^n \frac{|S_i|}{|S|} \times Entropy(S_i)$$

Keterangan :

- S : Himpunan Kasus,
- A : Atribut,
- n : Jumlah partisi dalam atribut,
- |S_i| : Jumlah kasus pada partisi ke-i,
- |S| : Jumlah kasus

Sehingga akan diperoleh nilai gain dari atribut yang paling tertinggi. Gain adalah salah satu attribute selection measure yang digunakan untuk memilih test attribute tiap node pada tree. Atribut dengan information gain tertinggi dipilih sebagai test attribute dari suatu node.

Sedangkan untuk perhitungan nilai entropy dapat dilakukan dengan rumus:

$$Entropy = \sum_{i=0}^n - P_i * \log_2 P_i$$

Keterangan :

- S : Himpunan Kasus,
- n : Jumlah partisi dalam atribut,
- p_i : Proporsi dari S_i terhadap S

2.4. Data dan Alat Penelitian

Berikut ini adalah data dan perangkat yang digunakan dalam penelitian untuk pengembangan aplikasi data mining dalam prediksi penurunan harga smartphone bekas.

1. Data Penelitian yang dibutuhkan:

- Data smarhpone
- Data variabel analisa penilaian
- Data nilai variabel smartphone
- Data hasil analisa prediksi.

2. Alat penelitian dalam pembuatan sistem

Perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras merujuk pada komponen fisik komputer yang dapat disentuh, sedangkan perangkat lunak adalah program yang menerjemahkan perintah pengguna komputer agar dapat diproses oleh perangkat keras.

1. Laptop dengan spesifikasi: Windows 7, Prosesor core i3 2,4 GHz, RAM 2,00 GB, Sistem type 32-bit, Hardisk 500GB, printer.

2.5. Aplikasi Pengembangan Sistem

Berikut ini merupakan beberapa aplikasi yang dibutuhkan/digunakan dalam pengembangan sistem untuk mengimplementasikan data mining dengan menggunakan metode *Decision Tree*.

2.5.1. PHP

Menurut (M.Arfa Andika Candra, 2021) PHP adalah singkatan dari PHP: *Hypertext Preprocessor*. PHP merupakan bahasa pemrograman sisi server untuk pengembangan web yang bersifat open source. PHP adalah skrip yang terintegrasi

dengan HTML dan dijalankan di sisi server (*server-side HTML embedded scripting*).

PHP dirancang untuk berintegrasi dengan server basis data, sehingga memudahkan pembuatan dokumen HTML yang dapat mengakses database. Tujuan bahasa *scripting* ini adalah untuk mengembangkan aplikasi yang, meskipun hasil akhirnya ditampilkan di web browser, seluruh prosesnya dijalankan di server.

Kepemilikan *open source* pada PHP memungkinkan PHP berkembang dengan cepat. Selain dapat menghasilkan dokumen HTML secara dinamis, PHP juga mampu membuat gambar, PDF, dan animasi *flash* dengan skrip yang sederhana. PHP dapat berfungsi dengan baik pada berbagai sistem manajemen basis data (DBMS), termasuk *Oracle*, *MSSQL*, *SQL Server*, *MySQL*, *dbase*, *PostgreSQL*, dan *MySQL*. Konsep pemrograman PHP berbeda dari pemrograman menggunakan skrip CGI, yang mengharuskan penulisan kode untuk menghasilkan output dalam format HTML. Dalam PHP, penulisan kode dilakukan secara dinamis setiap kali ada permintaan untuk halaman tersebut. Interpreter PHP mengeksekusi skrip PHP di sisi server dan menghasilkan output berupa dokumen HTML.

PHP adalah bahasa pemrograman *open source* yang sangat cocok untuk pengembangan web dan dapat disematkan dalam dokumen HTML. Bahasa PHP dapat dianggap mencerminkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl, dan juga relatif mudah untuk dipelajari. PHP adalah bahasa *scripting* sisi server, di mana pemrosesan data dilakukan di server. Secara sederhana, server akan menerjemahkan skrip program terlebih dahulu, kemudian mengirimkan hasilnya kepada klien yang membuat permintaan. Pengertian lain dari PHP adalah singkatan dari *Hypertext Preprocessor*, yaitu bahasa pemrograman berbasis skrip yang

digunakan untuk memproses data dan mengirimkan hasilnya kembali ke web browser dalam bentuk kode HTML.

Beberapa kelebihan PHP yaitu:

1. Bahasa pemrograman PHP adalah bahasa skrip yang tidak memerlukan proses kompilasi dalam penggunaannya.
2. *Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan di berbagai platform, mulai dari Apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami, dengan konfigurasi yang relatif sederhana.*
3. Pengembangan menjadi lebih mudah karena banyak pengembang yang tersedia untuk memberikan bantuan.
4. Dari segi pemahaman, PHP adalah bahasa skrip yang paling mudah karena memiliki banyak referensi yang tersedia.
5. PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan di berbagai sistem operasi (*Linux, Unix, Macintosh, Windows*) dan dapat dijalankan secara langsung pada saat runtime.

2.5.2. MySQL

MySQL merupakan perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (DBMS) yang mendukung multithreading dan multi-user. MySQL pada dasarnya merupakan turunan dari salah satu konsep utama dalam database yang berkaitan dengan pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, sehingga memungkinkan pengoperasian data dilakukan dengan mudah dan otomatis (Suhartini et al., 2020) Menggunakan MySQL sebagai server basis data karena MySQL memiliki keunggulan dalam menangani query data dibandingkan dengan server lainnya. Keunggulan ini terbukti dari kecepatan MySQL yang bisa mencapai sepuluh kali

lipat lebih cepat dibandingkan *PostgreSQL* dan lima kali lebih cepat daripada *InterBase*.

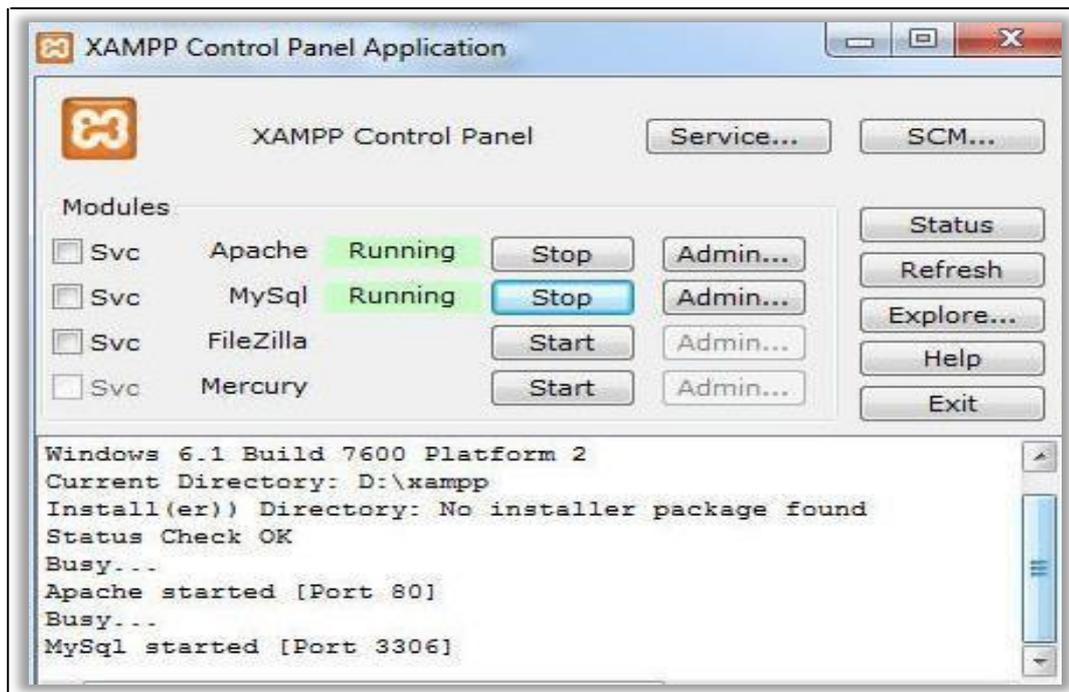
MySQL adalah server basis data dengan konsep modern, dan memiliki berbagai keunggulan, termasuk:

1. *Free* (bebas diunduh) BAB VIIIStabil dan tangguh
2. Fleksibel dengan berbagai pemrograman BAB XSecurity yang baik
3. Dukungan dari banyak komunitas BAB XIKemudahan *management database*
4. Perkembangan *software* yang cukup tepat.

2.5.3. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak gratis yang kompatibel dengan berbagai sistem operasi dan merupakan gabungan dari beberapa program. XAMPP adalah alat yang menggabungkan berbagai perangkat lunak dalam satu paket. Dengan menginstal XAMPP, Anda tidak perlu lagi menginstal dan mengonfigurasi web server Apache, PHP, dan MySQL secara terpisah.

XAMPP mempermudah proses instalasi lingkungan PHP dengan menyertakan PHP, Apache, MySQL, dan PhpMyAdmin yang biasanya diperlukan dalam pengembangan web. Berikut ini tampilan control panel pada aplikasi XAMPP yang tersedia.



Gambar 2.1 Tampilan XAMPP

Pada umumnya XAMPP dibagi menjadi tiga bagian yaitu sebagai berikut dijelaskan:

1. *Htdocs*, yaitu untuk tempat file yang dijalankan, seperti file PHP, HTML, dan skrip lainnya.
2. *PhpMyAdmin*, yang digunakan untuk membuka halaman *PhpMyAdmin* dengan mengetik alamat *http://localhost/phpMyAdmin*.
3. *Control Panel*, yang berfungsi untuk mengelola layanan XAMPP, seperti memulai dan menghentikan layanan.

2.6. Penelitian yang Relevan

Dalam menyusun penelitian ini dapat dikaitkan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Berikut ini adalah beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini:

Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan

No	Judul	Penulis	Tahun	Kesimpulan
1.	Penerapan Algoritma Decision Tree Dalam Melakukan Analisis Klasifikasi Harga Handphone	(Ahmad Taufiq Ramadhan, et al.)	2023	Penerapan Algoritma Decision Tree dalam melakukan analisis klasifikasi harga smartphone berhasil dilakukan. Dengan menggunakan 10 fitur yang paling relevan dan informatif terhadap model, serta melakukan normalisasi data untuk memperoleh skala yang seragam algoritma Decision Tree berhasil memberikan tingkat akurasi rata-rata sebesar 81%.
2.	Penerapan Algoritma Decision Tree Dalam Penjualan Handphone	(Faisal dan Harry Dhika)	2021	Penelitian ini berfokus pada permasalahan penjualan handphone yaitu menentukan produk mana yang laris dan tidak laris serta produk mana yang harus direstok dan yang tidak dapat diselesaikan menggunakan teknik data mining, yaitu dengan algoritma C4.5. dengan melakukan metode ini akan menghasilkan tingkat akurasi dengan persentase sebesar 88,89%.

3.	Klasifikasi Data Penjualan Untuk Memprediksi Tingkat Penjualan Produk Menggunakan Metode Decision Tree	(Demira Intan Suranda dan Adi Nugroho)	2024	Penerapan Algoritma Decision Tree dalam memprediksi tingkat penjualan produk berhasil dilakukan. penelitian ini menghasilkan <i>accuracy</i> sebesar 88,24%, menyatakan bahwa klasifikasi metode decision tree dengan tools <i>rapidminer</i> dapat digunakan untuk mengambil keputusan dalam merancang strategi bisnis.
----	--	--	------	--

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian yang menggunakan metode kuantitatif adalah penelitian yang telah memenuhi prinsip-prinsip ilmiah, seperti konkret atau empiris, objektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode kuantitatif juga dikenal sebagai metode penemuan, karena melalui metode ini dapat ditemukan dan dikembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi baru dengan data penelitian yang berbentuk angka serta analisis statistik.

3.2. Waktu Dan Tempat Penelitian

3.2.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian untuk penerapan algoritma *Decision Tree* dalam pengelompokkan prediksi penurunan harga smartphone dilaksanakan di toko ritel *smartphone* MK Cellular.

3.2.2. Waktu Penelitian

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No	Aktivitas	Bulan			
		Juli	Agustus	September	Oktober
1	Pengajuan Judul				
2	Penelitian Pra-Riset				
3	Penyusunan Proposal				
4	Pembimbingan Proposal				
5	Pengumpulan Data				
6	Sempro				
7	Riset				
8	Penyusunan Skripsi				
9	Pembuatan Sistem				
10	Bimbingan Skripsi				
11	Sidang Meja Hijau				

3.3. Tahap Penelitian

3.3.1. Pengumpulan data

Dalam penelitian ini, penulis memanfaatkan tiga teknik pengumpulan data, yaitu studi literatur dan observasi, wawancara. Peneliti menjabarkan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Dalam studi literatur, penulis memperoleh bahan penulisan dengan membaca buku tentang penelitian ilmiah, jurnal yang relevan dengan kasus yang sedang diteliti, serta sumber lain yang terkait dengan algoritma *Decision Tree*. Serta beberapa penelitian yang berkaitan dengan prediksi penurunan harga smartphone.

2. Observasi

Melalui metode ini penulis terjun ke lapangan untuk meminta izin kepada pihak MK Cellular untuk meneliti di toko ritel tersebut. Dan melakukan pengamatan di MK Cellular setelah mendapatkan izin untuk melaksanakan penelitian.

3. Wawancara

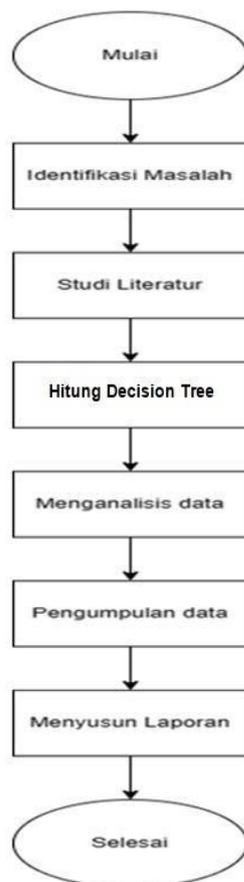
Wawancara dilakukan pada pemilik atau *owner* di MK Cellular untuk pengumpulan data penelitian. Berdasarkan hasil wawancara, penulis dapat merumuskan beberapa variabel atau atribut yang akan digunakan dalam penelitian data smartphone.

3.3.2. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer adalah data utama yang digunakan dalam penelitian ini. Data

primer diperoleh melalui wawancara dan observasi langsung ke MK Cellular untuk mendapatkan informasi terkait data-data smartphone yang dijadikan objek penelitian. Data harga smartphone yang digunakan merupakan data dalam beberapa bulan selama periode 1 tahun. Dataset ini diperlukan sebagai data input untuk membangun model analisis dan perhitungan aplikasi prediksi harga smartphone. Data riset ini juga berfungsi sebagai data uji yang akan diklasifikasikan oleh sistem untuk menghasilkan output hasil prediksi penurunan harga smartphone yang optimal.

3.3.3. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur penelitian

1. Penelitian diawali dengan mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan prediksi penurunan harga smartphone

2. Kemudian dilakukan studi literatur untuk memperoleh informasi dan teori yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti.
3. Langkah berikutnya adalah mengumpulkan data untuk memperoleh informasi yang akan digunakan dalam penelitian ini.
4. Selanjutnya, data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk menyusun variabel serta melakukan perhitungan menggunakan algoritma *Decision Tree*.
5. Melakukan perhitungan dengan data yang telah dianalisis dan dikelompokkan menggunakan langkah-langkah perhitungan dari algoritma *Decision Tree*.
6. Akhirnya menyusun laporan analisis berdasarkan keseluruhan rangkaian penelitian yang telah dilakukan.

3.4. Analisis Data

Dalam merancang aplikasi prediksi ini diperlukan data-data pendukung antara lain:

1. Data smartphone
2. Data variabel analisa penilaian
3. Data nilai variabel smartphone
4. Data hasil analisa prediksi.
5. Data user, meliputi username, password dan tipe user.

3.4.1. Deskripsi Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan. Data para *smartphone* yang diperoleh akan diuji dengan menggunakan Metode *Decission Tree*, menentukan prediksi penurunan harga smartphone bekas

di MK Cellular. Berikut ini disajikan data sampel penelitian yang digunakan dalam perhitungan metode *Decision Tree*.

Tabel 3.2 Inisialisasi Variabel

No	Kode Variabel	Nama Variabel
1.	V1	Tahun Rilis
2.	V2	Kapasitas Internal
3.	V3	Harga
4.	V4	Ukuran RAM

Dalam penelitian ini digunakan sebanyak 12 sampel data *smartphone* yang akan dinilai menggunakan metode *Decision Tree*. Berikut ini sampel data yang disajikan dalam penelitian.

Tabel 3.3 Sampel Data Smartphone

No	HP	Tahun Rilis	Kapasitas (dalam GB)	Harga	RAM (dalam GB)
1	Vivo Y22	2022	64	2650000	4
2	Xiaomi Mi 11	2021	128	5700000	8
3	Nokia G50 5G	2021	128	3200000	6
4	Xiaomi Redmi Note 11	2022	128	2700000	4
5	Oppo A57	2022	64	2300000	4
6	Infinix Note 12	2022	128	2750000	6
7	Realme 8 Pro	2021	128	3800000	8
8	Realme GT 5G	2021	128	5200000	8
9	Xiaomi Redmi Note 12	2022	64	2800000	4
10	Samsung Galaxy A23	2022	128	3350000	6
11	Samsung Galaxy A04s	2022	64	2450000	4
12	Tecno Pova Neo 2	2022	64	2100000	4
...
100	Samsung Galaxy A13	2022	128	2499000	6

3.5. Analisis Sistem

Analisis sistem adalah proses membagi suatu sistem informasi secara keseluruhan menjadi elemen atau bagian-bagian untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah yang ada, serta peluang dan kendala yang terjadi, sehingga memungkinkan untuk mengusulkan perbaikan. Tujuan dari analisis sistem ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah yang terdapat pada sistem serta memberikan gambaran yang jelas mengenai sistem yang akan dikembangkan. Analisis sistem juga berfungsi untuk memperjelas konsep perancangan dengan mempertimbangkan unsur-unsur yang terlibat dalam sistem, termasuk pengelola sistem (*admin*), pengguna (*user*), dan perangkat yang akan digunakan dalam pembangunan sistem.

3.5.1. Hasil Analisis Sistem

Aplikasi prediksi penurunan harga smartphone dapat memudahkan MK Cellular dalam merekomendasikan smartphone yang sesuai untuk setiap calon pembeli. Aplikasi prediksi ini nantinya akan menggunakan algoritma *Decision Tree* yang mana memilih alternatif terbaik dengan melakukan strukturisasi masalah, menentukan berbagai alternatif, menetapkan nilai kemungkinan untuk variabel, menentukan nilai, menetapkan preferensi waktu, dan spesifikasi risiko. Meskipun alternatif yang dapat ditetapkan sangat beragam dan penjabaran nilai kemungkinan sangat rinci, keterbatasan yang ada adalah dasar perbandingan yang berbentuk kriteria tunggal. Aplikasi prediksi penurunan harga smartphone dirancang untuk memudahkan MK Cellular dalam melakukan proses prediksi penurunan harga smartphone berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Sistem yang akan dibangun berbentuk aplikasi web dengan menerapkan algoritma

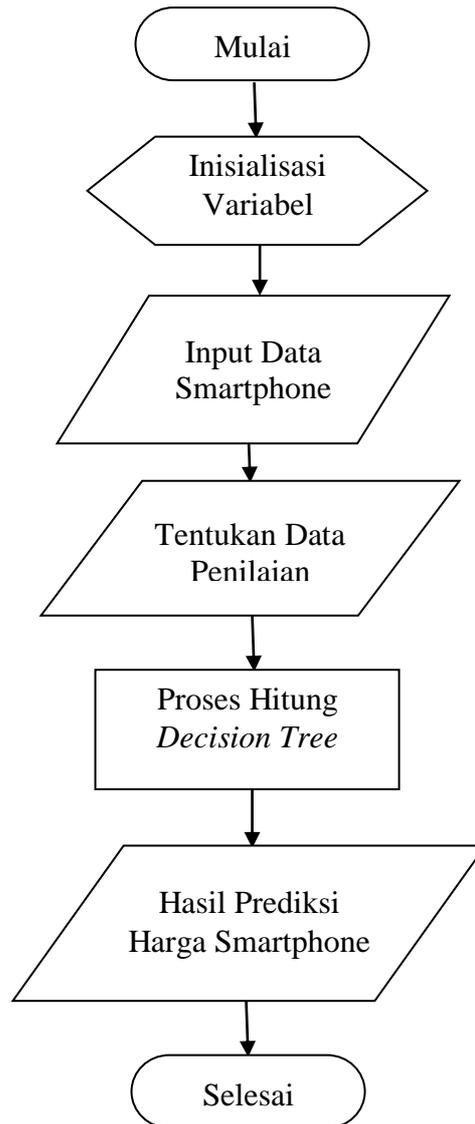
Decision Tree.

3.6. Perancangan dan Pemodelan Sistem

Perancangan ini menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), yang mencakup *use case* diagram, *activity* diagram, *sequence* diagram, dan *class* diagram, serta dilanjutkan dengan perancangan basis data dan antar muka program.

3.6.1. Rancangan *Flowchart* Sistem

Rancangan *flowchart* membantu pengembang aplikasi dalam memecah bagian-bagian pada sistem yang akan dibangun nantinya. Rancangan *flowchart* yang dibangun untuk sistem data mining dengan algoritma *Decision Tree* dapat digambarkan berikut ini.

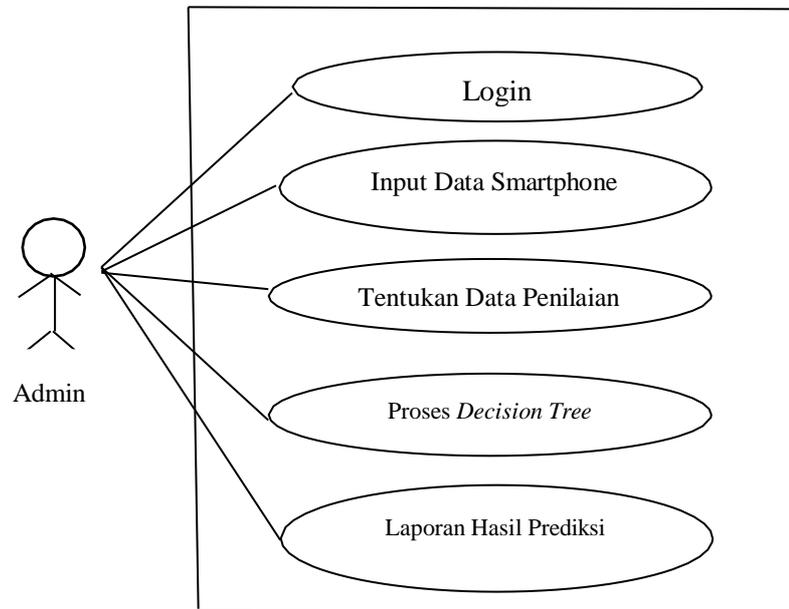


Gambar 3.2 *Flowchart Metode Decision Tree*

Flowchart pada algoritma *Decision Tree* diatas menjelaskan bahwa tahapan analisa diawali dari simbol terminator *Mulai*, kemudian dilanjut tahapan inisialisasi data. Setelah itu input data smartphone ke dalam sistem. Selanjutnya yaitu menentukan data penilaian. Kemudian proses hitung *Decision Tree* sehingga dihasilkan nilai prediksi penurunan harga smartphone. Kemudian selesai.

3.6.2. Use Case Diagram

Penggambaran *use case diagram* pada aplikasi prediksi dengan algoritma *Decision Tree* pada MK Cellular sebagai berikut.



Gambar 3.3 Use Case Diagram

Untuk memahami lebih jelas, apa saja yang akan dilakukan oleh *user* dalam *use case diagram* diatas, maka akan dijelaskan pada skenario *use case* sebagai berikut :

1. Skenario *Login*

Nama *use case* : Login

Deskripsi : Memungkinkan pengguna untuk memasukkan data username dan password pada aplikasi guna mengakses Menu Utama program.

Proses : Pengguna terlebih dahulu mengisi data user dan password.

Kondisi Akhir : Perangkat lunak akan memproses data pengguna dan

password.

2. Skenario Data Smartphone

Nama use case : Masukkan data

Deskripsi : Memungkinkan pengguna untuk memasukkan data smartphone yang akan dievaluasi nantinya.

Proses : Pengguna harus terlebih dahulu mengisi data secara lengkap pada formulir aplikasi yang tersedia.

Kondisi Akhir : Perangkat lunak akan menyimpan data tersebut.

3. Skenario Tentukan Data penilaian

Nama use case : Tentukan Data penilaian

Deskripsi : Memungkinkan pengguna untuk menetapkan data penilaian, yang akan digunakan sebagai acuan dalam perhitungan prediksi.

Proses : Pengguna terlebih dahulu menentukan data penilaian.

Kondisi Akhir : Perangkat lunak akan menyimpan data data penilaian.

4. Skenario Proses Metode *Decision Tree*

Nama *use case* : Proses Metode Decision Tree

Deskripsi : Memungkinkan pengguna untuk memperoleh hasil perhitungan menggunakan metode Decision Tree.

Prekondisi : Pengguna sudah menjalankan perangkat lunak.

Proses : Pengguna terlebih dahulu menentukan data yang akan dinilai, kemudian sistem akan menghitung data tersebut menggunakan metode Decision Tree.

Kondisi Akhir : Perangkat lunak akan menghitung dan menampilkan

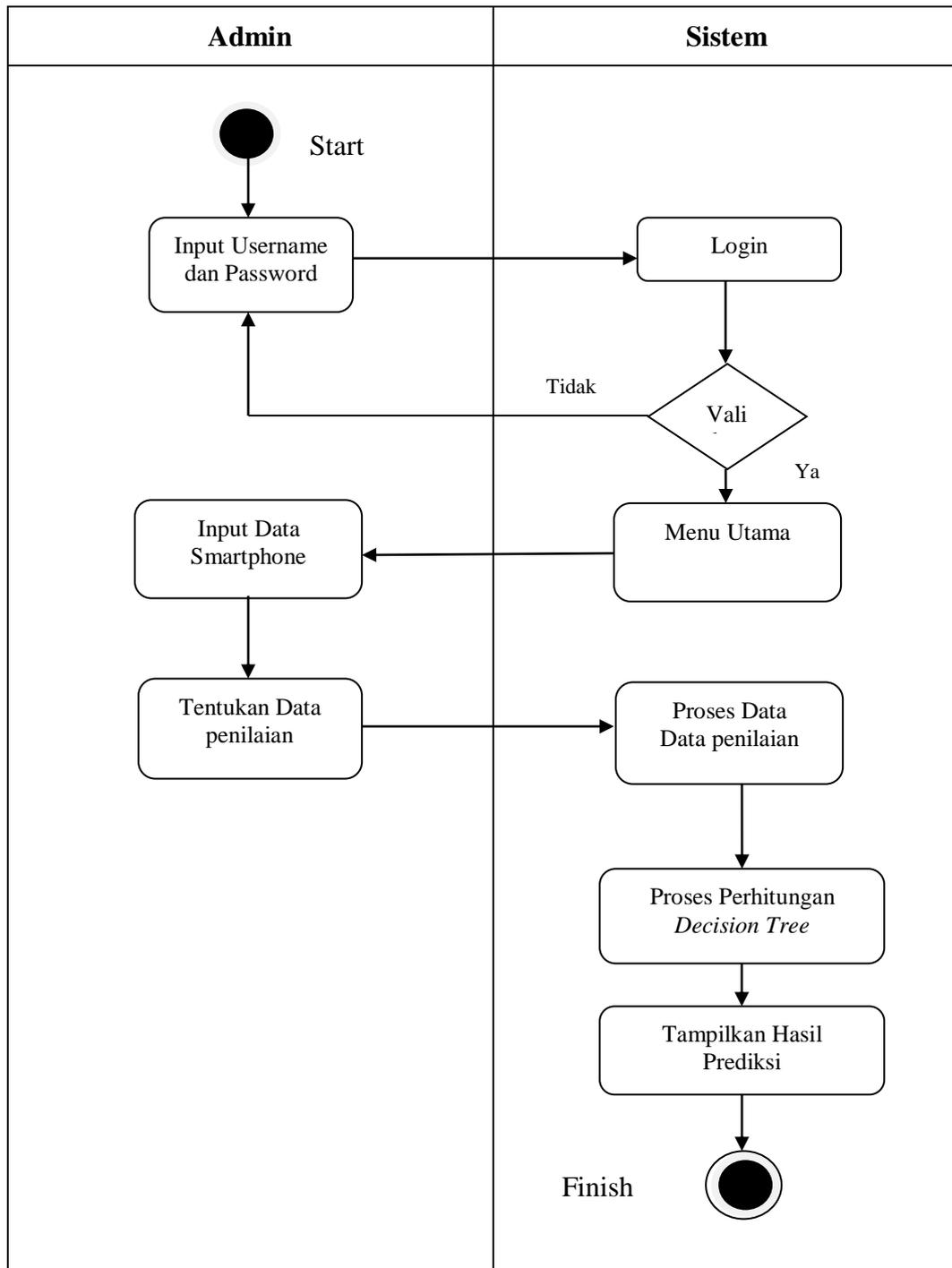
hasil dari perhitungan Decision Tree.

5. Skenario Cetak Hasil

- Nama use case : Cetak Laporan Hasil
- Deskripsi : Memungkinkan pengguna untuk menarik kesimpulan dan memperoleh informasi dari penilaian yang telah dilakukan menggunakan metode Decision Tree.
- Prekondisi : Pengguna sudah mencatat penilaian dari setiap data penilaian.
- Proses : Pengguna mencatat semua penilaian yang telah dilakukan dan kemudian menarik kesimpulan atau memperoleh informasi baru.
- Kondisi Akhir : Pengguna memperoleh nilai prediksi berdasarkan hasil perhitungan *Decision Tree*.

3.6.3. Activity Diagram

Activity diagram untuk *use case* ini, alur kerja admin untuk mengakses sistem aplikasi dijelaskan. Diagram aktivitas ini menggambarkan alur kerja tersebut proses dalam menjalankan aplikasi prediksi menggunakan metode *Decision Tree* pada MK Cellular. Berikut akan digambarkan *activity diagram* pada sistem yang akan dibangun.



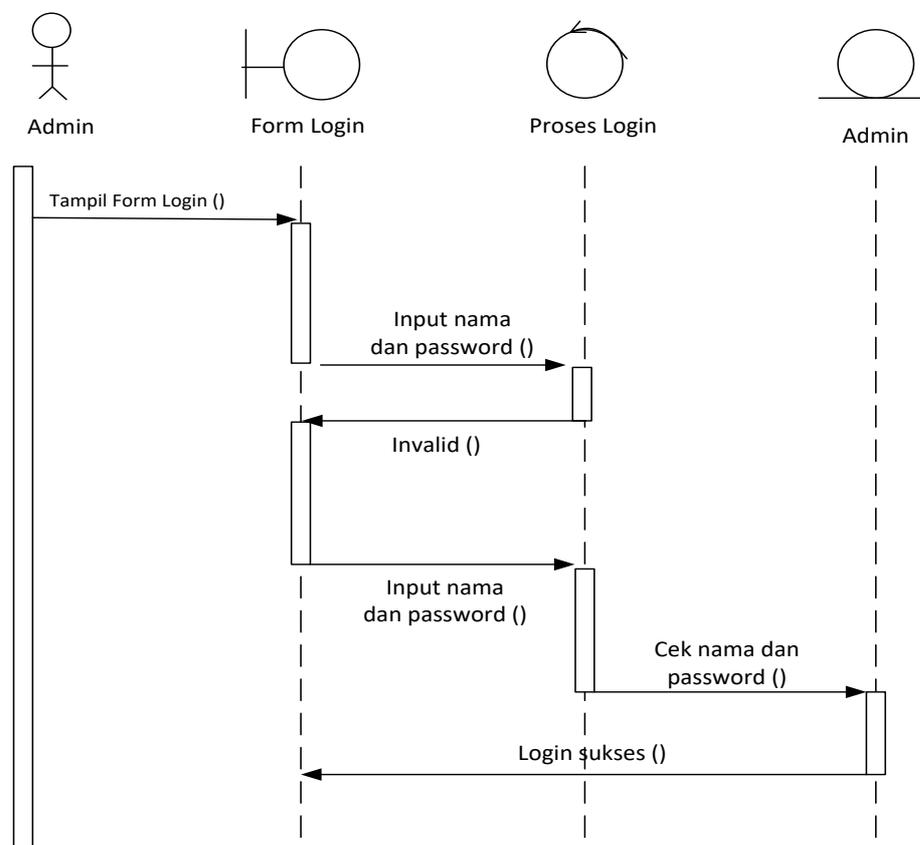
Gambar 3.4 ActivityDiagram Program Decision Tree

3.6.4. Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan proses yang dilakukan oleh pengguna atau aktor terhadap sistem. Berikut adalah *Sequence Diagram* yang terkait dengan Aplikasi prediksi penurunan harga smartphone.

1. *Sequence Diagram Login*

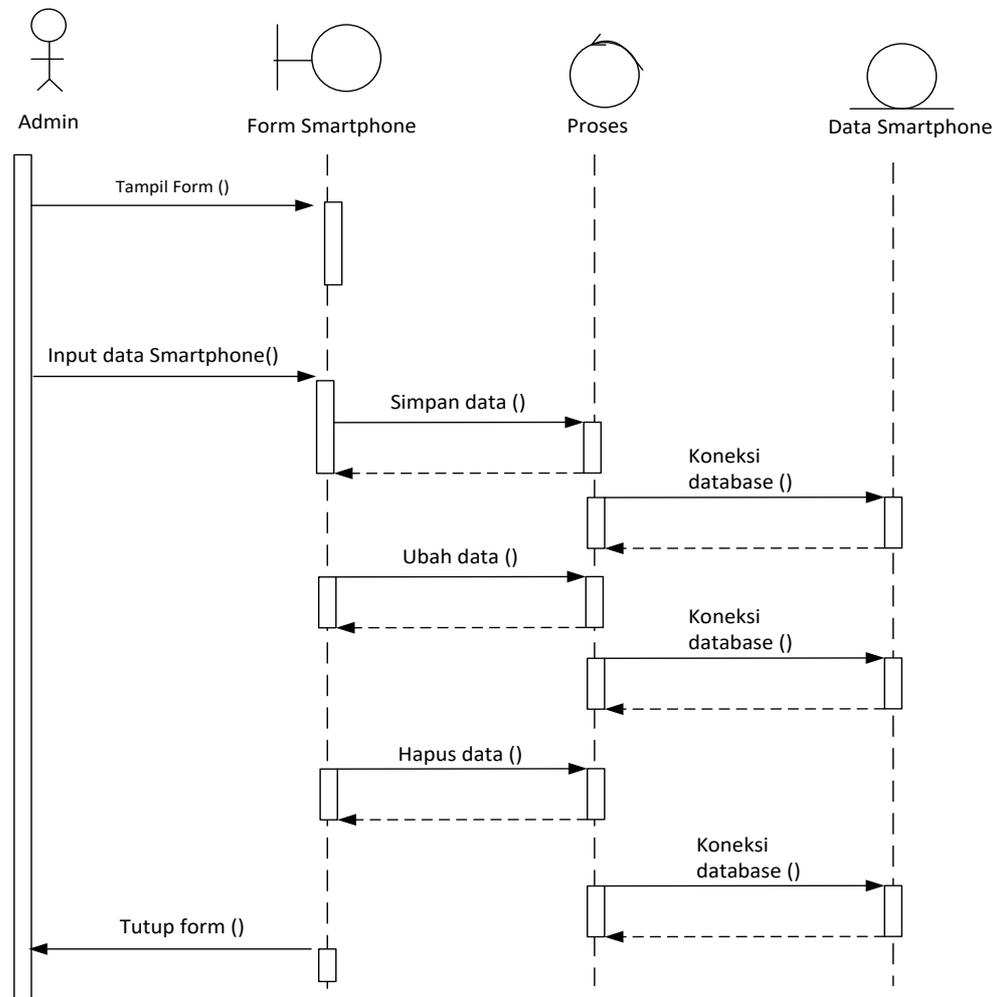
Penggambaran *sequence diagram* login pada aplikasi prediksi adalah sebagai berikut:



Gambar 3.5. *Sequence Diagram Login*

2. *Sequence Diagram Form Smartphone*

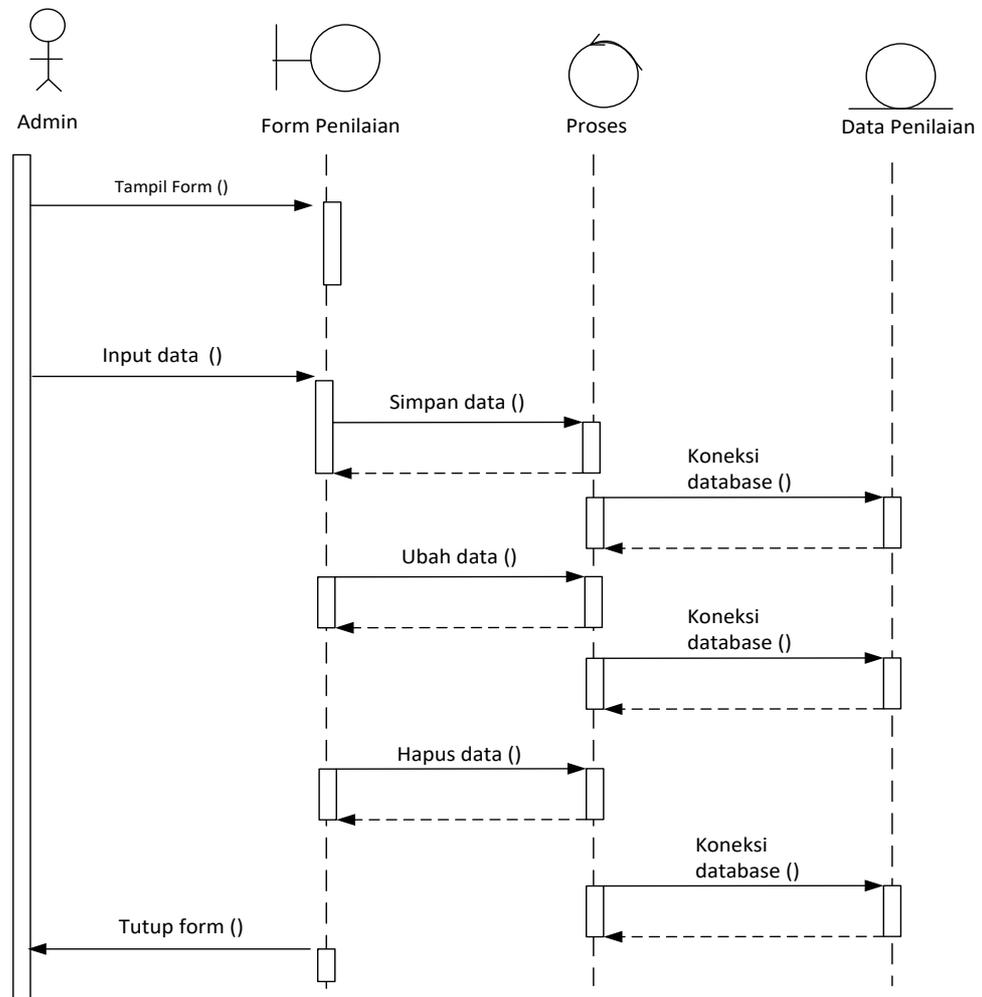
Penggambaran *sequence* diagram form *smartphone* pada aplikasi prediksi adalah sebagai berikut:



Gambar 3.6. *Sequence Diagram Form Smartphone*

3. *Sequence Diagram Form Data penilaian*

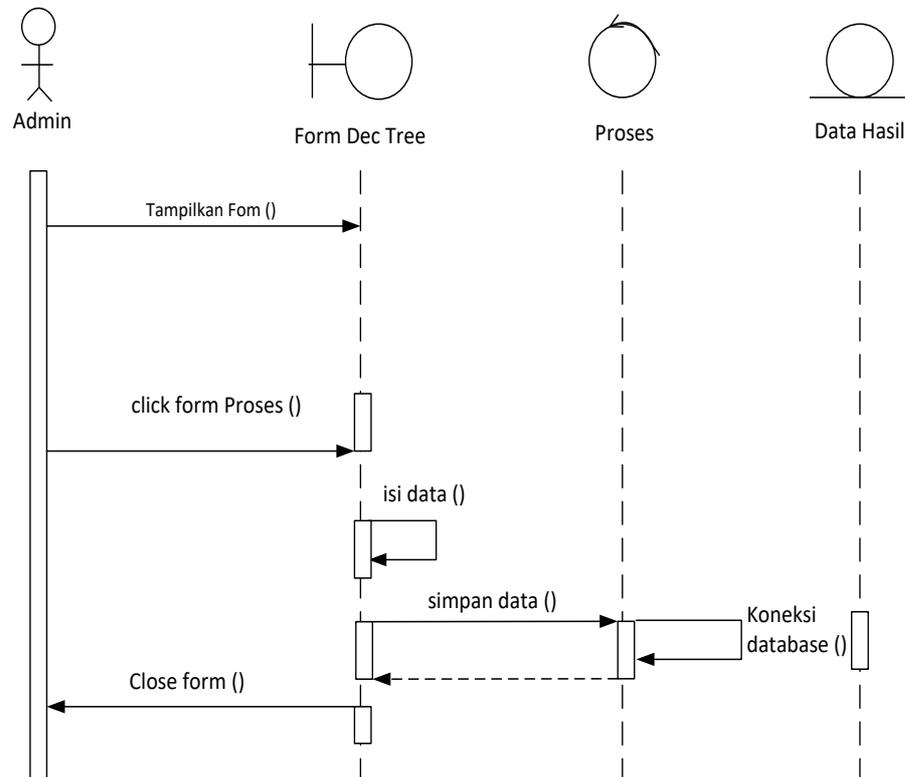
Penggambaran *sequence* diagram form data penilaian pada aplikasi prediksi adalah sebagai berikut:



Gambar 3.7. *Sequence Diagram Form Data penilaian*

4. *Sequence Diagram Form Proses Decision Tree*

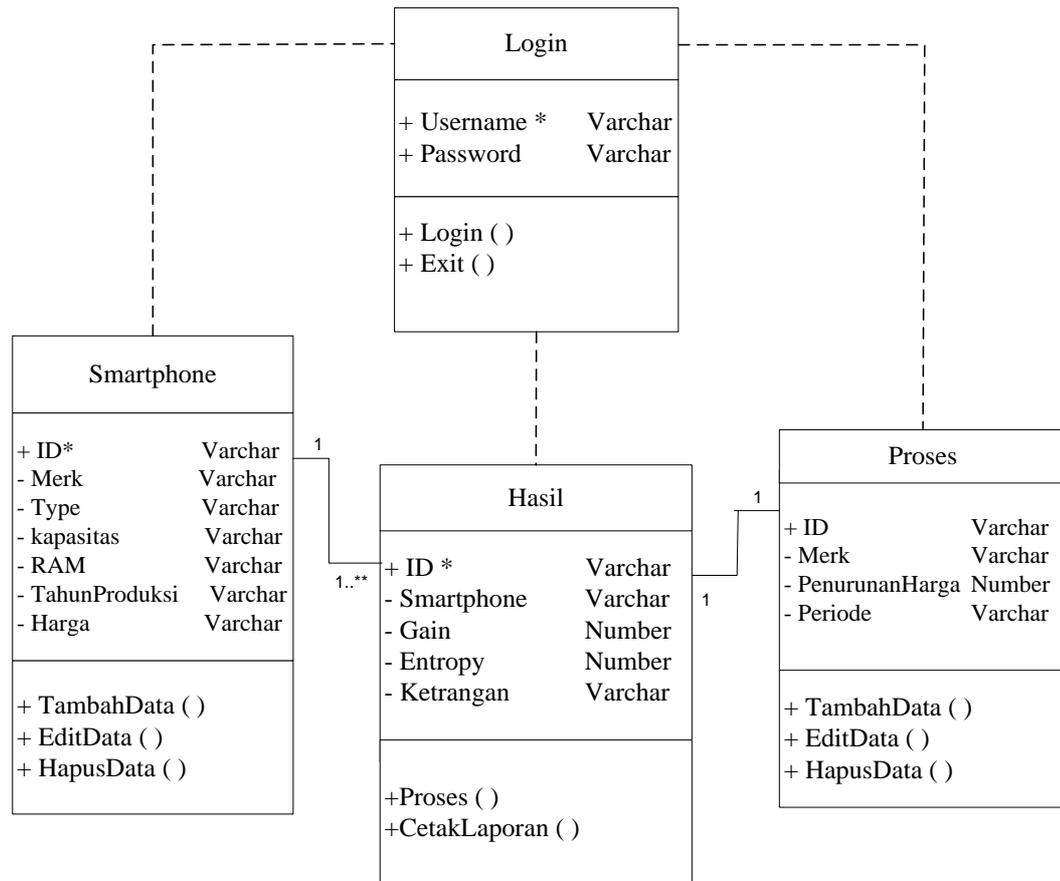
Penggambaran *sequence* diagram Proses *Decision Tree* pada aplikasi prediksi adalah sebagai berikut:



Gambar 3.8. *Sequence Diagram* Proses *Decision Tree*

3.6.5. *Class Diagram*

Class diagram pada bagian ini digunakan untuk menjelaskan hubungan antara kelas-kelas yang ada dalam sistem dan bagaimana masing-masing kelas saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Penggambaran class diagram pada aplikasi prediksi sebagai berikut.



Gambar 3.9 Class Diagram

3.6.6. Perancangan Database

Dalam perancangan *database*, data record direncanakan untuk disimpan dalam beberapa file dengan struktur data sebagai berikut:

1. Tabel *Login*

Tabel *login* mencakup atribut-atribut seperti *username* dan *password* yang harus diisi untuk dapat mengakses sistem. Berikut tampilan tabel di bawah ini:

Tabel 3.4 Login

No	Field Name	Type Field	Field Size
1	<i>Username</i>	<i>Varchar</i>	10
2	<i>Password</i>	<i>Varchar</i>	10

2. Tabel Data Smartphone

Berikut adalah rancangan struktur data yang dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 3.5 Data Smartphone

No	Field Name	Type Field	Field Size	Keterangan
1	ID	<i>Varchar</i>	10	<i>Primary Key</i>
2	Merk	<i>Varchar</i>	50	-
3	Type	<i>Varchar</i>	20	-
4	Kapasitas	<i>Varchar</i>	20	-
5	RAM	<i>Varchar</i>	20	-
6	Tahunproduksi	<i>Varchar</i>	20	-
7	Harga	<i>Varchar</i>	20	-

3. Tabel Proses Prediksi

Tabel proses prediksi digunakan untuk menampung *record* data nilai prediksi yang kemudian akan disimpan sebagai *database*. Berikut tampilan rancangan struktur yang berisi atribut-atribut data di bawah ini:

Tabel 3.6 Tabel Proses Prediksi

No	<i>Field Name</i>	<i>Type Field</i>	<i>Field Size</i>	Keterangan
1	ID	<i>Varchar</i>	10	<i>Primary Key</i>
2	Merk	<i>Varchar</i>	50	-
3	PenurunanHarga	<i>Number</i>	<i>Long integer</i>	-
4	Periode	<i>Varchar</i>	50	-

4. Tabel Hasil

Tabel hasil digunakan untuk menyimpan data hasil dari proses prediksi keseluruhan yang kemudian akan disimpan sebagai *Database*. Berikut tampilan rancangan struktur tabel yang berisi atribut-atribut data di bawah ini:

Tabel 3.7 Tabel Hasil

No	<i>Field Name</i>	<i>Type Field</i>	<i>Field Size</i>	Keterangan
1	ID	<i>Varchar</i>	10	<i>Primary Key</i>
2	Smartphone	<i>Varchar</i>	50	-
3	Gain	<i>Number</i>	<i>Long integer</i>	-
4	Entropy	<i>Number</i>	<i>Long integer</i>	-
5	Keterangan	<i>Varchar</i>	100	-

3.6.7. Perancangan Antar Muka

Perancangan antarmuka adalah desain aplikasi yang dikembangkan. Berikut adalah desainnya aplikasi prediksi penurunan harga smartphone MK Cellular.

1. Rancangan Layar Login

LOGIN SISTEM

Masukkan Username dan Password

Gambar 3.10 *Layar Login*

Gambar layar *login* menunjukkan tampilan halaman *login*, di mana pengguna harus memasukkan *username* dan *password* untuk mengakses menu *dashboard*.

2. Rancangan Layar Tampilan *Home*

Logout

Home	MK Celullar
Data Smartphone	Selamat Datang di Aplikasi Prediksi Penurunan Harga Smartphone Bekas Menggunakan Algoritma Decision Tree
Penilaian	
Proses Dec Tree	
Laporan	

BACKGROUND

Gambar 3.11 *Tampilan Home*

Pada gambar di atas Tampilan Home merupakan tampilan Home, Setelah login, admin dapat mengakses fitur seperti melihat data pengguna dan menambahkan data pengguna.

3. Rancangan Halaman Kelola Data Smartphone

Logout																			
Home	MK Cellular																		
Data Smartphone	<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <input type="button" value="Tambah Data"/> </div> <p>Data Smartphone</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Merk</th> <th>Type</th> <th>Kapasitas</th> <th>Tahun Produksi</th> <th>Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>xxx</td> <td>xxx</td> <td>xxx</td> <td>999</td> <td>xxx</td> <td style="text-align: center;"> <input type="button" value="X"/> <input type="button" value="V"/> </td> </tr> <tr> <td>xxx</td> <td>xxx</td> <td>xxx</td> <td>999</td> <td>xxx</td> <td style="text-align: center;"> <input type="button" value="X"/> <input type="button" value="V"/> </td> </tr> </tbody> </table>	ID	Merk	Type	Kapasitas	Tahun Produksi	Aksi	xxx	xxx	xxx	999	xxx	<input type="button" value="X"/> <input type="button" value="V"/>	xxx	xxx	xxx	999	xxx	<input type="button" value="X"/> <input type="button" value="V"/>
ID		Merk	Type	Kapasitas	Tahun Produksi	Aksi													
xxx		xxx	xxx	999	xxx	<input type="button" value="X"/> <input type="button" value="V"/>													
xxx		xxx	xxx	999	xxx	<input type="button" value="X"/> <input type="button" value="V"/>													
Penilaian																			
Proses Dec Tree																			
Laporan																			

Gambar 3.12 Halaman Data Smartphone

Pada gambar 3.12 di atas merupakan tampilan dari rancangan halaman untuk mengelola data smartphone, halaman ini admin dapat menginput data sesuai kolom yang ada.

4. Rancangan Layar Data Penilaian

Pada gambar berikut ini merupakan tampilan dari rancangan halaman data penilaian. Setelah login, admin dapat mengakses fitur seperti melihat data smartphone dan mengelola data penilaian untuk perhitungan algoritma selanjutnya.

Logout																			
Home	MK Cellular																		
Data Smartphone	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">Tambah Data</div> <p>Data Penilaian</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">ID</th> <th style="width: 20%;">Merk Smartphone</th> <th style="width: 20%;">Penurunan harga</th> <th style="width: 20%;">Periode</th> <th style="width: 30%;">Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>xxx</td> <td>999</td> <td>999</td> <td>999</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>xxx</td> <td>999</td> <td>999</td> <td>999</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>				ID	Merk Smartphone	Penurunan harga	Periode	Aksi	xxx	999	999	999	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	xxx	999	999	999	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ID					Merk Smartphone	Penurunan harga	Periode	Aksi											
xxx					999	999	999	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
xxx					999	999	999	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
Penilaian																			
Proses Dec Tree																			
Laporan																			

Gambar 3.13 Data Penilaian

5. Rancangan Layar Proses Prediksi

Gambar berikut menunjukkan tampilan rancangan halaman proses prediksi. Pada halaman ini, admin dapat melihat data smartphone yang telah dianalisa menggunakan algoritma *Decision Tree* beserta nilai prediksi pada setiap data smartphone yang ada.

Logout																			
Home	MK Cellular																		
Data Smartphone	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">Cetak Laporan</div> <p>Hasil Prediksi</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">ID</th> <th style="width: 10%;">Smart phone</th> <th style="width: 20%;">Nilai Gain</th> <th style="width: 20%;">Nilai Entropy</th> <th style="width: 40%;">Keterangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>xxx</td> <td>xxx</td> <td>999</td> <td>999</td> <td>xxx</td> </tr> <tr> <td>xxx</td> <td>xxx</td> <td>999</td> <td>999</td> <td>xxx</td> </tr> </tbody> </table>				ID	Smart phone	Nilai Gain	Nilai Entropy	Keterangan	xxx	xxx	999	999	xxx	xxx	xxx	999	999	xxx
ID					Smart phone	Nilai Gain	Nilai Entropy	Keterangan											
xxx					xxx	999	999	xxx											
xxx					xxx	999	999	xxx											
Penilaian																			
Proses Dec Tree																			
Laporan																			

Gambar 3.14 Halaman proses prediksi

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Metode *Decision Tree*

Decision Tree memiliki dua jenis variabel yaitu variabel *input* dan variabel *ouput* (target). Variabel input merupakan variabel pendukung dari variabel target dan tentunya mendukung masalah yang ada, fungsinya sebagai pembanding dalam perhitungan *Gain Ratio*.

Tabel 4.1 Perhitungan Metode *Decision Tree*

No	HP	Tahun Rilis	Kapasitas (dalam GB)	Harga	RAM	Keterangan
1	Vivo Y22	2022	64	2650000	4	Normal
2	Xiaomi Mi 11	2021	128	5700000	8	Turun
3	Nokia G50 5G	2021	128	3200000	6	Normal
4	Xiaomi Redmi Note 11	2022	128	2700000	4	Turun
5	Oppo A57	2022	64	2300000	4	Normal
6	Infinix Note 12	2022	128	2750000	6	Normal
7	Realme 8 Pro	2021	128	3800000	8	Turun
8	Realme GT 5G	2021	128	5200000	8	Turun
9	Xiaomi Redmi Note 12	2022	64	2800000	4	Normal
10	Samsung Galaxy A23	2022	128	3350000	6	Turun
11	Samsung Galaxy A04s	2022	64	2450000	4	Turun
12	Tecno Pova Neo 2	2022	64	2100000	4	Turun

Kemudian hitung entropi dengan rumus sebagai berikut:

$$Entropi (S) = \sum_{j=1}^k - p_j \log_2 p_j$$

Keterangan :

- S adalah himpunan (dataset) kasus
- k adalah banyaknya partisi S
- p_j adalah probabilitas yang didapat dari Sum (Keterangan) dibagi Total Data.

$$\text{Jadi Entropi (S)} = \left(-\left(\frac{5}{12}\right) \times \log_2\left(\frac{5}{12}\right)\right) + \left(-\left(\frac{7}{12}\right) \times \log_2\left(\frac{7}{12}\right)\right) = 0,980$$

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan pada Dataset

Total Data	Sum (Normal)	Sum (Turun)	Entropi Total
12	5	7	0,980

Setelah menghitung entropi total data kemudian menghitung entropi pada tiap-tiap variabel kriteria Tahun, entropi Harga dan entropi size RAM. Pertama-tama hitung entropi variabel Tahun seperti dibawah ini:

Tabel 4.3 Nilai Variabel Tahun

Tahun	Keterangan	Jumlah	Total
2021	Normal (+)	1	4
	Turun (-)	3	
2022	Normal (+)	4	8
	Turun (-)	4	

$$\text{Entropy (S)} = \sum_{j=1}^k -p_j \log_2 p_j$$

Variabel Tahun

$$\text{Entropy (2021)} = - (1/4) * \text{Log}2(1/4) - (3/4) * \text{Log}2(3/4)$$

$$= 0,811$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (2022)} &= - (4/8)*\text{Log}_2(4/8) - (4/8)*\text{Log}_2(4/8) \\ &= 1 \end{aligned}$$

Lalu Hitung Gain Tahun

$$\begin{aligned} \text{Gain}(S, \text{Tahun}) &= \text{Entropy}(S) - \sum_{v_{2021,2022}} \frac{|S_v|}{S} \text{Entropy}(S_v) \\ &= \text{Entropy}(S) - \frac{S_{2021}}{S} \text{Entropy}(S_{2021}) - \frac{S_{2022}}{S} \text{Entropy}(S_{2022}) \\ &= (0,980) - \frac{4}{12}(0,811) - \frac{8}{12}(1) \\ &= 0,980 - 0,270 - 0,667 \\ &= 0,043 \end{aligned}$$

Kemudian menghitung entropy pada variabel Kapasitas. Berikut penjelasan perhitungan entropy.

Tabel 4.4 Nilai Variabel Kapasitas

Kapasitas	Keterangan	Jumlah	Total
128	Normal (+)	2	7
	Turun (-)	5	
64	Normal (+)	3	5
	Turun (-)	2	

$$\text{Entropy}(S) = \sum_{j=1}^k -p_j \log_2 p_j$$

Variabel Kapasitas

$$\text{Entropy (128)} = - (2/7)*\text{Log}_2(2/7) - (5/7)*\text{Log}_2(5/7)$$

$$= 0,863$$

$$\text{Entropy}(64) = - (3/5) * \text{Log}_2(2/5) - (3/5) * \text{Log}_2(2/5)$$

$$= 0,971$$

Lalu Hitung Gain Kapasitas

$$\text{Gain}(S, \text{Kapasitas}) = \text{Entropy}(S) - \sum_{v \in \{128, 64\}} \frac{|S_v|}{S} \text{Entropy}(S_v)$$

$$= \text{Entropy}(S) - \frac{S_{128}}{S} \text{Entropy}(S_{128}) - \frac{S_{64}}{S} \text{Entropy}(S_{64})$$

$$= (0,980) - \frac{7}{12} (0,863) - \frac{5}{12} (0,971)$$

$$= 0,980 - 0,503 - 0,405$$

$$= 0,071$$

Kemudian menghitung entropy pada variabel Harga. Berikut penjelasan perhitungan entropy.

Tabel 4.5 Nilai Variabel Harga

Harga	Keterangan	Jumlah	Total
<= 3.000.000	Normal (+)	4	7
	Turun (-)	3	
> 3.000.000	Normal (+)	1	5
	Turun (-)	4	

$$\text{Entropy}(S) = \sum_{j=1}^k - p_j \log_2 p_j$$

Variabel Harga

$$\begin{aligned} \text{Entropy} (<= 3.000.000) &= - (4/7)*\text{Log}_2(4/7) - (3/7)*\text{Log}_2(3/7) \\ &= 0,985 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy} (> 3.000.000) &= - (1/5)*\text{Log}_2(1/5) - (4/5)*\text{Log}_2(4/5) \\ &= 0,722 \end{aligned}$$

Lalu Hitung Gain Harga

$$\begin{aligned} \text{Gain}(S, \text{Harga}) &= \text{Entropy}(S) - \sum_{v \in \text{arg } a} \frac{|S_v|}{S} \text{Entropy}(S_v) \\ &= \text{Entropy}(S) - \frac{S_{<3jt}}{S} \text{Entropy}(S_{<3jt}) - \frac{S}{S} \text{Entropy}(S_{3jt}) \\ &= (0,980) - \frac{7}{12}(0,985) - \frac{5}{12}(0,722) \end{aligned}$$

$$= 0,980 - 0,575 - 0,301$$

$$= 0,104$$

Kemudian menghitung entropy pada variabel size RAM. Berikut penjelasan perhitungan entropy.

Tabel 4.6 Nilai Variabel Size RAM

Kapasitas	Keterangan	Jumlah	Total
≤ 4GB	Normal (+)	3	6
	Turun (-)	3	
>4GB	Normal (+)	2	6
	Turun (-)	4	

$$\text{Entropy}(S) = \sum_{j=1}^k -p_j \log_2 p_j$$

Variabel Size RAM

$$\begin{aligned} \text{Entropy} (\leq 4\text{GB}) &= - (3/6) * \text{Log}_2(3/6) - (3/6) * \text{Log}_2(3/6) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy} (> 4\text{GB}) &= - (2/6) * \text{Log}_2(2/6) - (4/6) * \text{Log}_2(4/6) \\ &= 0.918 \end{aligned}$$

Lalu Hitung Gain Size RAM

$$\begin{aligned} \text{Gain}(S, \text{Ram}) &= \text{Entropy}(S) - \sum_{v4Gb, >4GB} \frac{|S_v|}{S} \text{Entropy}(S_v) \\ &= \text{Entropy}(S) - \frac{S_{4GB}}{S} \text{Entropy}(S_{4GB}) - \frac{S_{>4GB}}{S} \text{Entropy}(S_{>4GB}) \\ &= (0,980) - \frac{6}{12}(1) - \frac{6}{12}(0,918) \end{aligned}$$

$$= 0,980 - 0,5 - 0,459$$

$$= 0,021$$

Karena gain terbesar adalah *Gain* (Harga). Maka variabel Harga menjadi *node* akar (*root node*). Setelah selesai menghitung nilai *Gain* tiap atribut, maka langkah selanjutnya adalah membuat pohon keputusan. Dapat dibentuk *rule* kesimpulan sebagai berikut :

Rule 1 = IF Harga \leq 3.000.000 AND RAM \leq 4 AND Kapasitas=128, *THEN*

Prediksi = Turun.

Rule 2 = IF Harga \leq 3.000.000 AND RAM \leq 4 AND Kapasitas=64, *THEN*

Prediksi = Normal.

Rule 3 = IF Harga \leq 3.000.000 AND RAM $>$ 4, *THEN* Prediksi = Normal.

Rule 4 = IF Harga $>$ 3.000.000 AND Tahun=2021, *THEN* Prediksi = Turun.

Rule 5 = IF Harga $>$ 3.000.000 AND Tahun=2022, *THEN* Prediksi = Turun.

4.2. Implementasi Interface

4.2.1. Form Login

Form ini merupakan tampilan *form* login untuk masuk ke dalam *form* utama dengan cara mengisi nama user dan password. Berikut tampilan *form* login di bawah ini.



HALAMAN LOGIN APLIKASI
MK CELULLAR

Login Akun Anda

Silahkan Masukkan Username dan Password.

Username

Password

LOGIN

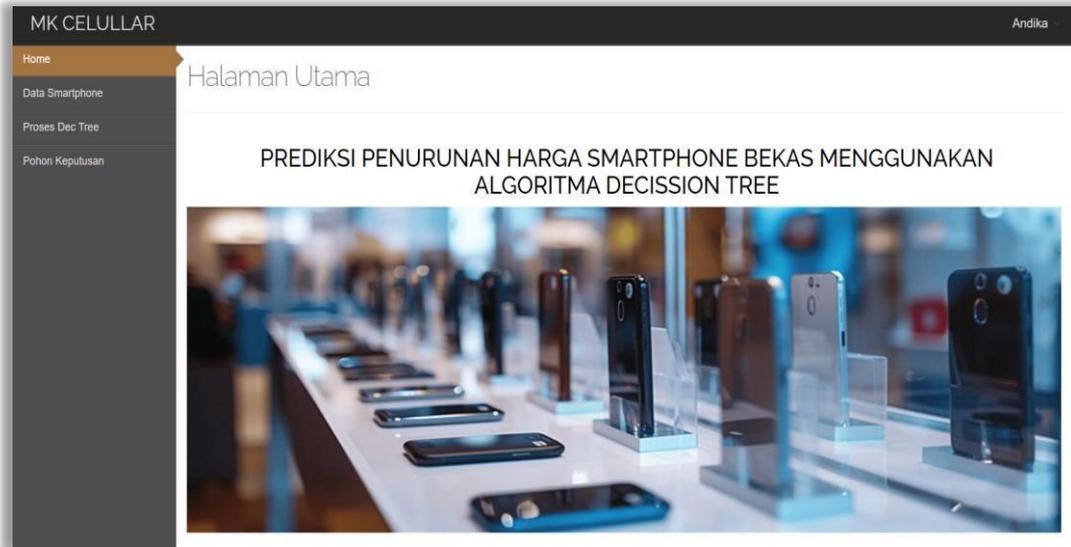
2024 © Prediksi Decision Tree.

Gambar 4.1 *Form* Login

4.2.2. Halaman Utama

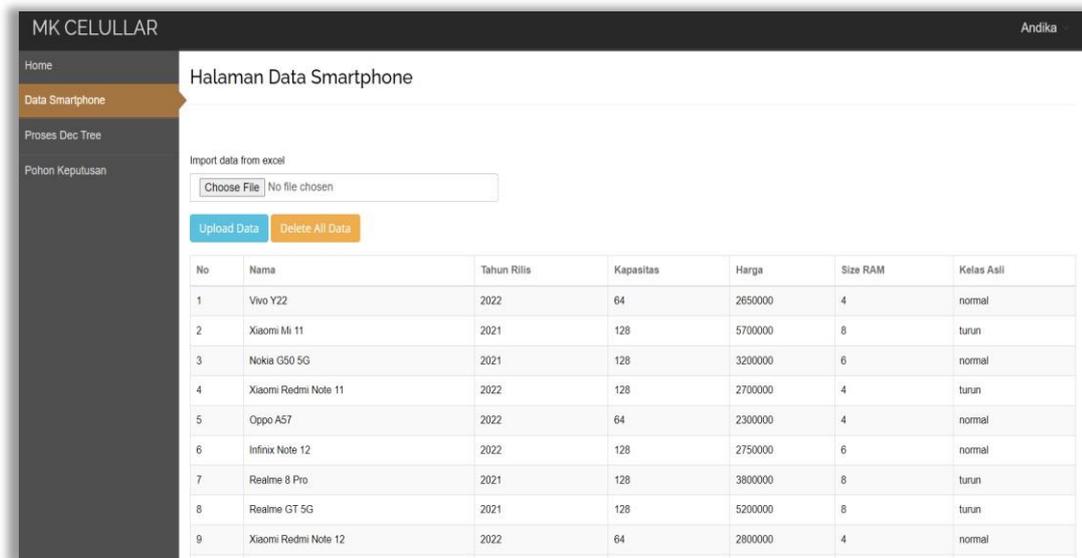
Halaman utama merupakan tampilan awal halaman *website* aplikasi sistem pendukung keputusan pada halaman ini terdapat beberapa menu navigasi. Berikut di bawah ini tampilan *form* halaman utama.

Gambar 4.2 Tampilan Halaman Utama



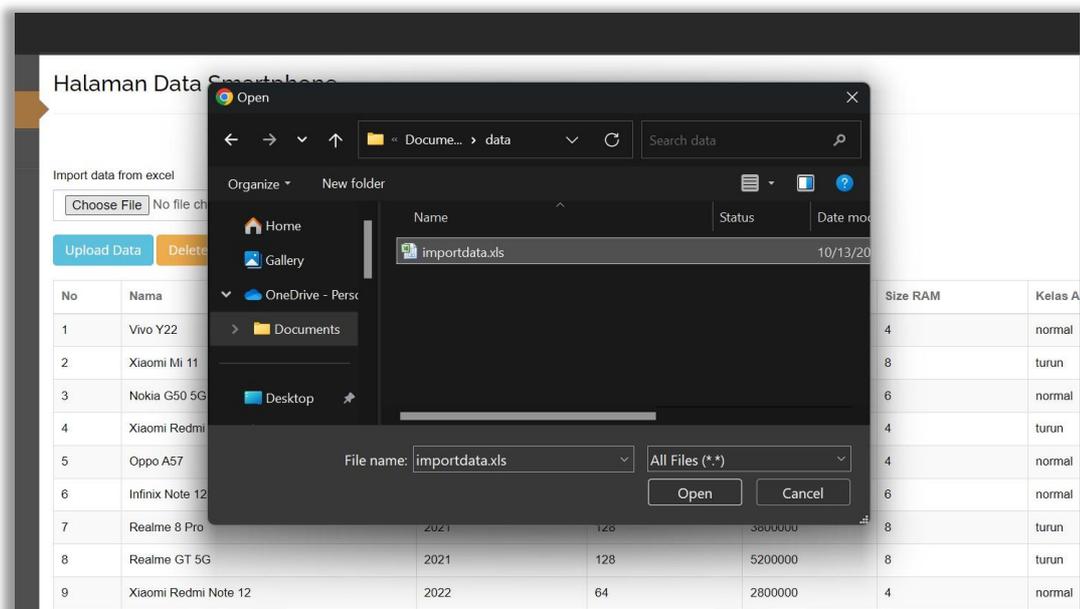
4.2.3. Form Data Smartphone

Tampilan ini berisikan tentang data *smartphone* yang berfungsi sebagai media dalam memasukan data *smartphone* baru dan juga mengedit serta menghapus data *smartphone*. Tampilan *form* sebagai berikut:



Gambar 4.3 Tampilan Form Smartphone

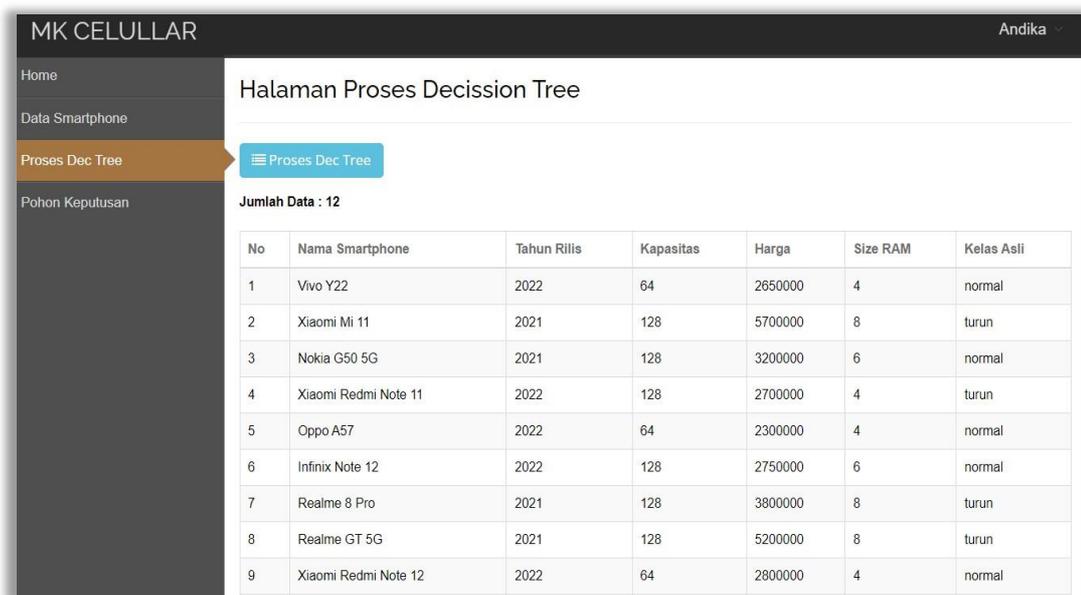
Untuk menambah data *smartphone* dilakukan dengan mengklik tombol upload dalam format excel pada form. Berikut ini tampilan halaman input data *smartphone*.



Gambar 4.4 Tampilan Upload Data Smartphone

4.2.4. Form Proses Decission Tree

Pada form proses *Decission Tree* merupakan tampilan antarmuka untuk melakukan perhitungan *Decission Tree* dari data-data yang ada. Sehingga akan menghasilkan nilai gain dan entropy untuk pembentukan pohon keputusan pada keseluruhan data.



The screenshot shows the 'MK CELULLAR' application interface. The top bar contains 'MK CELULLAR' on the left and 'Andika' on the right. A sidebar menu on the left lists 'Home', 'Data Smartphone', 'Proses Dec Tree' (highlighted), and 'Pohon Keputusan'. The main content area is titled 'Halaman Proses Decission Tree' and features a 'Proses Dec Tree' button. Below the button, it states 'Jumlah Data : 12' and displays a table with the following data:

No	Nama Smartphone	Tahun Rilis	Kapasitas	Harga	Size RAM	Kelas Asli
1	Vivo Y22	2022	64	2650000	4	normal
2	Xiaomi Mi 11	2021	128	5700000	8	turun
3	Nokia G50 5G	2021	128	3200000	6	normal
4	Xiaomi Redmi Note 11	2022	128	2700000	4	turun
5	Oppo A57	2022	64	2300000	4	normal
6	Infinix Note 12	2022	128	2750000	6	normal
7	Realme 8 Pro	2021	128	3800000	8	turun
8	Realme GT 5G	2021	128	5200000	8	turun
9	Xiaomi Redmi Note 12	2022	64	2800000	4	normal

Gambar 4.5 Tampilan Awal Perhitungan *Decission Tree*

4.2.5. Tampilan Form Hasil Perhitungan

Pada form hasil perhitungan merupakan tampilan antarmuka untuk menampilkan hasil proses data perhitungan dari tiap-tiap data yang telah dimasukkan pada sistem ini. Berikut adalah gambar hasil implementasi dari rancangan antarmuka form hasil perhitungan, yaitu :

Halaman Proses Decision Tree

Jumlah Data = 12
 Jumlah Normal = 5
 Jumlah Turun = 7
 Entropy All = 0.98

Nilai Atribut	Jumlah Data	Jumlah Normal	Jumlah Turun	Entropy	Gain
kapasitas='128'	7	2	5	0.863	
kapasitas='64'	5	3	2	0.971	0.072
tahun='2022'	8	4	4	1	
tahun='2021'	4	1	3	0.811	0.043
harga<=3000000	7	4	3	0.985	
harga>3000000	5	1	4	0.722	0.105
RAM<=4	6	3	3	1	
RAM>4	6	2	4	0.918	0.021

Atribut terpilih menjadi Node Akar adalah Harga<=3000000, dengan nilai gain = 0.105

Gambar 4.6 Tampilan Hasil Perhitungan

Setelah melakukan proses implementasi, proses selanjutnya adalah uji coba dengan tujuan untuk mengetahui bahwa aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan. Setelah dilakukan pengujian, maka menghasilkan sebuah hasil rule pohon keputusan seperti gambar dibawah ini :

Hasil Pohon Keputusan

Reset Hasil Pohon Keputusan

Jumlah Rule : 5

No	Rule/Aturan
1	IF (harga<=3000000) AND (RAM<=4) AND (kapasitas='128') THEN Prediksi = turun
2	IF (harga<=3000000) AND (RAM<=4) AND (kapasitas='64') THEN Prediksi = normal
3	IF (harga<=3000000) AND (RAM>4) THEN Prediksi = normal
4	IF (harga>3000000) AND (tahun='2021') THEN Prediksi = turun
5	IF (harga>3000000) AND (tahun='2022') THEN Prediksi = turun

Gambar 4.7 Tampilan Hasil Rule Pohon Keputusan

4.3. Ujicoba Interface

Pada tahap pengujian atau uji coba ini untuk memastikan kembali bahwa sistem yang telah dibuat dapat bekerja sebagaimana fungsinya agar dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan. Instrumen yang digunakan pada pengujian interface ini menggunakan Blackbox Testing.

4.3.1. Testing Blackbox

Pengujian Blackbox ini berfungsi untuk memeriksa fungsionalitas (input dan output) dalam program ataupun aplikasi yang sedang dalam tahap development. Fokus dalam pengujian ini ialah *point of view end-user* terhadap program atau aplikasi maka dari itu tiap fungsinya haruslah bekerja dengan baik sebagaimana mestinya.

Tabel 4.7 Blackbox Login

No	Login	Keterangan	Hasil
1	Klik Login	Sistem melakukan penyesuaian data terdaftar atau terinput pada <i>database (username dan password)</i> dengan data yang diinput pada <i>button</i> aplikasi web. Jika <i>username dan password</i> tersedia, maka sistem akan menampilkan <i>menu dashboard</i> , jika tidak maka sistem akan terus berada di tampilan <i>login</i> .	[✓] Valid

Tabel di atas merupakan Blackbox dari halaman login yang disertai apa yang terdapat dalam halaman login tersebut lalu mengambil kesimpulan hasil bahwa fungsi dari login berjalan dengan baik atau dapat dikatakan Valid.

Tabel 4.8 Blackbox Halaman Utama

No	Halaman Utama	Keterangan	Hasil
1	Klik Home	Sistem akan menampilkan halaman utama yang berisi penjelasan singkat mengenai aplikasi data mining <i>Decission Tree</i> .	[✓] Valid
2	Klik Data <i>Smartphone</i>	Sistem akan menampilkan halaman data <i>smartphone</i> .	[✓] Valid
3	Klik Proses <i>Decission Tree</i>	Sistem akan menampilkan halaman proses perhitungan algoritma <i>Decission Tree</i>	[✓] Valid
4	Klik Pohon Keputusan	Sistem akan menampilkan rule dari pohon keputusan yang terbentuk.	[✓] Valid

Tabel di atas ini merupakan tabel testing Blackbox dari Halaman utama. Terdapat 4 fungsi yang dicek dalam halaman ini yaitu: Klik Home, Klik Data *Smartphone*, Klik *Decission Tree* hingga Klik Halaman User. Dari semua fungsi tersebut semua hasilnya Valid dan fungsinya berjalan sebagaimana fungsi itu dibuat.

Tabel 4.9 Blackbox Halaman Smartphone

No	Halaman <i>Smartphone</i>	Keterangan	Hasil
1	Klik Data <i>Smartphone</i>	Sistem akan menampilkan halaman data <i>smartphone</i>	[✓] Valid
2	Klik Upload	Sistem akan menampilkan form halaman untuk mengupload data <i>smartphone</i>	[✓] Valid
3	Klik Delete	Sistem akan menghapus data <i>smartphone</i> yang dipilih	[✓] Valid

Tabel 4.10 Blackbox Halaman Proses Decission Tree

No	Halaman Proses	Keterangan	Hasil
1	Klik Proses <i>Decission Tree</i>	Sistem akan menampilkan halaman Proses <i>Decission Tree</i>	[✓] Valid
2	Klik Proses	Sistem akan menampilkan form halaman untuk mengelola data Proses <i>Decission Tree</i>	[✓] Valid
3	Klik Edit	Sistem akan menampilkan tampilan edit yang memungkinkan untuk user mengubah data Proses <i>Decission Tree</i>	[✓] Valid

Tabel 4.11 Blackbox Halaman Pohon Keputusan

No	Halaman	Keterangan	Hasil
1	Klik Menu Pohon Keputusan	Sistem akan menampilkan halaman pohon keputusan	[✓] Valid
2	Klik Proses	Sistem akan menampilkan form halaman hasil pohon keputusan dari proses <i>Decission Tree</i>	[✓] Valid
3	Klik Reset	Sistem akan mereset atau menghapus hasil pohon keputusan.	[✓] Valid

4.3.2. Hasil Pengujian

Setelah melaksanakan percobaan kepada sistem, dapat dinyatakan bahwa hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan metode *Decission Tree* dari tahapan penginputan data *smartphone* hingga hasil analisa pada aplikasi web sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.
2. Aplikasi data mining dengan menggunakan algoritma *Decission Tree* untuk prediksi penurunan harga *smartphone* bekas pada MK Celullar berjalan dengan baik dan dapat menghasilkan rule dengan cepat dan akurat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melalui tahapan-tahapan penelitian sebelumnya maka diperoleh kesimpulan berikut ini:

1. Aplikasi data mining yang dibangun merupakan sistem yang bertujuan untuk prediksi prediksi penurunan harga smartphone bekas pada MK Cellular berdasarkan 4 variabel yaitu variabel tahun, variabel kapasitas, variabel harga serta variabel size RAM.
2. Perancangan aplikasi website offline dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL.
3. Aplikasi yang dibangun menyajikan hasil dalam bentuk rule yang mudah dipahami (pohon keputusan), sehingga pihak MK Cellular dapat menggunakan analisis ini untuk merencanakan waktu terbaik dalam pembelian atau penjualan smartphone bekas. Ini membantu menghindari kerugian akibat penyimpanan stok dengan harga yang akan segera turun.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan algoritma *Decision Tree*, terdapat beberapa saran yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efektivitas program. Setelah diperoleh kesimpulan maka beberapa saran yang bisa dijadikan masukan yaitu:

1. Penelitian ini mengembangkan aplikasi data mining yang dirancang khusus untuk proses prediksi penurunan harga smartphone bekas, dengan tujuan agar bisa diterapkan juga pada proses pengambilan keputusan lainnya di masa yang akan datang.
2. Aplikasi data mining yang telah dibangun diharapkan dapat ditingkatkan lagi dengan menambahkan variabel-variabel pendukung lainnya untuk mencapai *output* yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, A., & Annisa, R. (2022). Metode Decision Tree Untuk Memprediksi Kelancaran Angsuran Nasabah Pembiayaan Mikro KCP BSI. *Jurnal Ilmiah Binary STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau*, 4(2), 48–56. <https://doi.org/10.52303/jb.v4i2.75>
- Asmira. (2019). Penerapan Data Mining untuk Mengklasifikasi Pola Nasabah Menggunakan Algoritma C4,5 pada Bank BRI Unit Andounohu Kendari. *Jurnal Sistem Komputer Dan Sistem Informasi*, 1(1), 22–28. <http://ejournal.stipwunaraha.ac.id/index.php/router>
- Endah Fauziningrum, E. I. S. (2021). *PENERAPAN DATA MINING METODE DECISION* (M. Kristiyanti (ed.)). CV. Pustaka STIMART AMNI Semarang.
- Galih, G. (2019). Data Mining di Bidang Pendidikan untuk Analisa Prediksi Kinerja Mahasiswa dengan Komparasi 2 Model Klasifikasi pada STMIK Jabar. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 2(1), 23. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v2i1.2643>
- Iddrus, I., & Sari, D. W. (2023). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Memprediksi Mahasiswa Drop Out Di Universitas Wiraraja. *Jurnal Advanced Research Informatika*, 1(02), 1–7. <https://doi.org/10.24929/jars.v1i02.2684>
- M.Arfa Andika Candra, I. A. W. (2021). SISTEM INFORMASI BERPRESTASI BERBASIS WEB PADA SMP NEGERI 7 KOTA METRO. *SISTEM INFORMASI BERPRESTASI BERBASIS WEB PADA SMP NEGERI 7 KOTA METRO*, 01(4). <https://doi.org/10.22141/2224-0721.16.4.2020.208486>
- Mardi, Y. (2017). Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5. *Edik Informatika*, 2(2), 213–219. <https://doi.org/10.22202/ei.2016.v2i2.1465>
- Pratama, F. D., Zufria, I., & Triase, T. (2022). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Penerima Program Indonesia Pintar. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 7(1), 77–84. <https://doi.org/10.36341/rabit.v7i1.2217>
- Suhartini, Sadali, M., & Putra, Y. K. (2020). Sistem Informasi Berbasis Web Sma Al-Mukhtariyah Mamben Lauk Berbasis Php Dan Mysql. *Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 3(1), 79–83.
- Sutinah, E., Agustina, N., & Asmoro, R. A. (2019). Data Mining Untuk Klasifikasi Tamu Hotel Dengan Algoritma Apriori. *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, 7(1), 69–78. <https://doi.org/10.33558/piksel.v7i1.1653>
- Yulianti, Y., Utami, D. Y., & Hikmah, N. (2019). Implementasi Data Mining Menentukan Game Android Paling Diminati Dengan Algoritma Apriori. *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, 21(1), 29–34. <https://doi.org/10.31294/p.v21i1.4941>

Yunus, M., Ramadhan, H., Aji, D. R., & Yulianto, A. (2021). Penerapan Metode Data Mining C4.5 Untuk Pemilihan Penerima Kartu Indon[1] M. Yunus, H. Ramadhan, D. R. Aji, and A. Yulianto, "Penerapan Metode Data Mining C4.5 Untuk Pemilihan Penerima Kartu Indonesia Pintar (KIP)," *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, 23(2).

LAMPIRAN

1. Surat Penetapan Pembimbing



MAJLIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
https://fki.umhu.ac.id fki@umhu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 281/IL3-AU/UMSU-09/F/2024**

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Sistem Informasi
Pada tanggal : 23 Februari 2024

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Andika Pratama
NPM : 2009010059
Semester : VIII (Delapan)
Program studi : Sistem Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Analisis Kinerja Algoritma Greedy Dalam PT. JNE

Dosen Pembimbing : Dr. Marah Doly Nasution, S.Pd., M.Si

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi** dinyatakan "BATAL" bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : 23 Februari 2025
4. Revisi judul. *Probleksi Penurunan Harga Smartphone Bekas menggunakan Algoritma Decision tree (Studi Kasus MK_Celular).*

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
Pada Tanggal : 13 Sya'ban 1445 H
23 Februari 2024 M



Dr. A. Rizki Fuzmi, S.Kom., M.Kom
NIDN : 012709201

Cc. File



2. Tempat Penelitian



3. Berita Acara



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 808/BAN-PT/Akre/P1102/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : Andika Pratama
 Program Studi : Sistem Informasi
 NPM : 2009010059
 Konsentrasi :
 Nama Dosen Pembimbing : Dr. Marah Doly Nst, S.Pd., M.Si.
 Judul Penelitian : Prediksi Penurunan Harga Smartphone Bekas Menggunakan
 Algoritma Decision Tree (Studi Kasus Mk_Cellular)

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
13/06/2024	Bab I Perbaikan mengenai latar belakang - Rumusan masalah	f
11/06/2024	Bab II Perbaikan landasan teori	f
19/06/2024	Langkah Bab III - proses kerja - cara kerja - cara kerja yang diperbaiki	f
25/06/2024	Revisi Bab III - konsep basis data - konsep program - uml	f
01/07/2024	Perbaikan Bab III - use case diagram - flowchart - perancangan	f
03/07/2024	ACC Seminar Sempoa	f

Medan, 03-07-2024

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi
 Sistem Informasi

Maritimo, S.Pd, S.Kom, M.Kom

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Dr. Marah Doly Nst, S.Pd., M.Si





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU
 Umpu | Cerdas | Berprestasi

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 888/KBAN-PT/2019/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Muhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622486 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : Andika Pratama
 Program Studi : Sistem Informasi
 NPM : 2009010059
 Konsentrasi :
 Nama Dosen Pembimbing : Dr. Marah Doly Nst, S.Pd., M.Si.
 Judul Penelitian : Prediksi Penurunan Harga Smartphone Bekas Menggunakan
 Algoritma Decision Tree (Studi Kasus Mk_Cellular)

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
07/10/2024	Revisi Bab IV - menambahkan bab ke-5 - menambahkan bab ke-5	f
07/10/2024	Revisi Bab III - Menambah skor - Menambah skor antar kelas	f
10/10/2024	ACC Strong	f

Medan, 0 - 10 - 2024

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi
 Sistem Informasi

Dr. Marah Doly Nst, S.Pd., M.Si

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Dr. Marah Doly Nst, S.Pd., M.Si



4. Hasil Cek Turnitin

Prediksi Penurunan Harga Smartphone Bekas Menggunakan Algoritma Decision Tree (Studi Kasus Mk_Celular)

ORIGINALITY REPORT

11 %	10 %	3 %	9 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umsu.ac.id Internet Source	6 %
2	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Student Paper	1 %
3	jurnal.pancabudi.ac.id Internet Source	<1 %
4	123docz.net Internet Source	<1 %
5	adoc.pub Internet Source	<1 %
6	Submitted to Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin Student Paper	<1 %
7	123dok.com Internet Source	<1 %
8	Submitted to Universitas Bengkulu Student Paper	<1 %

9	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
10	Submitted to Universitas Muhammadiyah Makassar Student Paper	<1 %
11	Submitted to City University of Hong Kong Student Paper	<1 %
12	Submitted to Konsorsium 4 Perguruan Tinggi Swasta Student Paper	<1 %
13	media.neliti.com Internet Source	<1 %
14	repository.ubharajaya.ac.id Internet Source	<1 %
15	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
16	Submitted to Universitas Muslim Indonesia Student Paper	<1 %
17	Submitted to Universitas PGRI Palembang Student Paper	<1 %
18	Submitted to University of Leeds Student Paper	<1 %
19	digilib.esaunggul.ac.id Internet Source	<1 %

20	fikti.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
21	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	<1 %
22	journal.umpr.ac.id Internet Source	<1 %
23	jurnal.unmer.ac.id Internet Source	<1 %
24	docplayer.info Internet Source	<1 %
25	id.123dok.com Internet Source	<1 %
26	repository.potensi-utama.ac.id Internet Source	<1 %
27	Fajar Dedi Pratama, Henny Dwi Bhakti. "IMPLEMENTASI APLIKASI PREDIKSI KETEPATAN PEMBAYARAN CUSTOMER PERUSAHAAN DENGAN METODE DECISION TREE", INDEXIA, 2023 Publication	<1 %
28	Submitted to Universitas Muhammadiyah Semarang Student Paper	<1 %
29	ojs.politeknikjambi.ac.id Internet Source	<1 %

30	theses.fi Internet Source	<1 %
31	docobook.com Internet Source	<1 %
32	erepository.uwks.ac.id Internet Source	<1 %
33	jpoll.ut.ac.ir Internet Source	<1 %
34	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
35	rama.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
36	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches Off