

APLIKASI PREDIKSI KERUSAKAN SMARTPHONE MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES DAN LAPLACE SMOOTHING

Oleh:

Randy¹, Hasniati², Izmy Alwiah Musdar³

^{1,2,3}Prodi Informatika, STIMIK Kharisma Makassar

Email: ¹randy_14@kharisma.ac.id, ²hasniati@kharisma.ac.id,
³izmyalwiah@kharisma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun dan mengimplementasikan sistem prediksi kerusakan smartphone pada platform android. Aplikasi ini dibangun menggunakan android studio 2.0 dan basis data SQLite. Sistem rekomendasi merupakan sebuah perangkat lunak yang bertujuan untuk membantu pengguna dengan cara memberikan rekomendasi kepada pengguna ketika pengguna dihadapkan dengan jumlah informasi yang besar. Rekomendasi yang diberikan diharapkan dapat membantu pengguna dalam proses pengambilan keputusan, seperti barang apa yang akan dibeli, laptop apa yang akan digunakan, atau lagu apa yang akan didengar, dan lainnya. Sistem ini berfungsi untuk memberikan prediksi kerusakan smartphone yang dibangun dari perhitungan input parameter user berupa pertanyaan-pertanyaan mengenai gejala yang dialami oleh user pada smartphone mereka, kemudian akan menghasilkan prediksi mengenai kemungkinan kerusakan yang dialami dengan menggunakan metode naïve bayes dan laplace smoothing, metode ini banyak digunakan dalam menentukan prediksi suatu kejadian dengan menggunakan data-data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Hasil penelitian ini memperlihatkan keakurasian yang didapatkan tidak memuaskan dengan tingkat keakurasian 20%.

Kata Kunci : Smartphone, Naïve Bayes, Laplace Smoothing, sistem rekomendasi, platform android

Abstract

This study aims to build and implement prediction system of smartphone damage on the android platform. This application was built using android studio 2.0 and SQLite database. The recommendation system is a software that aims to assist users by providing recommendations to users when users are faced with large amounts of information. Recommendations are expected to help users in the decision-making process, such as what items to buy, what laptops will be used, or what songs will be heard, and more. This system serves to provide prediction of damage to the smartphone built from the calculation of user input parameters in the form of questions about the symptoms experienced by users on their smartphone, then will generate predictions about the possibility of damage experienced by using methods naïve bayes and laplace smoothing, this method is used in determining an event using previously collected data. The results of this study indicate that the accuracy is not satisfactory with an accuracy rate of 20%.

Keywords: Smartphone, Naïve Bayes, Laplace Smoothing, recommendation system, android platform

1. Pendahuluan

Penggunaan smartphone yang terus meningkat dengan pesat tiap waktu, di mana hampir segala kegiatan sehari-hari tiap individu sangat bergantung pada smartphone yang mereka genggam pada survei yang dilakukan oleh StatCounter pada tahun 2012 hingga 2017 diperkirakan sekitar 173 juta orang akan memiliki handphone dan di mana 43% di antaranya

merupakan *smartphone* (<https://www.statista.com/statistics/262205/market-share-held-by-mobile-operating-systems-in-indonesia/>), maka akan menjadi suatu kendala yang sangat mengganggu apabila barang tersebut mengalami kerusakan. Oleh karena itu, kehadiran jasa servis *handphone* yang hampir terdapat pada tiap toko *handphone* yang berdiri di tiap sisi dan sudut kota akan sangat membantu pengguna *smartphone*. Namun, saat ini beberapa dari mereka masih mengalami kendala pada sumber daya manusianya itu sendiri, di mana permintaan konsumen lebih banyak dari jumlah yang bisa diatasi oleh pelayan yang akhirnya terkendala pada lama selesainya barang tersebut dianalisa kemudian diperbaiki. Maka dari itu, penulis akan membangun sebuah sistem yang dapat mendeteksi kerusakan pada *handphone* terkhususnya *smartphone*. Dengan menerapkan metode *naive bayes* dan *laplace smoothing* aplikasi ini nantinya akan bekerja layaknya seorang teknisi dalam mendeteksi kerusakan yang dialami oleh sebuah perangkat *smartphone*, dengan demikian aplikasi ini nantinya dapat membantu memudahkan pekerjaan seorang teknisi terlebih dalam efisiensi waktu dalam menganalisa kerusakan dan dapat membantu orang awam untuk menganalisa kerusakan awal dengan menggunakan gejala yang ada.

Pada penelitian sebelum-sebelumnya terdapat penelitian yang dilakukan untuk mendeteksi kerusakan mesin pendingin dengan metode *Naive Bayes* berbasis android (Astawan, 2015) pada penelitian ini peneliti mengambil data latih secara real yaitu langsung mengambil data langsung pada bengkel-bengkel mesin pendingin lalu memasukkan data-data tersebut kedalam metode *naive bayes*, Adapun metode lainnya yaitu metode *Forward Chaining* dimana metode ini digunakan untuk menarik suatu kesimpulan berupa jenis kerusakan yang terjadi dengan cara menentukan gejala-gejala kerusakan terlebih dahulu lalu setelah itu dicocokkan dengan fakta-fakta dan aturan yang ada dalam basis pengetahuan. lalu dalam penelitian yang saya lakukan akan mirip dengan penelitian ini tetapi akan melakukan metode yang telah disempurnakan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat yaitu *naive bayes* dan *laplace smoothing*

Adapun aplikasi ini akan dibangun dengan menerapkan metode *Naive Bayes* dan *Laplace Smoothing* dimana akan dilakukan prediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya dengan asumsi kondisi antar atribut saling bebas (Asad, 2016). Tetapi metode *Naive Bayes* memiliki kekurangan bila ada kejadian yang tidak terdapat pada data latih, maka kemungkinan terdapat nilai prediksi yang probabilitasnya menjadi nol. Hal ini, menjadikan nilai probabilitas prediksi kurang akurat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut penulis menambahkan metode *Laplace Smoothing*, Aplikasi ini nantinya akan dibangun pada platform *Android Studio*

2. Landasan Teori

Hardware Smartphone

Smartphone menurut (Gary B, Thomas J, & Misty E, 2007 : 19) adalah telepon yang *Internet-enabled* yang biasanya menyediakan fungsi *Personal Digital Assistant* (PDA) seperti

fungsi kalender, buku agenda, buku alamat, kalkulator, dan catatan. *Smartphone* mempunyai fungsi yang menyerupai komputer, sehingga kedepannya teknologi *smartphone* akan menyingkirkan teknologi komputer *desktop* terutama dalam hal pengaksesan data dari Internet. Setiap *smartphone* memiliki sistem operasi yang berbeda-beda, sama halnya dengan sistem operasi pada komputer *desktop*.

Dalam *smartphone* terdapat berbagai jenis komponen alat elektronik di dalamnya, komponen-komponen tersebut sebagai berikut :

- a) **Layar**
Memiliki fungsi untuk menampilkan segala kegiatan dan aktivitas yang dilakukan pada perangkat *handphone*. Kegiatan dan aktivitas yang ditampilkan berupa tampilan *visual* yang terpapar pada sebuah bidang datar.
- b) **Speaker**
Digunakan untuk menghasilkan suara yang dapat didengar oleh telinga manusia. Suara yang dihasilkan oleh *Speaker* merupakan sebuah getaran gelombang listrik yang diolah menjadi suara oleh IC *Audio*.
- c) **Microphone**
Memiliki kegunaan sebagai alat komunikasi lisan yang sistem kerjanya merubah getaran gelombang suara yang diterima menjadi getaran gelombang listrik, sehingga getaran listrik tersebut dapat diproses oleh komponen-komponen lain yang bersangkutan.
- d) **Antena**
Befungsi untuk menangkap dan memancarkan gelombang sinyal yang diterima oleh *handphone*.
- e) **Bluetooth**
Sebuah komponen pemancar dan penerimaan suatu frekuensi data melalui gelombang frekuensi atau gelombang radio. *Bluetooth* memiliki fungsional yang hampir sepenuhnya sama dengan *infrared*.
- f) **CPU**
Merupakan komponen *handphone* paling utama, di mana CPU adalah pusat pemrosesan atau pengolahan data yang ada pada seluruh komponen pada ponsel, seperti memberikan perintah kepada komponen terkait untuk melakukan sesuatu.
- g) **SIM Card Reader**
Yaitu identitas diri dari sebuah ponsel yang sedang aktif serta bergantung pada provider SIM card yang digunakan oleh ponsel, dengan cara diolah oleh CPU ponsel.
- h) **Random Access Memory (RAM)**
Sebuah komponen *handphone* untuk menyimpan suatu data yang bersifat sementara serta membantu produktifitas CPU.
- i) **Resistor**
Resistor pada *handphone* berbeda dengan resistor pada komponen elektronik umum. Resistor ini tidak memiliki gelang warna yang menunjukkan nilai hambatan. Resistor ini berfungsi sebagai penahan arus agar arus yang melewati resistor ini tidak melampaui batas.
- j) **Flexible**
Merupakan penghubung antara komponen *handphone* yang satu dengan yang lainnya.
- k) **IC**
merupakan komponen elektronika aktif yang terdiri dari gabungan ratusan, ribuan bahkan jutaan transistor, *dioda*, resistor dan kapasitor yang diintegrasikan menjadi suatu rangkaian elektronika dalam sebuah kemasan kecil. Dalam *handphone* terdapat berbagai macam jenis IC dan mempunyai kegunaan masing-masing

Metode Naive Bayes

Metode *Naive Bayesian* merupakan metode yang digunakan untuk memprediksi suatu kejadian pada masa yang akan datang, dengan cara membandingkannya dengan data atau *evidence* (bukti) yang ada pada masa lampau. Penggunaan probabilitas kata atau token

dijadikan sebagai *input*-an probabilitas dari kejadian. Klasifikasi *Naive bayesian* akan melihat data lama dalam menentukan nilai kemiripan data yang baru. Jadi harus terdapat data lama yang digunakan sebagai data pembanding dalam proses *bayes*.

Naïve Bayesian Classifier (NBC) adalah salah satu metode dalam machine learning yang bertugas untuk mengklasifikasi. Metode ini berakar pada teorema *Bayes*. Salah satu ciri dari *Naïve Bayesian Classifier* adalah asumsi independensi yang kuat (*naïve*). *Naïve Bayesian Classifier* dari segi performa lebih baik dari algoritma *Decision Tree* dan algoritma *Selected Neural Network Classifier*, juga memiliki kecepatan dan keakuratan yang tinggi bila diimplementasikan dalam data yang ukurannya besar.

Keuntungan penggunaan *Naïve Bayesian Classifier* adalah metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (training data) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian (Kusrini, 2009)

Menurut (Sudiyantoro dalam Yusnita, 2012), metode *Naive Bayes* merupakan pendekatan statistik untuk melakukan inferensi induksi pada persoalan klasifikasi. Metode ini menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Dalam ilmu statistik, probabilitas bersyarat dinyatakan Probabilitas x di dalam y adalah probabilitas interaksi x dan y dari *probabilitas* y, atau dengan bahasa lain $p(x|y)$ adalah persentase banyaknya x di dalam y.

Berikut merupakan rumus *naive bayes* :

$$p(y|x) = \frac{p(x|y)p(y)}{p(x)}$$

Keterangan :

x : Data dengan *class* yang belum diketahui

y : Hipotesis data merupakan suatu *class* spesifik

$p(y|x)$: Probabilitas hipotesis berdasarkan kondisi (prosteriori probability)

$p(y)$: Probabilitas hipotesis (prior probability)

$p(x|y)$: Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis

$p(x)$: Probabilitas y

Metode Laplace Smoothing

Laplacian smoothing adalah salah satu metode *smoothing* yang dapat diterapkan pada *Naive Bayesian Classifier*. Konsepnya sangat sederhana, yaitu dengan menambahkan nilai positif yang kecil pada setiap nilai probabilitas kondisional yang ada sehingga terhindarnya nilai nol pada model *probabilitas*. Dengan konsepnya yang sederhana tersebut, diharapkan tidak memperlambat waktu eksekusi dalam proses training pada metode *Naïve Bayesian*.

Tujuan daripada *smoothing* adalah untuk mengurangi probabilitas dari hasil/keluaran yang *terobeservasi*, dan juga sekaligus meningkatkan/menambah probabilitas hasil/keluaran yang belum terobservasi (Arguello, 2013)

Jadi berdasarkan kajian diatas, kurangnya data latih pada teori naive bayes dapat menyebabkan terjadinya nilai probabilitas 0, cara menghindari atau menangani ini dengan menggunakan metode *laplace smoothing* yakni dengan menambahkan setiap perhitungan

datanya ditambah 1, ini tidak akan membuat perbedaan yang berarti pada estimasi probabilitas sehingga dapat menghindari kasus nilai probabilitas 0.

$$pi(y | x) = \frac{p(x | y)p(y) + k}{p(x) + k(x)}$$

Keterangan :

x : Data dengan *class* yang belum diketahui

y : Hipotesis data merupakan suatu *class* spesifik

pi(y|x) : Probabilitas hipotesis berdasarkan kondisi (*prosteriori probability*)

p(y) : Probabilitas hipotesis (*prior probability*)

p(x|y) : Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis

p(x) : Probabilitas y

k : Faktor laplace smothing

k(x) : Jumlah kelas atau *bin* dari atribut x

3. ANALISI DAN DESAIN SISTEM

Analisis Kondisi Awal

Dalam perkembangan teknologi di bidang komunikasi saat ini banyak mengalami kendala apabila *smartphone* mereka mengalami kerusakan, maka banyak dari mereka mengalami keruguan yang cukup besar akibat alat komunikasi mereka bermasalah, tentu jika orang-orang yang memiliki keuangan lebih dapat langsung membeli *smartphone* baru namun berbeda dengan orang-orang yang memiliki keuangan pas-pasan, tentu hal pertama dalam pikiran mereka untuk memperbaiki *smartphone* yang dimilikinya dan langsung membawanya ke seorang teknisi untuk memperbaikinya, dimana kita ketahui bersama bahwa pengguna *smartphone* saat ini sangatlah banyak dan tentu saja probabilitas permintaan jasa perbaikan *smartphone* pun ikut meningkat. Sayangnya, kemampuan seorang teknisi pun mempunyai suatu batasan yang mengakibatkan waktu tunggu dalam menganalisa dan memperbaiki masing-masing *smartphone* terbilang sangat lama jika terlalu banyak antrian permintaan.

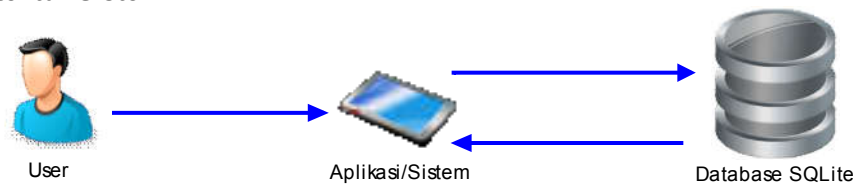
Dari penelitian ini, saya sebagai peneliti menemukan beberapa kelemahan yang ada pada sistem sebelumnya yang hingga saat ini masih dilakukan oleh beberapa orang, yakni :

1. Banyaknya permintaan yang membuat seorang teknisi kewalahan.
2. Akibat dari lama perbaikan berdampak pada pelanggan yang mungkin beralih pada teknisi lain.

Dari penelitian tersebut, saya sebagai peneliti dapat memberikan beberapa solusi yang mungkin dapat menyelesaikan masalah-masalah tersebut, yang antara lain adalah :

1. Aplikasi ini membantu teknisi dalam menganalisa kerusakan *smartphone*.
2. Dengan aplikasi ini penghematan waktu dalam mendeteksi kerusakan berdampak besar dalam penyelesaian perbaikan sebuah *smartphone*.

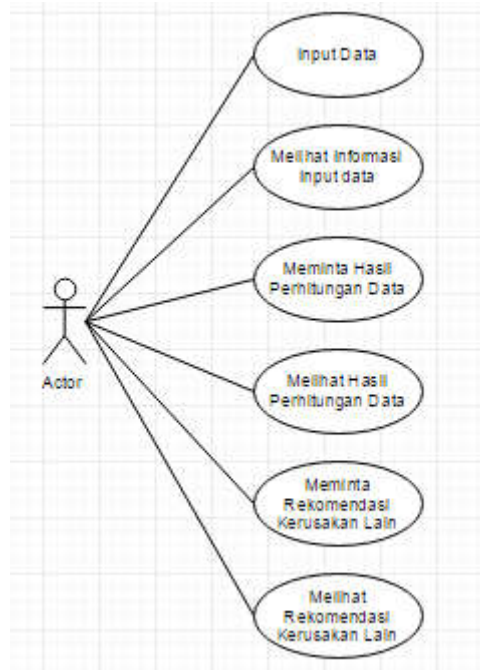
Arsitektur Sistem



Gambar 1. Arsitektur Aplikasi

User mengakses aplikasi melalui *smartphone* android. Pada aplikasi *user* dapat memasukkan input parameter yang dibutuhkan oleh sistem. Hasil output yang sesuai berdasarkan pengolahan data dari *user* diambil dari *database*.

Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

Penjelasan :

- Case input data, pada case ini *user* memasukkan input data berupa menjawab semua pertanyaan yang ditanyakan.
- Case melihat informasi data, case ini berhubungan dengan *user* yang ingin melihat informasi tentang jawaban ataupun pertanyaan.
- Case meminta hasil perhitungan data, case ini berhubungan dengan permintaan *user* atas hasil perhitungan dari data yang telah diinput.
- Case melihat hasil perhitungan data, pada case ini *user* dapat melihat hasil dari perhitungan data yang diinput berupa prediksi kerusakan yang terjadi.
- Case meminta hasil rekomendasi kerusakan lain, pada case ini *user* meminta hasil rekomendasi kerusakan lain.

- f. Case melihat hasil rekomendasi kerusakan lain, pada case ini user dapat melihat hasil rekomendasi kerusakan lain.

4. PENGUJIAN

Pengujian keakuratan implementasi metode *naive Bayes* dan *laplace smoothing* dilakukan dengan membandingkan hasil sebenarnya dari data uji yang ditunjukkan pada Tabel 1 dengan hasil rekomendasi sistem pada Tabel 2.

Tabel 1. Data uji

No	Blank Putih	Blank Hitam	lcd pecah	Tampilan Lcd Bergetar	Tampilan tidak bergerak	Layar Sentuh Pecah	Salah saat menekan" layar	Sebagian layar berfungsi	Kerusakan
1	N	N	N	Y	N	N	N	N	2
2	N	N	Y	N	N	N	N	N	1
3	N	N	N	Y	N	N	N	N	1
4	Y	N	N	N	N	N	N	N	3
5	Y	N	N	N	N	N	N	N	3
6	N	N	N	N	N	Y	Y	N	4
7	N	N	N	N	N	N	Y	N	4
8	N	N	N	N	N	Y	N	N	4
9	N	N	N	N	Y	N	N	N	5
10	N	N	N	N	Y	N	N	N	6

Tabel 2. Hasil pengujian program

No	Blank Putih	Blank Hitam	lcd pecah	Tampilan Lcd Bergetar	Tampilan tidak bergerak	Layar Sentuh Pecah	Salah saat menekan" layar	Sebagian layar berfungsi	Kerusakan
1	N	N	N	Y	N	N	N	N	1
2	N	N	Y	N	N	N	N	N	1
3	N	N	N	Y	N	N	N	N	1
4	Y	N	N	N	N	N	N	N	1
5	Y	N	N	N	N	N	N	N	1
6	N	N	N	N	N	Y	Y	N	1
7	N	N	N	N	N	N	Y	N	1
8	N	N	N	N	N	Y	N	N	1
9	N	N	N	N	Y	N	N	N	1
10	N	N	N	N	Y	N	N	N	1

Untuk kasus tersebut terlihat ketidakcocokan antara data kejadian sebenarnya dengan hasil rekomendasi sistem, untuk kasus kedua terlihat kecocokan pada data kejadian sebenarnya dengan hasil rekomendasi sistem. Namun terlihat jelas pada hasil rekomendasi sistem bahwa selalu menghasilkan rekomendasi kerusakan1 karena adanya perbedaan yang cukup jauh pada banyaknya kemungkinan kerusakan1 dengan kerusakan lain, akhirnya terjadi hasil perhitungan yang sesuai dengan tabel di atas,

Perhitungan Akurasi :

$$\text{persentase akurasi} = \frac{\text{Banyaknya prediksi benar}}{\text{Total banyaknya prediksi}} \times 100\% = \frac{2}{10} 100\% = 20\%$$

Perhitungan di atas memperlihatkan *persentase* akurasi ketepatan rekomendasi sistem yang telah dibangun berdasarkan landasan metode *naive Bayes* dan *laplace smoothing* terhadap data uji yang sudah disediakan oleh peneliti, bersumber pada kejadian yang

sebenarnya terjadi, ini menunjukkan adanya kekurangan ataupun ketidaksesuaian pada data latih yang telah diperoleh oleh peneliti dimana adanya perbedaan yang cukup jauh pada tiap kemungkinan kerusakan yang ada.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan berikut, antara lain :

1. Penulis telah berhasil mengimplementasikan formula untuk menghitung nilai Probabilitas Kemungkinan yang ada ke dalam *platform* android.
2. Kinerja aplikasi telah sesuai dengan formula yang telah diimplementasikan untuk menghasilkan *output* berupa nilai Prediksi setiap Kemungkinan yang ada dapat terjadi berdasarkan masukan inputnya. Kemudian untuk tingkat keakurasian program, telah diuji hanya memiliki 20% tingkat keberhasilan dengan 10 data uji dan 40 data latih artinya program yang dikembangkan ini belum dapat digunakan langsung dalam penentuan kerusakan sebenarnya, hal ini disebabkan oleh kurangnya data latih dan terdapat perbedaan yang sangat jauh antar kemungkinan yang dapat terjadi antar data latih.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astawan, I Made, (2015), "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Medeteksi Kerusakan Pada Mesin Pendingin Dengan Metode Naive Bayes Berbasis Android",
- [2] Diartono, D.A. (2009) "Rancangan Bangun Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Perangkat Keras Komputer".
- [3] Gary B, S., Thomas J, C., & Misty E, V. (2007). "Discovering Computers : Fundamentals", 3th
- [4] Ikhsan, Mohamad Fadzilah (2014) "Sistem Pakar Solusi Kerusakan Handphone Android Berbasis Web"
- [5] Pangkey Mercydian., Poekoel Vecky, dan Lantang Oktavian. (2016) "Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Handphone Berbasis Android"
- [6] Syams, Muhammad Ikhwan (2016) "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Kerusakan Printer Cacon Pixma MP 287 Dengan Menggunakan Metode Bayesian"
- [7] Nasrul, Halim R.M. (2011) "Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Peralatan Elektronik Dengan Bahasa Pemrograman Visual Basic 6.0"
- [8] Widiyari, Indrastanti R. dan Bayu, Teguh Indra (2013) "Pembangunan Spam E-Mail Filtering System Dengan Metode Naïve Bayesian"
- [9] Wibowo, Ari (2011) "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menganalisa Kerusakan Pada Motor Dengan Menggunakan Metode Bayesian"
- [10]Yusnita, Amelia dan Handini, Rosiana (2012) "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Rumah Makan Yang Strategis Menggunakan Metode Naive Bayes"

-
- [11]Kusrini, L. T. (2009) "Algoritma Data Mining". Yogyakarta: Andi.
- [12]Arguello, J. (2013) "Naive Bayes Text Classification". The University of North Carolina
- [13]Nugroho.Adi.(2009) "Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java". Yogyakarta: Andi Offset.