

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan informasi mengalami perkembangan yang sangat pesat yang di tandai oleh kemajuan pada bidang teknologi dan informasi (Ismanto, 2015). Teknologi merujuk pada penggunaan pengetahuan dan alat untuk mencapai tujuan praktis, *problem solving*, atau memenuhi kebutuhan manusia. Istilah "teknologi" sering dikaitkan dengan perkembangan dalam bidang ilmu pengetahuan dan rekayasa yang memungkinkan manusia untuk menciptakan, mengubah, atau meningkatkan berbagai alat, sistem, atau proses. Teknologi berasal dari Bahasa Yunani yaitu *technologia*, "techno", yang artinya keahlian dan "logia", yang artinya pengetahuan.

Teknologi adalah suatu bidang yang berkaitan sangat erat dengan ilmu sains serta ilmu kerekayasaan. Pada dasarnya teknologi dapat juga diartikan memiliki dua dimensi, yaitu diantaranya dimensi *engineering* dan dimensi sains. Kedua dimensi ini kemudian akan saling berkaitan antara satu dan yang lain selama masa perkembangan dan juga penciptaan dari sebuah produk teknologi, yang tak bisa saling terpisahkan (Djojohadikusumo, 1994).

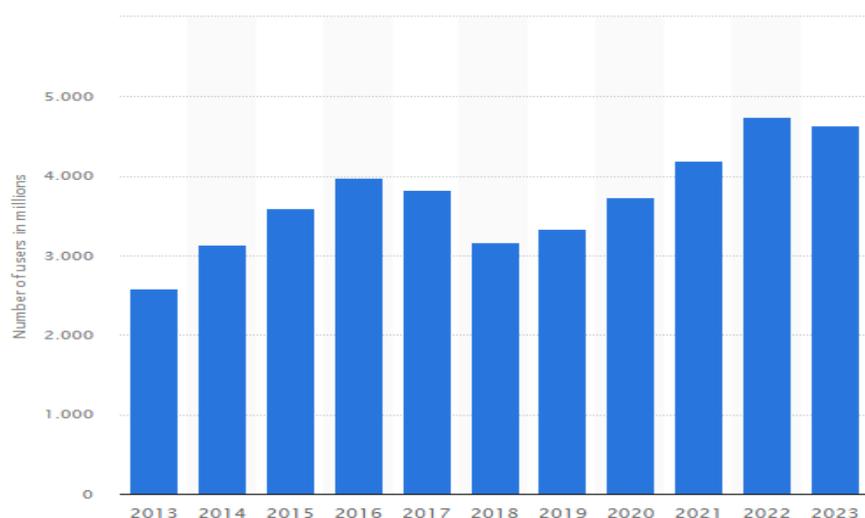
Salah satu hasil penciptaan teknologi yang sangat populer saat ini dikenal sebagai *Handphone*, *Handphone* merupakan alat telekomunikasi elektronik dua arah yang bisa dibawa kemana saja dan memiliki kemampuan untuk mengirimkan pesan berupa suara. Dengan semakin berkembangnya *handphone* sampai saat ini memiliki berbagai fungsi. Bukan hanya sebagai alat komunikasi saja namun telah berkembang menjadi alat dengan fungsi lainnya seperti sebagai media hiburan, media bisnis, dan media informasi. Saat ini hasil perkembangan tersebut dikenal dengan istilah "*smartphone*" atau ponsel pintar. Sebutan untuk *handphone* yang dapat digunakan untuk melakukan banyak hal.

Smartphone adalah telepon yang memiliki fitur internet *enabled* yang umumnya menyediakan fungsi *personal digital assistant*, kalender, agenda, kalkulator dan buku alamat. (Gary B Thomas dan Misty E, 2007). Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *smartphone* adalah sebuah telepon seluler yang sangat canggih dengan berbagai fitur yang dapat menunjang kebutuhan penggunanya. Selain itu, *smartphone* yang canggih yang banyak ditemui dikalangan masyarakat saat ini tidak terlepas dari dukungan sistem operasi berbasis Android.

Android adalah "sistem operasi berbasis linux yang di gunakan untuk telepon seluler, telepon pintar dan komputer tablet" (Yosef Murya, 2014 : 3). Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa Android adalah sistem operasi untuk

smartphone sebagai penunjang fitur-fitur terkini yang memudahkan penggunaannya, sehingga saat ini lebih dikenal dengan istilah “*Smartphone Android*”.

Penggunaan *Smartphone* telah mengalami pertumbuhan yang sangat pesat selama beberapa dekade terakhir. Fenomena ini disebabkan oleh perkembangan teknologi dan ketersediaan berbagai model dan *brand* yang menyediakan perangkat berbasis sistem operasi Android. *Smartphone* telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari banyak orang, karena memiliki fungsi *multi-tasking* yang luar biasa untuk berbagai tujuan, termasuk komunikasi, hiburan, bekerja, dan belajar. Fakta tersebut dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut:



Gambar 1. 1 Grafik Jumlah Pengguna Smartphone di Seluruh Dunia Tahun 2013-2023

Berdasarkan gambar 1.1 grafik yang didapatkan dari *Website* statistik yaitu *statista.com*, didapatkan data visual terkait jumlah pengguna *Smartphone* di seluruh dunia dari tahun 2013 – 2023, dalam artikel tersebut pengguna *Smartphone* diprediksi akan terus meningkat antara tahun 2024-2028 dengan total 496,7 juta pengguna (10,71) persen. Pengguna *Smartphone* pada grafik ini terbatas pada pengguna internet dari segala usia yang menggunakan *Smartphone*. Angka-angka yang ditampilkan berasal dari data survei yang telah diproses untuk memperkirakan demografi yang hilang. Data yang ditampilkan adalah kutipan dari Indikator Pasar Utama (KMI) Statista. KMI adalah kumpulan indikator primer dan sekunder mengenai lingkungan makro-ekonomi, demografi, dan teknologi di 150 negara dan wilayah di seluruh penjuru dunia. Semua indikator bersumber dari kantor statistik internasional dan nasional, asosiasi perdagangan, pers perdagangan dan diproses untuk menghasilkan kumpulan data yang sebanding.

Menilik penggunaan *Smartphone* yang sangat masif dengan berbagai sistem operasi yang digunakan, sistem operasi *Smartphone* berbasis Android menunjukkan data penggunaan yang meningkat signifikan setiap tahunnya. Fenomena ini turut serta dipicu oleh perkembangan dunia teknologi dan sistem operasi Android yang memiliki banyak kelebihan dalam berbagai kebutuhan *multi-tasking*. Fakta tersebut dapat dilihat pada gambar 1.2 berikut:

Tahun	Jumlah pengguna Android per tahun (dalam miliaran)
2023*	3.6
2022*	3.3
2021	3
2020	2.8
2019	2.5
2018	2.3
2017	2
2016	1.7
2015	1.4
2014	1
2013	0,7
2012	0,5

Gambar 1. 2 Jumlah pengguna Android di Seluruh Dunia 2012-2023

Berdasarkan gambar 1.2 yang didapatkan dari *Website* Riset dan Panduan Ponsel yaitu bankmycell.com yang memperkirakan menggunakan metode data analisis regresi, didapatkan pengguna Android sebanyak 500 juta pada tahun 2012, dan meningkat kurang lebih 300 juta pengguna per-tahunnya, dari analisis tersebut juga didapatkan bahwa peningkatan pengguna Android dari tahun 2012-2023 mencapai 620%. Fakta ini turut serta menjadi bagian yang sangat penting atas dasar masifnya penggunaan *Smartphone* berbasis android yang tidak terlepas dari masalah-masalah perangkat lunaknya.

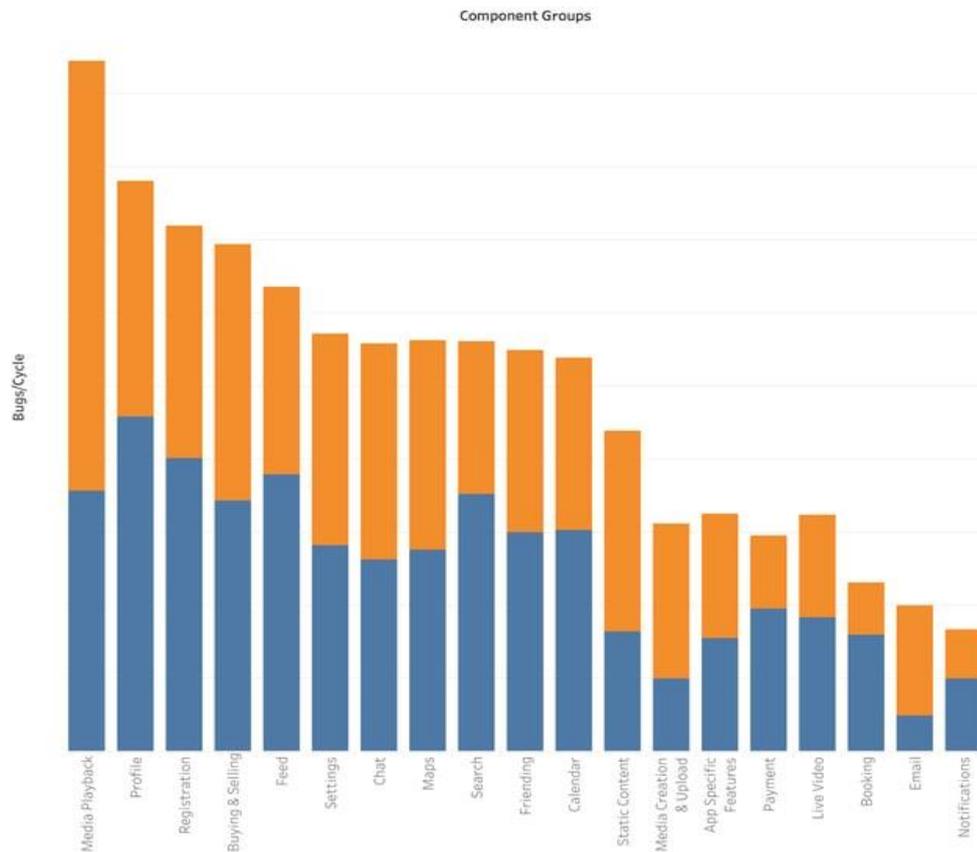
Berdasarkan penggunaan *Smartphone* berbasis Android yang meningkat signifikan pada tiap tahunnya tersebut membuat *Smartphone* berbasis Android menjadi kebutuhan pokok dalam menjalani berbagai kegiatan *multi-tasking*. Kemampuan akan stabilitasnya kemudian dituntut untuk optimal, namun seiring perkembangan sistem operasi android tentu tidak terlepas dari berbagai virus yang menyerang pada setiap perangkat lunak keluarannya. Seperti fakta yang dapat dilihat pada gambar 1.3 berikut:

Verdict	Country*	%**
Trojan-SMS.AndroidOS.Fakeapp.g	Thailand	99.00
Trojan-Banker.AndroidOS.Agent.la	Turkey	98.62
Trojan-Banker.AndroidOS.BRats.b	Brazil	98.33
Trojan-Spy.AndroidOS.SmsThief.tw	Indonesia	98.03
Trojan-Spy.AndroidOS.SmsEye.b	Indonesia	97.22
Trojan-Banker.AndroidOS.Agent.lc	Indonesia	96.99
Trojan.AndroidOS.Hiddapp.da	Iran	96.46
Trojan-SMS.AndroidOS.Agent.adr	Iran	95.96
HackTool.AndroidOS.Cardemu.a	Brazil	95.47
Trojan-Spy.AndroidOS.SmsThief.td	Indonesia	94.76

Gambar 1. 3 Tabel Serangan Malware Terhadap Smartphone Android

Berdasarkan tabel 1.3 yang didapatkan dari *Website* keamanan yaitu *securelist.com*, didapatkan data dalam tabel terkait program-program malware seluler yang paling sering terdeteksi oleh antivirus Kaspersky. Faktanya pengguna *Smartphone* di Indonesia menjadi sasaran yang masif terkait serangan malware *SmsThief* yang menyamar sebagai layanan publik dan aplikasi sistem. Virus SMS Thief adalah jenis perangkat lunak berbahaya (malware) yang dirancang untuk mencuri pesan teks dari perangkat ponsel atau *Smartphone* yang terinfeksi. Malware ini dapat meretas perangkat dan mengakses pesan teks yang masuk dan keluar, seringkali tanpa izin pengguna. Biasanya, pengirim malware semacam ini mengumpulkan informasi rahasia dan data pribadi yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan jahat, termasuk pencurian identitas, penipuan, dan pemerasan.

Selain virus, perangkat lunak *Smartphone* tidak terlepas dari bug pada setiap versi keluarannya. Bug pada perangkat lunak *Smartphone* seringkali menjadi permasalahan yang serius bagi pengguna dalam menunjang kegiatan *multi-tasking* yang dituntut harus selalu dalam kondisi optimal. Seperti fakta yang dapat dilihat pada gambar 1.4 berikut:



Gambar 1. 4 Grafik Bug pada Android dan IOS

Berdasarkan gambar grafik 1.4 yang didapatkan dari *Website* pengujian *web* dan aplikasi fungsional yaitu globalapptesting.com, didapatkan hasil komparasi bug pada *Smartphone* berbasis Android dan IOS. Indikator berwarna orange untuk mendefinisikan IOS dan biru untuk Android, hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa *Smartphone* Android 65% lebih sering bermasalah dibandingkan IOS, dan rata-rata menerima 31,5% lebih banyak bug dibandingkan IOS.

Pada penelitian & pengembangan sebelumnya terdapat penelitian & pengembangan yang dilakukan untuk prediksi kerusakan *Smartphone* menggunakan metode Naïve Bayes dan Laplace Smoothing (Randy, 2018) pada penelitian & pengembangan ini digunakan metode Naive Bayes yang dapat mencakup konsep dasar yang digunakan, yaitu teorema Bayes, yang digunakan untuk memodelkan probabilitas kondisional antara variabel yang relevan dalam prediksi kerusakan *Smartphone*. penelitian & pengembangan ini juga menggunakan Teknik Laplace Smoothing atau Laplacian smoothing yang merupakan teknik untuk mengatasi masalah probabilitas nol (*zero probability*) dalam perhitungan probabilitas.

Berdasarkan penelitian & pengembangan tersebut, didapatkan masalah-masalah yang belum dipecahkan, seperti bagaimana mengklasifikasikan masalah-masalah yang

terjadi pada kompleksitas yang lebih spesifik termasuk masalah perangkat lunak. Oleh karena itu penelitian & pengembangan yang dilakukan akan selaras menggunakan metode Naïve Bayes, namun lebih terarah kepada tujuan spesifik permasalahan pada perangkat lunak *Smartphone* Android.

Algoritma Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang ditemukan oleh ilmuwan Inggris yang bernama Thomas Bayes, yang berfungsi untuk memprediksi peluang di masa yang akan datang berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Algoritma Naïve Bayes menggunakan metode probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan kemungkinan dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari *dataset* yang diberikan (Alfa Saleh, 2015).

Metode ini juga bisa digunakan untuk mengklasifikasikan data ke dalam kategori atau kelas yang sesuai. Metode Naive Bayes terbukti efektif dalam banyak aplikasi klasifikasi, termasuk pengenalan pola teks, pengelompokan dokumen, dan dalam kasus ini, klasifikasi masalah perangkat lunak. Hal ini karena metode naïve bayes dapat menangani data yang beragam dan kompleks.

Judul penelitian & pengembangan "Deteksi Mandiri Masalah Perangkat Lunak Pada *Smartphone* Android Menggunakan Metode Naive Bayes" memiliki relevansi teoritis yang signifikan dalam mengembangkan pengetahuan dalam berbagai aspek. Pertama-tama, penelitian & pengembangan ini menyumbangkan pemahaman yang lebih mendalam terkait jenis masalah perangkat lunak yang umumnya terjadi pada *Smartphone* Android, yang memiliki karakteristik yang unik dan kompleksitas tersendiri. Dengan menerapkan metode Naive Bayes, dalam klasifikasi masalah ini, penelitian & pengembangan ini membuka peluang bagi pengembangan metodologi klasifikasi yang lebih spesifik dan relevan dengan konteks Android.

Selain itu, penggunaan teori probabilitas dalam metode Naive Bayes juga memberikan wawasan tentang cara mengaplikasikan prinsip-prinsip probabilitas dan statistik dalam pengambilan keputusan, yang merupakan kontribusi teoritis penting dalam konteks ilmu data. penelitian & pengembangan ini juga bisa mencetuskan pemikiran baru dalam penggunaan metode klasifikasi untuk masalah perangkat lunak, dengan berfokus pada platform Android. Dengan pemikiran baru ini, penelitian & pengembangan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pengetahuan dan inovasi lebih lanjut dalam penyelesaian masalah perangkat lunak yang relevan dengan platform Android, serta mungkin mempengaruhi perkembangan teori klasifikasi yang lebih luas. Sehingga, secara keseluruhan, penelitian & pengembangan ini memiliki dampak teoritis yang signifikan dengan potensi untuk memunculkan pemikiran baru yang bermanfaat bagi pengembangan pengetahuan dalam berbagai aspek terkait.

B. Permasalahan

Perangkat lunak *Smartphone* Android merupakan komponen kritis sebagai ciri kematangan dari sebuah produk yang diyakini sebagai indikator penting terhadap keberhasilan suatu perusahaan yang bergerak pada bidang tersebut. Pada pengalaman pengguna sebagaimana dimaksud pada data yang disertakan dalam Latar Belakang Masalah, ditemukan bahwa ketidakmampuan pengguna menyebabkan kesulitan dalam mengidentifikasi bahwa masalah pada perangkat lunak tersebut masuk dalam kategori masalah ringan yang dapat diperbaiki secara mandiri atau masalah berat yang harus diperbaiki oleh ahli, selanjutnya didapatkan juga data yang mendukung pembuktian terkait eksistensi permasalahan pada tabel 1.1:

Tabel 1. 1 Data Perbaikan Perangkat

No	Merk	Kendala	Versi Android	Riwayat Perbaikan	Garansi	Keluhan	Keterangan	Tanggal Perbaikan	Jadwal Perbaikan	Biaya
1	Samsung	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Peningkatan Perangkat Lunak	Update tidak tersedia di handphone saya padahal di hp lain sudah ada	03-01-2023	03-01-2023	Rp 50.000
2	Xiaomi	Perangkat Lunak	12	Tidak	Ya	Kendala Aplikasi	Aplikasi terus berhenti muncul berkali-kali tidak bisa dimainkan sama sekali	03-01-2023	03-01-2023	Rp 100.000
3	Samsung	Perangkat Lunak	12	Tidak	Ya	Perangkat Tidak Merespons	Layar nyala tapi tidak bisa digerakan	03-01-2023	03-01-2023	Rp 100.000
4	Samsung	Perangkat Lunak	13	Ya	Ya	Performa Lambat	Handphone lemot	03-01-2023	04-01-2023	Rp 50.000
5	Vivo	Perangkat Lunak	12	Ya	Ya	Pencadangan Data	Data folder foto hilang tanpa sebab	03-01-2023	04-01-2023	Rp 75.000
6	Samsung	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Fitur Tidak Berfungsi	Muncul notifikasi android terhenti	04-01-2023	04-01-2023	Rp 100.000
7	Oppo	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Lainnya	Terdeteksi virus di layar	04-01-2023	04-01-2023	Rp 100.000
8	Oppo	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Kendala Aplikasi	Aplikasi tidak bisa di update di play store	04-01-2023	05-01-2023	Rp 50.000
9	Vivo	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Kendala Aplikasi	Whastapp di hack orang lain	05-01-2023	05-01-2023	Rp 50.000
10	Xiaomi	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Kendala Aplikasi	Tidak bisa uninstal aplikasi	05-01-2023	05-01-2023	Rp 100.000
11	Samsung	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Lainnya	Sinyal tidak ada layanan	05-01-2023	05-01-2023	Rp 150.000
12	Xiaomi	Perangkat Lunak	12	Ya	Ya	Lainnya	Tidak dapat menginstal aplikasi (seluruh aplikasi)	05-01-2023	05-01-2023	Rp 100.000
13	Xiaomi	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Lainnya	Tidak ada notifikasi dari aplikasi whatsapp	06-01-2023	07-01-2023	Rp 50.000
14	Xiaomi	Perangkat Lunak	11	Tidak	Tidak	Perangkat Tidak Merespons	Tidak ada respon dari layar hp padahal	06-01-2023	07-01-2023	Rp 100.000

No	Merk	Kendala	Versi Android	Riwayat Perbaikan	Garansi	Keluhan	Keterangan	Tanggal Perbaikan	Jadwal Perbaikan	Biaya
							sudah di tekan			
15	Vivo	Perangkat Lunak	11	Tidak	Tidak	Lainnya	Sering muncul peringatan sistem tidak menanggapi	07-01-2023	07-01-2023	Rp 70.000
16	Samsung	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Peningkatan Perangkat Lunak	Tidak bisa menginstall pembaruan di pengaturan	08-01-2023	09-01-2023	Rp 50.000
17	Oppo	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Kendala Aplikasi	Aplikasi terus terhenti	09-01-2023	09-01-2023	Rp 75.000
18	Oppo	Perangkat Lunak	11	Tidak	Tidak	Lainnya	Hp kena virus dan banyak sekali iklan	12-01-2023	12-01-2023	Rp 100.000
19	Oppo	Perangkat Lunak	11	Ya	Tidak	Kendala Aplikasi	Kamera tidak dapat dibuka	12-01-2023	13-01-2023	Rp 200.000
20	Oppo	Perangkat Lunak	13	Tidak	Ya	Lainnya	Harus diklik 2 kali dan ada suara sistem dari hp	13-01-2023	13-01-2023	Rp 50.000

Berdasarkan tabel 1.1, diketahui bahwa pengguna cenderung memilih memperbaiki perangkatnya kepada ahli yang dalam hal ini adalah Teknisi Ponsel. Hal ini dipicu oleh pengguna yang belum bisa mendeteksi tingkat masalah yang dialami oleh perangkatnya dengan akurat, seperti yang ditunjukkan pada kolom Keluhan, terdapat berbagai masalah perangkat lunak yang belum diketahui tingkat masalahnya oleh pengguna. Hal tersebut turut membuat pengguna membutuhkan waktu untuk memperbaiki perangkatnya, dan seringkali waktu yang dihabiskan dapat berbeda-beda sesuai dengan jadwal yang ditetapkan oleh tempat perbaikan yang dapat dilihat pada kolom Tanggal Perbaikan dan Jadwal Perbaikan. Selain itu, pengguna juga harus membawa perangkat yang mengalami masalah tersebut ke tempat perbaikan, sehingga tenaga yang dikeluarkan untuk memperbaiki perangkat menjadi kurang efektif. Adapun besaran biaya yang dikeluarkan untuk memperbaiki perangkat lunak *smartphone* android yang dapat dilihat pada kolom Biaya berkisar Rp 50.000 – Rp 200.000 bergantung dengan tingkat masalah yang dialami oleh perangkat pengguna, hal tersebut menambah pembuktian terkait ketidakefektifan perbaikan perangkat. Berdasarkan pembuktian pada tabel 1.1 tersebut, masalah perangkat lunak pada *Smartphone* Android memiliki dampak yang signifikan bagi pengguna dalam hal akurasi dan efektivitas terkait perbaikan perangkat. Oleh karena itu, hal ini kemudian menjadi sebuah acuan yang menjadi faktor-faktor pendukung bagi penelitian saat ini dalam menerapkan deteksi mandiri masalah perangkat lunak pada *smartphone* android.

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka dapat ditetapkan identifikasi masalah, yaitu:

- (1) Belum akurat dalam pendeteksian masalah perangkat lunak *smartphone* android;
- (2) Belum efektif dalam proses pendeteksian masalah perangkat lunak *smartphone* android.

2. Pernyataan Masalah (Problem Statement)

Berdasarkan Identifikasi Masalah, maka dapat ditetapkan pokok masalah yaitu belum efektif dan belum akurat dalam proses pengidentifikasian dan penetapan masalah pada perangkat lunak *smartphone* android.

3. Pertanyaan Penelitian (Research Question)

Pertanyaan penelitian yang dapat diajukan, yaitu:

- (1) Bagaimana penerapan metode naive bayes dalam pendeteksian masalah perangkat lunak *smartphone* android?;
- (2) Seberapa akurat dan efektif penerapan metode Naïve Bayes untuk pendeteksian masalah perangkat lunak pada *smartphone* android?;
- (3) Seberapa akurat dan efektif aplikasi yang dikembangkan untuk pengguna?.

C. Maksud dan Tujuan Penelitian & Pengembangan

Maksud dari penelitian & pengembangan ini adalah menerapkan metode Naïve Bayes untuk deteksi mandiri masalah perangkat lunak *smartphone* android. Sementara Tujuan dari penelitian & pengembangan ini, yaitu:

- (1) Mengukur tingkat akurasi dan efektivitas penerapan metode Naïve Bayes untuk pendeteksian masalah perangkat lunak pada *smartphone* android;
- (2) Memperoleh hasil deteksi masalah perangkat lunak *smartphone* android yang lebih akurat;
- (3) Mengembangkan *prototype* aplikasi deteksi mandiri masalah perangkat lunak pada *smartphone* android.

D. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Dengan mencapai spesifikasi yang diharapkan, penelitian & pengembangan ini dapat memperoleh sebuah aplikasi yang dapat mempermudah pengguna untuk mengetahui masalah pada perangkat lunak *smartphone* android.

- (1) Teknologi yang Digunakan, bahasa pemrograman Python dan library scikit-learn, flask, serta *framework* streamlit;
- (2) Pengujian dan Validasi, metode Naïve Bayes akan diuji dengan dataset yang mencakup situasi kriteria perangkat lunak normal dan perangkat lunak bermasalah yang sudah dikenal. Validasi akan menggunakan metrik seperti akurasi dan presisi.

E. Signifikansi Penelitian & Pengembangan

Signifikansi penelitian dan pengembangan adalah dalam rangka mengembangkan penerapan teknik komputasi pemodelan Naïve Bayes dalam pendeteksian masalah perangkat lunak *smartphone* android. Adapun manfaat yang didapat dari penelitian & pengembangan ini adalah:

- (1) Manfaat teoritis dari penelitian & pengembangan ini yaitu, memberikan sumbangan pengetahuan terkait penerapan metode Naïve Bayes terhadap pendeteksian masalah perangkat lunak pada *smartphone* android;
- (2) Manfaat praktis dari penelitian & pengembangan ini yaitu, mempermudah pengguna untuk dapat mengetahui masalah perangkat lunak *smartphone* android;
- (3) Manfaat kebijakan dari penelitian & pengembangan ini yaitu, dapat dijadikan acuan bagi pengguna untuk mendukung keputusan dalam menentukan langkah yang diambil dari hasil pendeteksian masalah perangkat lunak *smartphone* android.

F. Asumsi dan Keterbatasan

1. Asumsi

Asumsi dari penelitian & pengembangan ini yaitu:

- (1) Bahwa untuk tercapainya pengukuran tingkat akurasi dan efektivitas penerapan metode naive bayes pada penelitian & pengembangan saat ini, maka diterapkan metode uji hasil dengan *black box*, dan uji pengguna dengan *PSSUQ*;
- (2) Bahwa untuk memperoleh hasil pendeteksian masalah perangkat lunak *smartphone* android yang akurat, maka diterapkan metode naive bayes dengan jenis data yang sesuai yaitu data latih dan data uji, serta variabel yang dibutuhkan;
- (3) Bahwa untuk tercapainya pengembangan *prototype* aplikasi deteksi mandiri masalah perangkat lunak pada *smartphone* android menggunakan metode naive bayes maka diterapkan bahasa pemrograman yang sesuai yaitu Python, format data yang sesuai yaitu CSV, dan pustaka yang sesuai yaitu pandas serta *scikit-learn*.

2. Keterbatasan

Dalam penelitian & pengembangan ini, metode yang digunakan dan *prototype* aplikasi yang dikembangkan memiliki keterbatasan, antara lain:

- (1) Metode yang digunakan yaitu algoritma naive bayes dalam penelitian & pengembangan saat ini tidak mencakup diagnosa kerusakan perangkat lunak *smartphone* android;

- (2) Metode naive bayes pada penelitian & pengembangan saat ini tidak dapat digunakan untuk pendeteksian masalah perangkat lunak *smartphone* android pada versi android yang akan datang;
- (3) *Prototype* aplikasi yang dikembangkan tidak dapat menggunakan masukan kriteria keluhan secara manual oleh pengguna.

G. Definisi Istilah dan Definisi Operasional

Dalam penelitian & pengembangan saat ini, beberapa istilah diyakini penting untuk didefinisikan. Hal tersebut kemudian menjadi langkah dalam memperjelas konsep-konsep yang digunakan pada penelitian & pengembangan saat ini. Adapun istilah-istilah tersebut antara lain:

- (1) Deteksi mandiri, dalam penelitian & pengembangan ini, mengacu pada kemampuan sistem atau perangkat lunak untuk secara otomatis mengidentifikasi serta mengatasi masalah atau anomali tanpa perlu intervensi, yang berarti pengguna dapat menginputkan kriteria masalah untuk kemudian akan secara otomatis terproses untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin terjadi;
- (2) Masalah perangkat lunak, dalam penelitian & pengembangan ini merujuk pada kegagalan, anomali, atau masalah yang terkait dengan kinerja, atau fungsionalitas pada perangkat lunak, yang berarti masalah perangkat lunak mencakup segala jenis masalah yang mungkin terjadi pada perangkat lunak *smartphone* berbasis android;
- (3) *Smartphone* android, dalam penelitian & pengembangan ini merujuk pada perangkat perangkat ponsel pintar yang menjalankan sistem operasi android, yang berarti sebuah perangkat yang mencakup berbagai jenis perangkat ponsel pintar dengan kriteria yaitu menjalankan sistem operasi berbasis android;
- (4) Kriteria evaluasi deteksi, dalam penelitian & pengembangan ini merujuk pada penentuan kriteria objektif untuk mengevaluasi keberhasilan sistem deteksi mandiri, seperti tingkat akurasi, kecepatan deteksi, dan tingkat kepercayaan pengguna, dan kriteria evaluasi deteksi mengacu pada perhitungan aspek-aspek kritis dalam menilai performa proses pendeteksian.
- (5) Analisa dampak masalah perangkat lunak, pada penelitian & pengembangan ini merujuk pada analisis dampak dari masalah perangkat lunak yang terdeteksi terhadap pengalaman pengguna dan kinerja perangkat, dan mengacu pada potensi risiko atau konsekuensi yang dapat diakibatkan, serta bagaimana deteksi mandiri kemudian dapat membantu mengurangi dampak negatif tersebut.