

Aplikasi Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Menggunakan Metode Naïve Bayes dan Rekomendasi Kesesuaian Bengkel

Dihin Muriyatmoko, Taufiqurrahman, Dimas Bayu Pratama
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Darussalam Gontor
Jl. Raya Siman KM. 6, Siman, Ponorogo
dimasbayu@mhs.unida.gontor.ac.id

Abstrak— Sepeda motor merupakan alat transportasi darat yang sangat dibutuhkan sehingga jumlah kebutuhan sepeda motor di kecamatan Ponorogo meningkat setiap tahunnya. Sebagian sepeda motor mengalami masalah pada kendaraannya, seperti ban bocor, mesin cepat panas atau masalah yang lainnya. Sebagian pengguna sepeda motor kurang mengetahui kerusakan pada kendaraannya, karena mereka kurang dalam pengetahuan tentang kerusakan pada kendaraannya. Mereka juga mengalami kesulitan dalam menemukan bengkel yang sesuai dengan kerusakan yang terjadi pada kendaraannya. Tujuan penelitian ini untuk membantu pengguna sepeda motor dalam mengetahui kerusakan kendaraannya dan memberikan informasi bengkel di kecamatan Ponorogo yang sesuai. Penelitian ini menerapkan metode *Naïve Bayes Classifier* yang dapat diterapkan ke sebuah aplikasi. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis android yang memberikan informasi kerusakan yang terjadi pada sepeda motor dan informasi bengkel di kecamatan Ponorogo yang sesuai. Berdasarkan penelitian ini, direkomendasikan kepada peneliti selanjutnya untuk menambahkan fitur *maps* dan penunjuk arah menuju bengkel terdekat.

Kata kunci— *Naïve Bayes Classifier; Android; Sepeda Motor*

I. PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor merupakan sebuah kebutuhan dalam hal transportasi darat yang tidak dapat dipisahkan dari kebutuhan manusia. Jumlah kendaraan bermotor yang cenderung meningkat, merupakan bukti indikator semakin tingginya kebutuhan masyarakat terhadap sarana transportasi yang memadai sejalan dengan mobilitas penduduk yang semakin tinggi. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, permintaan akan kendaraan bermotor pun semakin meningkat.

Kenaikan jumlah sepeda motor yang cukup tinggi membuat kendaraan ini diminati oleh pengguna jalan raya khususnya di kota-kota besar yang intensitas kemacetannya tinggi. Sebagian besar masyarakat di Indonesia telah menjadikan kendaraan ini sebagai salah satu alat transportasi utama dibandingkan dengan alat transportasi lain karena dapat menghemat waktu dan biaya menuju tempat tujuan. Namun demikian, sering terjadinya kendala dari sepeda motor yang menyebabkan kerusakan sehingga dapat mengganggu aktivitas yang dilakukan pada

waktu itu. Kerusakan yang terjadi pada sepeda motor dapat menyebabkan sepeda motor tidak berfungsi [1].

Sebagian besar pengguna sepeda motor kurang mengetahui kerusakan yang terjadi pada sepeda motor dikarenakan kurangnya pengetahuan terhadap kerusakan kendaraan. Mereka juga mengalami kesulitan dalam menemukan bengkel yang sesuai dengan kerusakan yang terjadi pada kendaraannya dikarenakan banyaknya jumlah bengkel motor yang terdapat di kecamatan Ponorogo, karena pada umumnya bengkel hanya mencantumkan nama bengkel dan alamatnya saja dan jarang ada bengkel yang mencantumkan spesifikasi dari bengkel tersebut [2].

Metode *Naïve Bayes* telah banyak digunakan sebelumnya seperti untuk melakukan klarifikasi kerusakan laptop. Contoh penelitian pertama yang menggunakan metode *Naïve Bayes* yaitu penelitian yang dikerjakan oleh Haris Pramudia dan Adi Nugroho. Penelitian tersebut bertujuan untuk mendiagnosis kerusakan pada laptop dan untuk lebih mengakuratkan pembangunan sistem dapat digunakan Bayesian. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data berupa informasi tentang dunia laptop dan kerusakan-kerusakan yang sering terjadi pada laptop. Pada penelitian ini menghasilkan sebuah sistem prediksi kerusakan laptop berbasis web untuk pemecahan masalah. Hasil dari sistem prediksi ini telah dihitung nilai akurasi yang menunjukkan kelayakan sistem apakah sesuai dengan pakar atau tidak [3].

Penelitian lainnya yang digunakan sebagai acuan penulis untuk mendukung penelitian ini diantaranya adalah penelitian Alfian Nazala Putra yang berjudul Sistem Deteksi Kerusakan Mesin Pada Sepeda Motor Menggunakan *Naïve Bayes - Certainty Factor*. Pada penelitian ini menggunakan metode *Naïve Bayes* untuk mengetahui jenis kerusakan apa yang muncul dan metode *Certainty Factor* untuk mengetahui derajat kepastian seorang pakar terhadap data atau pernyataan [4].

Penelitian lainnya adalah penelitian M. Rudi Hartono yang berjudul Aplikasi Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan Metode *Bayes*. Penelitian ini bertujuan untuk mendiagnosa gejala kerusakan mesin sepeda motor tanpa membutuhkan bantuan seorang pakar

sehingga, menghasilkan sebuah sistem pakar kerusakan mesin pada sepeda motor dengan menggunakan metode forward chaning dan bayes. Pada penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pakar kerusakan mesin pada sepeda motor dengan menggunakan metode *forward chaning* dan *bayes* [1].

Dari sebuah permasalahan diatas, maka diperlukan sebuah aplikasi untuk membantu para pengguna sepeda motor dalam mengetahui kerusakan pada kendaraannya dan menemukan bengkel yang sesuai. Tujuan dari pembuatan aplikasi ini adalah untuk membantu pengguna sepeda motor dalam mengetahui kerusakan yang terjadi pada kendaraannya dan memudahkan pengguna sepeda motor untuk mencari bengkel sesuai dengan kerusakan kendaraannya. Manfaat dari pembuatan aplikasi ini untuk mempermudah para pengguna sepeda motor yang ingin memperbaiki kerusakan kendaraannya yang sesuai dengan gejala yang ada.

II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Naïve Bayes. Berdasarkan penjelasan dari hasil penelitian Ginting dan Trinanda yang diambil dari Buku “Sebuah Pengantar Doktrin Fluxions, dan Pertahanan dari Matematikawan Terhadap Keberatan” dari penulis The Analyst (diterbitkan tanpa nama pada 1736). Naive Bayes Classifier (NBC) merupakan salah satu metode pembelajaran mesin yang memanfaatkan perhitungan probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya [6].

Langkah selanjutnya yaitu menggunakan metode *naïve bayes* sebagai alat kepastian dengan menghitung fakta yang keluar. Setelah semua tahapan dilakukan dengan baik menggunakan metode *naïve bayes*, hasil akhir yang akan didapatkan yaitu jenis kerusakan dan rekomendasi bengkel yang sesuai dengan kerusakan.

A. Data Penelitian

Data yang diseleksi dan diperoleh dari observasi yang dilakukan peneliti terhadap bengkel sepeda motor yang terdapat di kecamatan Ponorogo. Berikut adalah data gejala dan kerusakan sepeda motor.

TABEL 1. GEJALA DAN KERUSAKAN SEPEDA MOTOR

No.	Gejala	Kerusakan
1	Bahan bakar boros	Mesin
2	Keluar asap hitam pada knalpot	Mesin
3	Keluar asap putih pada knalpot	Mesin
4	Mesin cepat panas	Mesin
5	Mesin cepat panas	Rem Kopling
6	Mesin tersendat-sendat saat jalan	Rantai Mesin
7	Saat dihidupkan dengan starter listrik, tidak ada bunyi sama sekali	Aki
8	Tenaga yang dihasilkan lemah / berkurang	Mesin
9	Tenaga yang dihasilkan lemah / berkurang	Rantai Mesin
10	Busi mudah mati	Mesin
11	Suara gemeretak pada rantai saat suhu dingin	Rantai Mesin

No.	Gejala	Kerusakan
12	Timbul hentakan pada saat perpindahan gigi	Rem Kopling
13	Timbul hentakan pada saat perpindahan gigi	Rantai Mesin
14	Mesin tidak stasioner (gas kadang kecil kadang besar)	Mesin
15	Klakson tidak bunyi	Aki
16	Reating dan lampu tidak bekerja	Aki
17	Kelistrikan mati	Aki
18	Sering los ketika memasukan gigi	Rem Kopling
19	Ban bocor	Ban
20	Rem cakram / depan blong	Rem Kopling
21	Mesin mati secara tiba-tiba	Mesin
22	Oli cepat habis	Mesin
23	Oli suspensi bocor	Mesin
24	Ban belakang goyang	Ban
25	Kerusakan pada body kendaraan	Spare part
26	Kehilangan spare part	Spare part

B. Perhitungan Naïve Bayes Classifier

Dasar dari Naïve Bayes yang dipakai dalam pemrograman adalah rumus Bayes seperti pada (1).

$$P(A|B) = (P(B|A) * P(A))/P(B) \quad (1)$$

Peluang kejadian A sebagai B ditentukan dari peluang B saat A, peluang A, dan peluang B. Pada pengaplikasiannya nanti rumus ini berubah menjadi (2) :

$$P(C|X) = (P(X|C) * P(C))/P(X) \quad (2)$$

Keterangan :

X : Data dengan class yang belum diketahui

C : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

$P(C | X)$: Probabilitas hipotesis berdasar kondisi (posteriori probability)

$P(C)$: Probabilitas hipotesis (prior probability)

$P(X | C)$: Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis

$P(X)$: Probabilitas C

Dalam menyelesaikan permasalahan mencari kesesuaian kerusakan menggunakan metode Naïve bayes dengan data pada tabel 1, terdapat 3 langkah, yaitu :

1) Menghitung nilai probabilitas kelas / label

Langkah ini digunakan untuk mencari nilai probabilitas kelas terhadap data *training*, kelas yang dimaksud adalah kategori kerusakan yang sudah masuk ke dalam data *training*. Nilai probabilitas yang didapat adalah

$$a. P(\text{Kategori} | \text{Mesin}) = \frac{10}{25} = 0.4$$

$$b. P(\text{Kategori} | \text{Rantai Mesin}) = \frac{3}{25} = 0.12$$

$$c. P(\text{Kategori} | \text{Rem Kopling}) = \frac{4}{25} = 0.16$$

$$d. P(\text{Kategori} | \text{Aki}) = \frac{4}{25} = 0.16$$

e. $P(\text{Kategori} | \text{Ban}) = \frac{2}{25} = 0.08$

f. $P(\text{Kategori} | \text{Spare part}) = \frac{2}{25} = 0.08$

2) Menghitung nilai probabilitas variable/fitur

Langkah ini digunakan untuk mencari nilai probabilitas setiap fitur dari data testing terhadap data training untuk masing-masing kategori yang ada. Nilai probabilitas yang didapat adalah

a. $P(\text{Bahan bakar boros} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$

b. $P(\text{Keluar asap hitam pada knalpot} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$

c. $P(\text{Keluar asap putih pada knalpot} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$

d. $P(\text{Mesin cepat panas} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$

e. $P(\text{Tenaga yang dihasilkan berkurang} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$

f. $P(\text{Busi mudah mati} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$

g. $P(\text{Mesin tidak stasioner} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$

h. $P(\text{Mesin mati secara tiba-tiba} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$

i. $P(\text{Oli cepat habis} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$

j. $P(\text{Oli suspense bocor} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$

k. $P(\text{Mesin tersendat-sendat saat jalan} | \text{Rantai Mesin}) = \frac{1}{3} = 0.3333333333333333$

l. $P(\text{Tenaga yang dihasilkan berkurang} | \text{Rantai Mesin}) = \frac{1}{3} = 0.3333333333333333$

m. $P(\text{Suara gemeretak pada rantai saat suhu dingin} | \text{Rantai Mesin}) = \frac{1}{3} = 0.3333333333333333$

n. $P(\text{Timbul hentakan pada saat perpindahan gigi} | \text{Rantai Mesin}) = \frac{1}{3} = 0.3333333333333333$

o. $P(\text{Timbul hentakan pada saat perpindahan gigi} | \text{Rem Kopling}) = \frac{1}{4} = 0.25$

p. $P(\text{Mesin cepat panas} | \text{Rem Kopling}) = \frac{1}{4} = 0.25$

q. $P(\text{Sering los ketika memasukan gigi} | \text{Rem Kopling}) = \frac{1}{4} = 0.25$

r. $P(\text{Rem blong} | \text{Rem Kopling}) = \frac{1}{4} = 0.25$

s. $P(\text{PSaat dihidupkan dengan starter listrik tidak ada bunyi sama sekali} | \text{Aki}) = \frac{1}{4} = 0.25$

t. $P(\text{Klakson tidak bunyi} | \text{Aki}) = \frac{1}{4} = 0.25$

u. $P(\text{Reating dan lampu tidak bekerja} | \text{Aki}) = \frac{1}{4} = 0.25$

v. $P(\text{Kelistrikan mati} | \text{Aki}) = \frac{1}{4} = 0.25$

w. $P(\text{Ban bocor} | \text{Ban}) = \frac{1}{2} = 0.5$

x. $P(\text{Ban belakang goyang} | \text{Ban}) = \frac{1}{2} = 0.5$

y. $P(\text{Kerusakan pada body kendaraan} | \text{Sparepart}) = \frac{1}{2} = 0.5$

z. $P(\text{Kehilangan sparepart} | \text{Sparepart}) = \frac{1}{2} = 0.5$

3) Menghitung nilai bayes berdasarkan probabilitas kerusakan dan gejala

Nilai probabilitas ini digunakan untuk mendapatkan nilai bayes dari masing-masing nilai probabilitas kategori. Nilai bayes yang didapat adalah

$$P(\text{Kerusakan} | \text{Gejala}) = \frac{0.1 \cdot 0.4}{0.1 \cdot 0.4 + 0.1 \cdot 0.4} = \frac{0.04}{0.08} = 0.5$$

Misalnya gejala yang tampak pada kerusakan sepeda motor adalah bahan bakar boros. Berdasarkan gejala tersebut maka dapat dihitung :

a) Probabilitas Kelas

$$P(\text{Kategori} | \text{Mesin}) = \frac{10}{25} = 0.4$$

b) Probabilitas variable

$$P(\text{Bahan bakar boros} | \text{Mesin}) = \frac{1}{10} = 0.1$$

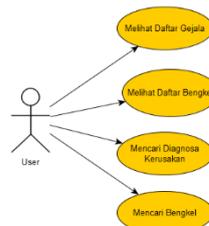
c) Nilai Naïve Bayes berdasarkan nilai probabilitas kerusakan dan gejala

$$P(\text{Kerusakan} | \text{Gejala}) = \frac{0.1 \cdot 0.4}{0.1 \cdot 0.4 + 0.1 \cdot 0.4} = \frac{0.04}{0.08} = 0.5$$

III. HASIL DAN DISKUSI

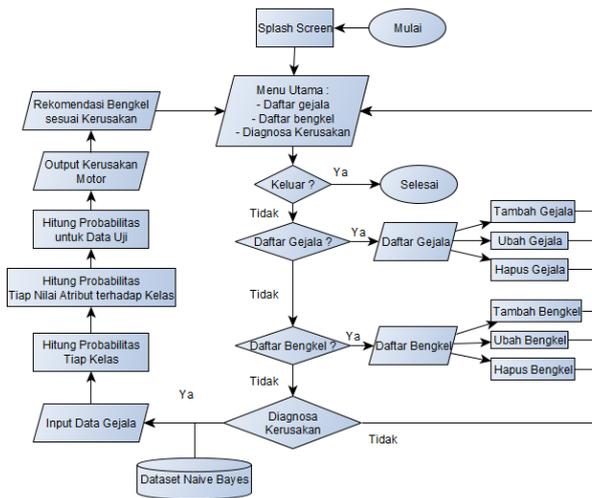
A. Implementasi Sistem

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang dilengkapi dengan prediksi kerusakan dengan menggunakan metode Naïve Bayes yang diimplementasikan dalam aplikasi android. Gambar 1 merupakan use case yang digunakan untuk mempresentasikan pengguna yang berinteraksi dengan aplikasi diagnosa kerusakan.



Gambar 1. Use Case Diagram pengguna aplikasi

Gambar 2 merupakan flowchart sistem yang digunakan untuk pengguna aplikasi yang diterapkan pada penelitian.



Gambar 2. Flowchart sistem untuk pengguna

1) Halaman Menu Utama

Halaman Menu utama adalah halaman awal yang menyediakan beberapa menu yang terdapat pada aplikasi yaitu, menu daftar gejala, daftar bengkel, diagnosa kerusakan dan tombol keluar. Berikut tampilan halaman utama pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

2) Halaman Daftar Gejala

Halaman daftar gejala adalah Halaman yang menampilkan kendala-kendala kerusakan kendaraan. Pada halaman ini dapat menambah, merubah dan menghapus data yang terdapat pada halaman daftar gejala. Berikut tampilan dari halaman daftar gejala pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan halaman Daftar Gejala

3) Halaman Daftar Bengkel

Halaman daftar bengkel adalah Halaman yang menampilkan bengkel-bengkel yang terdapat di kec. Ponorogo. Data bengkel yang terdapat pada daftar bengkel terbagi menjadi beberapa kategori yaitu, kategori mesin, rantai mesin, rem kopling, aki, ban dan spare part. Pada halaman ini dapat menambah, merubah dan menghapus data yang terdapat pada halaman daftar bengkel. Berikut tampilan dari halaman daftar bengkel pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan halaman Daftar Bengkel

4) Halaman Diagnosa Kerusakan

Halaman diagnosa kerusakan adalah Halaman yang menampilkan pilihan gejala-gejala kerusakan yang terjadi pada sepeda motor. Berikut tampilan dari halaman diagnosa kerusakan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan halaman Diagnosa Kerusakan

Langkah pertama untuk melakukan proses diagnosa kerusakan sepeda motor adalah dengan memilih salah satu gejala yang terjadi terlebih dahulu. Jika gejala kerusakan sudah ditentukan, maka tinggal klik tombol diagnosa untuk melakukan diagnosis kerusakan dengan menggunakan perhitungan *naive bayes*. Kemudian aplikasi akan menampilkan hasil diagnosa kerusakan seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Hasil Diagnosa Kerusakan

Jika hasil diagnosa telah muncul, maka tinggal klik rekomendasi bengkel untuk menampilkan rekomendasi bengkel yang sesuai dengan hasil diagnosa kerusakan. Aplikasi akan mengarahkan pada halaman rekomendasi bengkel.

5) Halaman Rekomendasi Bengkel

Halaman rekomendasi bengkel adalah Halaman yang menampilkan rekomendasi bengkel sesuai dengan hasil diagnosa kerusakan. Berikut tampilan dari halaman hasil diagnosa kerusakan pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan halaman Rekomendasi Bengkel

B. Pengujian Aplikasi

Pengujian ini dilakukan terhadap aplikasi pencarian bengkel motor di kecamatan Ponorogo dengan metode Naive Bayes Classifier untuk mencari kesesuaian kerusakan. Berikut adalah hasil pengujian *black box*.

TABEL 2. PENGUJIAN BLACK-BOX

No.	Menu	Proses dan Hasil	Keterangan
1	Daftar Gejala	Menampilkan halaman Daftar Gejala	Berhasil
2	Daftar Bengkel	Menampilkan halaman Daftar Bengkel	Berhasil
3	Diagnosa Kerusakan	Menampilkan halaman Diagnosa Kerusakan	Berhasil
4	Hasil Diagnosa	Menampilkan hasil diagnosa kerusakan	Berhasil
5	Rekomendasi Bengkel	Menampilkan rekomendasi bengkel yang sesuai dengan hasil diagnosa kerusakan	Berhasil
6	Keluar	Menampilkan Pop up pilihan keluar	Berhasil
		Jika memilih "Yes" maka akan keluar dari aplikasi, jika memilih "No" maka akan kembali ke tampilan Beranda	Berhasil

C. Pembahasan

Pada penelitian pertama menghasilkan sebuah sistem prediksi kerusakan laptop berbasis web untuk pemecahan masalah. Kemudian pada penelitian lainnya menghasilkan sebuah sistem pakar kerusakan mesin pada sepeda motor dengan menggunakan metode *forward chaning* dan bayes yang berbasis web. Kelebihan pada aplikasi ini adalah dimana pengguna dapat menggunakan aplikasi tanpa harus membuka web terlebih dahulu dikarenakan aplikasi ini berbasis android dan dapat diakses dengan minimal sistem android 5.0 atau *Jelly Bean*.

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian dan penulisan yang telah penulis uraikan, maka dapat disimpulkan bahwa Metode Naïve Bayes Classifier pada aplikasi ini terletak pada halaman diagnosa kerusakan yang digunakan untuk memprediksi kerusakan sepeda motor. Setelah melakukan pengujian dengan metode blackbox dan mendapatkan hasil yang baik, menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat berjalan dengan lancar. Hasil pengujian fungsionalitas menunjukkan aplikasi berjalan lancar pada beberapa tipe perangkat dan ukuran layar yang telah diinstal di perangkat Android, sehingga menunjukkan bahwa aplikasi ini sesuai untuk perangkat dengan minimal sistem android 5.0 atau *Jelly Bean*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Hartono, "Aplikasi Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Metode Bayes," *Artik. Skripsi Univ. Nisant. PGRI Kediri*, pp. 1–9, 2016.
- [2] A. F. O. Pasaribu, D. Darwis, A. Irawan, and A. Surahman, "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PENCARIAN LOKASI BENGKEL MOBIL DI WILAYAH KOTA BANDAR LAMPUNG," *J. Tekno Kompak*, vol. 13, no. 2, p. 1, Aug. 2019, doi: 10.33365/jtk.v13i2.323.
- [3] H. Pramudia and A. Nugroho, "Sistem Infomasi Kerusakan Laptop Menggunakan Metode Naive Bayes," *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 3, pp. 206–214, 2017.
- [4] A. N. Putra, N. Hidayat, and Suprpto, "Sistem Deteksi Kerusakan Mesin Pada Sepeda Motor Menggunakan Naive Bayes - Certainty Factor," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 7432–7438, 2018.
- [5] C. Trisianto, "Penggunaan Metode Waterfall untuk Pengembangan Sistem Monitoring dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan," *J. Teknol. Inf. ESIT*, vol. XII, no. 01, pp. 41–56, 2018, doi: 10.5749/j.cttttv6b.5.
- [6] S. L. B. Ginting and R. P. Trinanda, "Teknik Data Mining Menggunakan Metode Bayes Classifier Untuk Optimalisasi Pencarian Pada Aplikasi Perpustakaan," *Univ. Pas.*, vol. d, no. Pencarian Informasi, pp. 1–14, 2013.