

IMPLEMENTASI TEOREMA BAYES UNTUK MENGANALISA KERUSAKAN PADA AIR CONDITIONER RUANGAN BERBASIS ANDROID

I Putu Warma Putra

Sistem Komputer STMIK STIKOM BALI

Jalan Raya Puputan No. 86 Renon - Denpasar, telp. (0361) 244445 / fax, (0361) 264773

Email : warma28@yahoo.co.id

Abstrak

Indonesia sebagai negara yang beriklim tropis dimana sebagian besar bangunannya dibuat dengan ketinggian ruang tidak lebih dari 3 m, sehingga mengakibatkan temperatur ruangan yang ada pada bangunan tersebut menjadi tinggi. Sebagai solusi maka diperlukan suatu alat untuk mengkondisikan udara di dalam ruangan bangunan-bangunan tersebut supaya nyaman yaitu Air Conditioner (AC). Metode Bayes merupakan metode yang baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Metode ini dapat digunakan untuk mempermudah menemukan kerusakan pada AC dengan memprediksi probabilitas berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Dengan adanya kemajuan dan perkembangan teknologi yang semakin pesat, dikembangkan suatu teknologi yang mampu mengimplementasikan teorema bayes untuk menganalisa kerusakan pada Air Conditioner ruangan berbasis android..

Kata kunci: AC, Android, Bayes.

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara yang beriklim tropis dimana sebagian besar bangunannya dibuat dengan ketinggian ruang tidak lebih dari 3 m, sehingga mengakibatkan temperatur ruangan yang ada pada bangunan tersebut menjadi tinggi. Sebagai solusi maka diperlukan suatu alat untuk mengkondisikan udara di dalam ruangan bangunan-bangunan tersebut supaya nyaman yaitu Air Conditioner (AC)[1]. AC tidak hanya digunakan untuk menyejukkan ruangan seperti kantor, mall, rumah sakit, hotel, dan sekolah, tetapi juga kendaraan-kendaraan, seperti mobil, bis, kereta api, pesawat terbang, dan kapal laut.

Metode Bayes merupakan metode yang baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Metode Bayes merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan antara ya dan tidak [2]. Metode ini dapat digunakan untuk mempermudah menemukan kerusakan pada AC dengan memprediksi

probabilitas berdasarkan kerusakan yang pernah terjadi di masa sebelumnya.

2. Pembahasan

2.1 Teorema Bayes

Algoritma ini menggunakan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh seorang ilmuwan Inggris Thomas Bayes. Yaitu memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Metode Naïve Bayes ini memiliki beberapa kelebihan yaitu:

1. Bayesian *filter* memiliki komputasi yang mudah.
2. Bayesian memeriksa data secara keseluruhan yaitu memeriksa token di *database* spam maupun *legitimate*.
3. Bayesian filtering termasuk dalam *supervised learning* yaitu secara otomatis akan melakukan proses learning dari data yang masuk.
4. Bayesian *filtering* cocok diterapkan di level aplikasi *client/individual user*.
5. Bayesian filtering cocok diterapkan pada *binary class* yaitu klasifikasi ke dalam dua kelas.
6. Metode ini multilingual dan internasional. Bayesian *filtering* menggenerate *token* dengan pengenalan karakter sehingga mampu diimplementasikan pada bahasa apapun.

Naïve Bayes merupakan algoritma yang termasuk ke dalam *supervised learning*, maka dibutuhkan pengetahuan awal untuk mengambil keputusan. Untuk pengklasifikasian dokumen, sebagai contoh, langkah-langkah awalnya adalah:

1. bentuk *vocabulary* pada setiap dokumen data training
2. hitung probabilitas pada setiap kategori
3. tentukan frekuensi setiap kata pada setiap katagori

Pengklasifikasian :

1. hitung untuk setiap kategori
2. tentukan kategori dengan nilai maksimal

Rumus probabilitas adalah

$$P(H | X) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots(1)$$

Persamaan ini berasal dari theorema bayes

$$P(C_i | X) = \frac{P(X | C_i) P(C_i)}{P(X)} \dots\dots(2)$$

Jika P(X) bernilai konstan maka semua kelasnya menjadi rumus

$$P(C_i | X) = P(X | C_i) P(C_i) \dots\dots\dots (3)$$

2.2. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi [3]. Keunggulan utama Android adalah gratis dan *open source*, yang membuat smartphone Android dijual lebih murah dibandingkan dengan Blackberry atau iPhone meski fitur (*hardware*) yang ditawarkan Android lebih baik.

2.3. Android SDK

Sebuah *tools* pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi untuk platform android. Android SDK mencakup sampel proyek dengan *source code*, *tools* pengembangan perangkat lunak, emulator, dan *library* yang diperlukan untuk membangun aplikasi android. Pada tahun 2008, Android SDK 1.0 diluncurkan dan Phone G1 yang diproduksi oleh HTC menggunakan sistem operasi tersebut [4]. Android *software development kit* (SDK) sudah termasuk semua yang dibutuhkan developer untuk memulai pengembangan, pengujian, dan debugging aplikasi. Yang termasuk dalam SDK antara lain :

1. Android API (*Application Programming Interface*), inti dari SDK adalah Android API libraries yang menyediakan akses penuh terhadap pengembang kedalam sistem Android. Ini merupakan *library* yang sama yang digunakan oleh Google untuk membuat aplikasi Android yang asli.
2. *Development tools*, digunakan agar pengembang dapat merubah Android *source code* menjadi aplikasi Android yang dapat dieksekusi. SDK sudah termasuk beberapa *tools* bagi developer agar dapat melakukan *compile* dan *debugging* aplikasi.
3. Android *Virtual Machine Manager and Emulator*, *Emulator* Android adalah simulasi perangkat Android interaktif yang menyediakan beberapa alternatif *skins*. *Emulator* berjalan pada perangkat virtual Android yang mensimulasikan konfigurasi perangkat keras Android. Dengan menggunakan *emulator* ini, para pengembang akan dapat melihat bagaimana aplikasi buatannya akan terlihat dan bekerja pada alat Android yang asli. Semua aplikasi Android berjalan di dalam Dalvik VM, jadi perangkat lunak *emulator* ini merupakan lingkungan yang bagus untuk melakukan test aplikasi Android.

4. Dokumentasi penuh, SDK termasuk level kode yang luas mencakup informasi detail mengenai apa yang termasuk dalam setiap paket dan kelas serta bagaimana cara menggunakannya. Sebagai tambahan pada dokumentasi kode, referensi dokumentasi Android menjelaskan bagaimana untuk memulai dan memberikan penjelasan detail mengenai dasar dibalik pengembangan Android.
5. Contoh kode, SDK Android sudah termasuk aplikasi sampel yang sudah di seleksi yang mendemonstrasikan beberapa kemungkinan yang tersedia pada Android, serta program sederhana yang menyoroti tentang bagaimana menggunakan fitur individu API.
6. Online Support Android telah dengan cepat menghasilkan banyak komunitas pengembang Android. Group Google ada pada <http://developer.android.com/resources/community-groups.html> adalah *group* forum aktif yang mendapat masukan secara tetap dari para tim pengembang Android di Google.

2.4. Proses Deteksi Kerusakan Air Conditioner

Sistem ini membahas 8 kerusakan pada *Air Conditioner* diantaranya kerusakan kondensor, kerusakan kompresor, kerusakan *overloads*, kerusakan kapasitor, kerusakan *strainer/saringan*, kerusakan *fan/kipas*, kerusakan *thermostar*, dan kerusakan evaporator dimana kerusakan tersebut di bagi menjadi 8 *class* seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 1. kerusakan *Air Conditioner*

Kode Class	Nama kerusakan/Class
C1	Kerusakan pada kondensor
C2	Kerusakan pada kompresor
C3	Kerusakan <i>overload</i>
C4	Kerusakan pada kapasitor
C5	Kerusakan pada <i>strainer</i> (saringan)
C6	Kerusakan pada <i>fan</i> (Kipas)
C7	Kerusakan pada <i>thermostar</i>
C8	Kerusakan pada <i>evaporator</i>

Sistem ini menggunakan 14 informasi gejala untuk melakukan analisa terhadap kerusakan AC. Berikut adalah daftar gejala yang digunakan pada sistem.

Tabel 2. Gejala Kerusakan *Air Conditioner*

Kode gejala	Gejala kerusakan
G1	Suhu pendingin tinggi
G2	Tekanan rendah gas tidak stabil

G3	Tekanan tinggi gas tidak stabil
G4	Suara mesin sunyi
G5	Body kompresor panas
G6	Kompresor mendengung
G7	Suhu pendinginan tetap (tidak naik atau turun)
G8	Kompresor bisa start tetapi starting widening tidak lepas
G9	Tegangan di thermostrat nol
G10	Body mesin AC panas
G11	Body AC short/nyetrum
G12	Pipa tekan mengembun
G13	Arus listrik kompresor meningkat
G14	Pendinginan evaporator tidak merata

Sebelum proses perhitungan, telah dimasukkan 76 data *training* dengan berbagai parameter dan *class*. Berikut adalah beberapa contoh kasus kerusakan, gejala-gajala kerusakan dan kerusakan yang terjadi(*class*):

Tabel 3. Contoh data *training*

Kasus	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
G1		X						X
G2					X			X
G3	X		X					X
G4				X				
G5							X	
G6	X		X				X	X
G7		X				X		
G8								
G9			X					
G10	X			X	X			
G11		X		X		X		
G12							X	
G13								
G14		X			X	X		
Class	C2	C7	C4	C5	C6	C7	C1	C2

Berikut adalah proses analisa kerusakan sebuah AC. Pada proses perhitungan manual menggunakan data

sampel X dimana AC yang mengalami kerusakan memiliki gejala-gejala sebagai berikut :

G1 : Suhu ruangan pendingin tinggi

G4 : Suara mesin sunyi

G11: *Body short* atau nyetrum

Proses pertama yang dilakukan adalah menghitung probabilitas dari setiap kerusakan(*class*) dari data *training* P(Ci).

Contoh

$$P C1 = 14/76 = 0.184210526$$

Berikut adalah hasil pencarian probabilitas untuk masing-masing *class* :

Tabel 4. Probabilitas Setiap *Class*

Class	Jumlah	P(Ci)
C1	14	0.184210526
C2	9	0.118421053
C3	4	0.052631579
C4	10	0.131578947
C5	12	0.157894737
C6	10	0.131578947
C7	13	0.171052632
C8	4	0.052631579

Proses perhitungan terhadap data sampel X dengan cara menghitung frekuensi setiap gejala pada setiap *class* dan dikalikan dengan probabilitas untuk masing -masing *class*.

Berikut adalah contoh perhitungan data C5 dimana jumlah diperoleh dari kesamaan gejala antara data sampel X dengan data *training*.. selanjutnya jumlah dibagi dengan jumlah C5 yang ada pada data *training*

Tabel 5. frekuensi setiap gejala pada *Class* C5

gejala	class	jumlah	jumlah C5	Jumlah/ jumlah C5
G1	C5	8	12	0.666666667
G2	C5	12	12	1
G3	C5	4	12	0.333333333
G4	C5	8	12	0.666666667
G5	C5	12	12	1
G6	C5	12	12	1
G7	C5	12	12	1
G8	C5	12	12	1
G9	C5	12	12	1
G10	C5	4	12	0.333333333
G11	C5	9	12	0.75

G12	C5	12	12	1
G13	C5	12	12	1
G14	C5	12	12	1

$$P(X|C5) = 0.666666667 \times 1 \times 0.333333333 \times 0.666666667 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.333333333 \times 0.75 \times 1 \times 1 \times 1 = 0.037037$$

Selanjutnya menggunakan rumus(3) untuk menghitung probabilitas kerusakan untuk masing masing class.

Tabel 6. nilai untuk masing – masing class

Class	P(X Ci)	P(X Ci)*P(Ci)
C5	0.037037	0.005847953
C4	0.0008165	0.000107432
C1	0	0
C2	0	0
C3	0	0
C6	0	0
C7	0	0
C8	0	0

Dari hasil perhitungan di atas, class yang memiliki nilai paling besar adalah C5(Kerusakan *Stainer*). Jadi dari contoh sampel gejala di atas komponen AC yang mengalami kerusakan adalah *Stainer*.

2.5. Implementasi Sistem

Aplikasi pendeteksi kerusakan pada *Air Conditioner* ruangan berbasis Android dengan menggunakan teorema bayes memiliki fitur untuk melakukan konsultasi dimana sistem memberikan beberapa pertanyaan dan pengguna aplikasi menjawab sesuai dengan kondisi AC yang mengalami kerusakan. Tampilan dari sistem konsultasi adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Proses konsultasi

Proses uji coba dilakukan dengan cara pengguna memasukkan jawaban ya atau tidak berdasarkan gejala gejala yang ditampilkan oleh sistem. Pada proses uji coba ini menggunakan data yang sama dengan proses perhitungan manual yaitu data sampel X mengalami gejala-gejala sebagai berikut :

- G1 : Suhu ruangan pendingin tinggi
- G4 : Suara mesin sunyi
- G11: *Body short* atau nyetrum

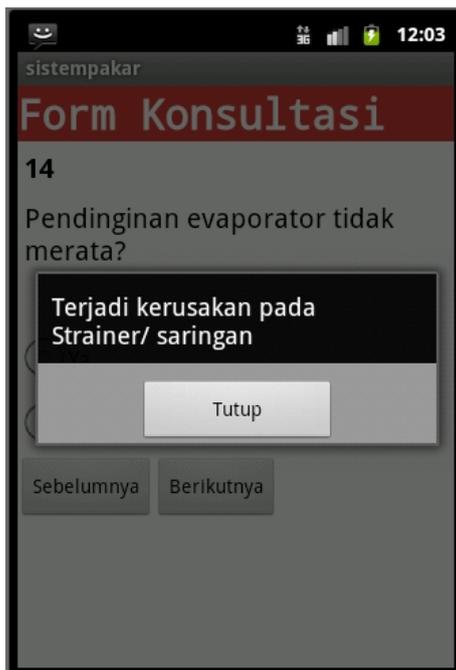
Proses *input* data gejala dilakukan dengan cara pengguna memilih salah satu dari 2 *radio button* yang tersedia seperti pada gambar 1. Setelah memilih pengguna dapat menekan tombol berikutnya untuk menampilkan pertanyaan selanjutnya atau menekan tombol berikutnya untuk merivisi jawaban yang telah dimasukkan pada pertanyaan sebelumnya.

Berikut adalah pertanyaan dan jawaban yang dipilih oleh pengguna berdasarkan data sampel X :

- Pertanyaan 1: Suhu pendingin tinggi?
Jawaban 1: ya.
- Pertanyaan 2: Tekanan rendah gas tidak stabil?
Jawaban 2: tidak.
- Pertanyaan 3: Tekanan tinggi gas tidak stabil?
Jawaban 3: tidak.
- Pertanyaan 4: Suara mesin sunyi?
Jawaban 4: ya.
- Pertanyaan 5: *Body* kompresor panas?
Jawaban 5: tidak.
- Pertanyaan 6: Kompresor mendengung?
Jawaban 6: tidak.
- Pertanyaan 6: Suhu pendinginan tetap (tidak naik atau turun)?

- Jawaban 7: tidak.
Pertanyaan 8: Kompresor bisa start tetapi *starting winding* tidak lepas?
Jawaban 8: tidak.
Pertanyaan 9 Tegangan di thermostarat nol?
Jawaban 9: tidak.
Pertanyaan 10: *Body* mesin AC panas?
Jawaban 10: tidak.
Pertanyaan 11: *Body* AC *short*/nyetrum?
Jawaban 11: ya.
Pertanyaan 12: Pipa tekan mengembun?
Jawaban 12: tidak.
Pertanyaan 13: Arus listrik kompresor meningkat?
Jawaban 13: tidak.
Pertanyaan 14 Pendinginan evaporator tidak merata?
Jawaban 14: tidak.

Berdasarkan gejala gejala yang telah di masukkan oleh pengguna, sistem akan melakukan proses perhitungan dengan menggunakan teorema bayes dan menampilkan hasil perhitungan dalam bentuk informasi kerusakan pada AC dengan menggunakan *alertdialog* seperti pada gambar berikut.



Gambar 2. Hasil konsultasi

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan data sampel X yang digunakan dalam proses perhitungan manual diperoleh hasil deteksi kerusakan yang sama yaitu di atas komponen AC yang mengalami kerusakan adalah *Stainer*/saringan.

3. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang berjudul “implementasi teorema bayes untuk menganalisa kerusakan pada *Air Conditioner* ruangan berbasis android” ini yaitu :

1. Sistem pakar ini dapat membantu pengguna sistem mengetahui kerusakan yang terjadi pada AC.
2. Diperoleh hasil deteksi kerusakan yang sama antara perhitungan secara manual dengan perhitungan dengan sistem.
3. Terdapat gejala gejala spesifik yang berbeda beda pada setiap kerusakan yang terjadi pada AC, sehingga apabila gejala spesifik tersebut tidak dipilih maka sistem akan memberikan informasi yang kurang tepat.
4. Aplikasi ini hanya dapat digunakan untuk telepon selular atau tablet yang menggunakan sistem operasi android 2.3 atau versi yang lebih baru.

Daftar Pustaka

- [1]. Puji Saksono .”Komparasi Siklus Ideal Dan Aktual Pada Ac Split 1 Pk Dengan Menggunakan Refrigeran Hidrokarbon”, Media Sains, Volume 7 Nomor 1,2014.
- [2]. Ismail Syaputra “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Pengguna Narkoba Dengan Menggunakan Metode Bayes”, Pelita Informatika Budi Dharma, Volume : V, Nomor: 3,2013
- [3]. Safaat. H, Nazruddin Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Bandung: Informatika Bandung, 2011.
- [4]. Winarno Edy. Membuat Sendiri Aplikasi Android untuk Pemula. Jakarta : Elex Media Komputindo, 2011.

Biodata Penulis

I Putu Warma Putra, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Komputer STMIK STIKOM BALI, lulus tahun 2009. Saat ini menjadi Dosen di STMIK STIKOM BALI Denpasar.

