

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini digunakan beberapa sumber pustaka. Pustaka yang relevan pada penelitian ini ditinjau dari sisi kasus penelitian dan metode yang digunakan. Kasus penelitian yang dilakukan adalah mengenai klasifikasi Kelas *carries* Gigi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Naive bayes Classifier*.

Penelitian yang sudah dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.1

1. Beni Agustiawan (2013) yang berjudul Sistem Klasifikasi Penyakit Tenggorokan Berbasis Web Menggunakan Metode *Naive bayes Classifier* berbasis web untuk mengklasifikasi Penyakit Tenggorokan
2. Sri Kusumadewi (2009) yang berjudul Klasifikasi Status Gizi Menggunakan *Naive Bayesian Classification* untuk mengklasifikasi Status Gizi.
3. Achmad fahrurozi (2014) yang berjudul Klasifikasi Kayu Dengan Menggunakan *Naive bayes Classifier* berbasis MatLab Untuk Klasifikasi Tipe Kayu

Tabel 2.1 Tinjauan pustaka yang digunakan pada penelitian ini :

No.	Nama Peneliti	Judul Peneliti	Institusi	Hasil Penelitian
1.	Beni Agustiawan (2013)	Sistem Klasifikasi Penyakit Tenggorokan Berbasis Web Menggunakan	Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro	Aplikasi Web Untuk Klasifikasi Penyakit Tenggorokan

		Metode <i>Naive bayes Classifier</i>		
2.	Sri Kusumadewi (2009)	Klasifikasi Status Gizi Menggunakan <i>Naive Bayesian Classification</i>	Universitas Islam Indonesia	Klasifikasi Status Gizi
3.	Achmad fahrurozi (2014)	Klasifikasi Kayu Dengan Menggunakan <i>Naive bayes Classifier</i>	Universitas Gunadarma	Aplikasi MatLab Untuk Klasifikasi Tipe Kayu
4	Usulan Akbar Fikri Faza (2017)	Sistem Klasifikasi Kelas <i>Caries</i> Gigi menggunakan <i>Naive bayes Classifier</i>	STMIK AKAKOM	Aplikasi Web Untuk Klasifikasi Kelas <i>Caries</i> Gigi

2.2. Dasar Teori

2.2.1. *Caries* Gigi

Caries gigi merupakan penyakit pada jaringan gigi yang diawali dengan terjadinya kerusakan jaringan yang dimulai dari permukaan gigi (*pit, fissures*, dan daerah interproksimal), kemudian meluas ke arah pulpa. *Caries* gigi dapat dialami oleh setiap orang dan juga dapat timbul pada satu permukaan gigi atau lebih, serta dapat meluas ke bagian yang lebih dalam dari gigi, misalnya dari enamel ke dentin atau ke pulpa. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya *Caries* gigi, diantaranya adalah Jenis Kelamin, Usia, Dentin, Plak, Radang Pulpa, Makanan, Posisi Gigi, karbohidrat, mikroorganisme dan *saliva*, permukaan dan anatomi gigi (Tarigan, 2015).

Dibawah ini akan diterangkan beberapa hal yang dapat mempengaruhi

terjadinya *Caries* Gigi pada manusia.

1. Jenis Kelamin

Dari pengamatan yang dilakukan oleh Milhan-Turkeheim pada Gigi M1, didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 2.2 Perbandingan *Caries* Gigi terhadap jenis kelamin

	Caries	
	M1 Kanan	M1 Kiri
Pria	74,5 %	77,6 %
Wanita	81,5 %	82,3%

Dari hasil ini terlihat bahwa persentase *Caries* Gigi pada Wanita lebih tinggi dibandingkan dengan Pria. Persentase *Caries* molar kiri lebih tinggi dibandingkan dengan molar kanan, karena faktor pengunyahan dan pembersihan dari masing-masing bagian Gigi (Prof. DR. Drg. Rasinta Tarigan 1987-2009).

2. Usia

Menurut Yuwono (2003) faktor yang memungkinkan terjadinya karies yaitu :

- a) karies yaitu : Periode Gigi campuran, di sini molar 1 paling sering terkena caries.
- b) Periode pubertas (remaja) usia antara 14-20 tahun. Pada masa pubertas terjadi perubahan hormonal yang dapat menimbulkan pembengkakan gusi, sehingga kebersihan mulut menjadi kurang terjaga. Hal inilah yang menyebabkan persentase *Caries* lebih tinggi.
- c) Usia antara 40-50 tahun, pada usia ini sudah terjadi retraksi atau menurunnya gusi dan papil sehingga sisa-sisa makanan sering lebih sukar dibersihkan.

3. Dentin

Dentin merupakan lapisan di bawah enamel, dan menyusun sebagian besar Gigi. Dentin dilapisi oleh odontoblas. Pembentukan dentin dikenal sebagai dentinogenesis. Dentin terdiri dari 70% kristal hidroksiapatit inorganik, sisanya 30% merupakan organik yang tersusun dari kolagen, substansi dasar mukopolisakarida, dan air. Karena itu dentin lebih lunak daripada enamel, dan lebih rentan untuk terjadinya Caries. Walaupun demikian, dentin masih berperan sebagai lapisan pelindung dan pendukung mahkota Gigi.

Tipe modifikasi dari dentin dikenal sebagai reparative dentin atau dentin sekunder. Reparative dentin akibat respon terhadap atrisi, Caries, prosedur operatif, atau stimulus kerusakan lain biasanya mempunyai beberapa atau lebih tubulus dentin irregular daripada dentin yang dihasilkan sebagai akibat penuaan Sementum. Sementum adalah lapisan tulang yang membungkus akar Gigi. Sementum terdiri dari 45% material inorganik terutama hidroksiapatit, 33% material organik terutama kolagen, dan 22% air. Sementum dibentuk oleh sementoblas di dalam akar Gigi dan bagian sementum yang paling tebal terdapat apeks akar. Warna sementum kekuning-kuningan dan sementum lebih lunak dari pada dentin dan enamel. Peran utama sementum adalah sebagai medium untuk perlekatan ligamen periodontal ke Gigi untuk kestabilan (Prof. DR. Drg. Rasinta Tarigan 1987-2009).

4. Plak

Akhir-akhir ini penelitian terhadap plak lebih intensif dilakukan untuk mencegah *Caries* Gigi. Plak terbentuk dari campuran antara bahan-bahan air ludah seperti musin, sisa-sisa sel jaringan mulut, leukosit, limposit, dan sisa-sisa

makanan, serta bakteri.

Plak ini mula-mula berbentuk agar cair yang lama-kelamaan menjadi kelat, tempat bertumbuhnya bakteri.

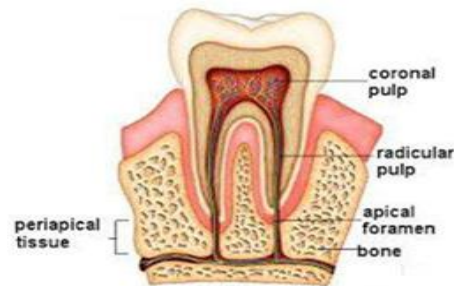
Tabel 2.3 Perbedaan Karakteristik Plak dan Air Ludah.

	Plak	Air Ludah
Bakteri	Berkumpul, Leptotrichia, Aktinomises, Streptokokus, Veillonela	Tersebar, Streptokokus, Enterokokus, Laktobakteri
Lingkungan bakteri	Aerob/Anaerob	Aerob
Memproduksi Amonia	100-400	1

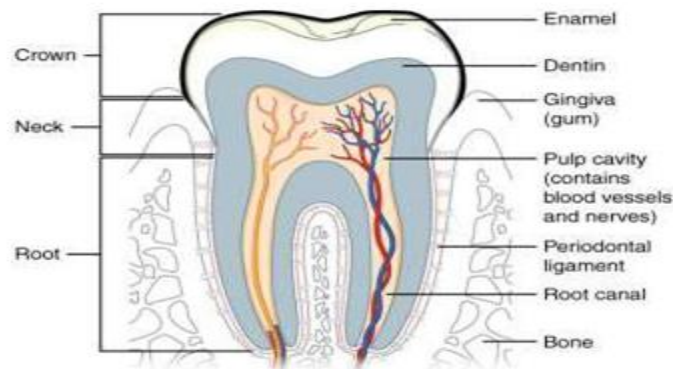
Tidak dapat disangkal bahwa setelah makan kita harus meniadakan plak sebanyak mungkin, karena plak merupakan awal terjadinya kerusakan Gigi. Seperti dikatakan oleh Kantorowicz, “Gigiyang bersih akan sulit rusak” (Prof. DR. Drg. Rasinta Tarigan 1987-2009).

5. Radang Pulpa

Anatomis pulpa terbagi menjadi dua bagian, pulpa koronal dan pulpa radikuler yang ditunjukkan pada gambar 2.1. Pulpa koronal terletak di kamar pulpa pada bagian mahkota Gigi, termasuk juga tanduk pulpa. Gambar anatomi Gigi dapat dilihat pada gambar 2.2. Pulpa radikuler berada pada kanal pulpa di dalam bagian akar Gigi. Pulpa terdiri atas syaraf-syaraf, arteri, vena, saluran kelenjar getah bening, sel-sel jaringan ikat, odontoblas, fibroblast, makrofag, kolagen, dan serabut-serabut halus. Pada bagian tengah dari pulpa mengandung pembuluh darah besar dan batang syaraf (Roberson et al,2006).



Gambar 2.1 Pulpa Koronal dan Pulpa Radikuler.



Gambar 2.2 Anatomi Gigi.

Sel pulpa yang bertanggung jawab dalam pembentukan dentin adalah odontoblas (Chavez & Massa, 2004). Prosesus odontoblas terletak sepanjang dentino enamel junction. Dibawah prosesus odontoblas terdapat tubuli yang berisi cairan jaringan. Ujung distal dari tubuli dentin yang terkena iritasi akan memacu odontoblas untuk membentuk lebih banyak dentin, apabila terbentuknya berada didalam pulpa disebut dentin reparatif, apabila terbentuk didalam tubuli disebut dentin peritubular (Harty, 2010).

6. Makanan

Makanan sangat berpengaruh terhadap Gigi dan mulut, pengaruh ini dapat dibagi menjadi 2 :

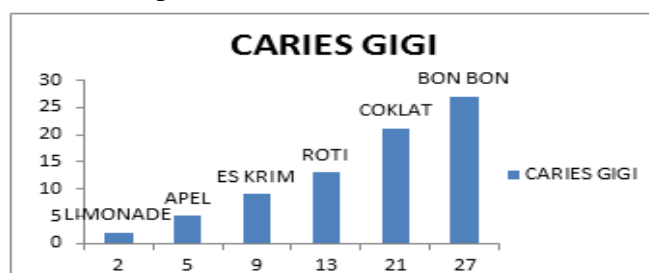
1. Isi dari makanan yang menghasilkan energi. Misalnya, Karbohidrat, protein, lemak, vitamin, serta mineral-mineral. Unsur-unsur tersebut berpengaruh pada masa pra-erupsi serta pasca-erupsi dari Gigi-geligi.
2. Fungsi mekanis dari makanan yang dimakan.

Makanan yang bersifat membersihkan Gigi. Jadi, makanan merupakan penggosok Gigi alami, tentu saja akan mengurangi kerusakan Gigi. Makanan bersifat membersihkan ini adalah apel, jambu air, bengkuang, dan lain sebagainya. Sebaliknya makanan-makanan yang lunak dan melekat pada Gigi amat merusak Gigi, seperti, bonbon, coklat, biskuit, dan lain sebagainya.

Remineralisasi Gigi dapat terjadi pada pH lingkungan yang bersifat :

- a) Sedikit jumlah bakteri karogenik.
- b) Keberadaan fluoride.
- c) Gagalnya substansi penyebab metabolisme bakteri.
- d) Peningkatan sekresi saliva.
- e) Kemampuan buffer yang tinggi.
- f) Keberadaan anorganik saliva.
- g) Pembersihan makanan yang tertahan.

Penelitian menunjukkan bahwa pengurangan aktivitas *Caries* dapat terjadi pada penggunaan gula alkohol (seperti, sorbitol, manitol,



Gambar 2.3 Indeks Terjadinya *Caries* Gigi oleh beberapa Makanan

Dan xylitol) dengan kadar gula yang rendah. Hal ini menyebabkan metabolisme menjadi lambat.

Penelitian berikutnya menunjukkan bahwa makanan dan minuman yang bersifat fermentasi karbohidrat lebih signifikan memproduksi asam, diikuti oleh demineralisasi email. Tidak semua karbohidrat benar-benar kariogenik. Karbohidrat kompleks seperti gandum relatif lebih tidak berbahaya karena tidak secara sempurna dihancurkan dalam rongga mulut, tetapi molekul karbohidrat kompleks seperti gandum relatif lebih tidak berbahaya karena tidak secara sempurna dihancurkan dalam rongga mulut, tetapi molekul karbohidrat yang rendah dengan mudah bersatu dengan plak dan dimetabolisme secara cepat oleh bakteri.

Produksi polisakarid ekstraseluler dari sukrose lebih cepat dibandingkan dengan glukosa, fruktosa, dan laktosa. Sukrosa merupakan gula yang paling kariogenik, walaupun gula lain juga berpotensi kariogenik. Lebih lanjut, *Streptokokus mutans* menggunakan sukrosa untuk memproduksi polisakarida ekstraseluler glukon. Polimer glukon membantu *Streptokokus mutans* melekat secara baik pada Gigi dan menghambat difusi plak (Prof. DR. Drg. Rasinta Tarigan 1987-2009).

7. Posisi Gigi

Anak-anak berusia 5-8 tahun yang melakukan kebiasaan tongue thrusting dalam jangka waktu lama akan berhubungan dengan masalah orthodontik. Mendorong lidah merupakan adaptasi terhadap adanya gigitan terbuka misalnya karena mengisap jari. Menjulurkan lidah biasanya dilakukan pada saat menelan

untuk mempertahankan penutupan bagian depan selama proses penelanan. Pola menelan yang normal adalah gigi pada posisi oklusi, bibir tertutup, dan lidah berkontak dengan palatum. Kasus yang paling umum terjadi akibat tongue thrust yaitu openbite anterior. Openbite anterior pada umumnya mengakibatkan gangguan estetik, pengunyahan maupun gangguan dalam pengucapan kata-kata yang mengandung huruf “s”, “z”, dan “sh”(Moyers, 1998; Aisyah, 2012).



Gambar 2.4 *Tongue thrusting*

2.2.2. *Naive bayes Classifier*

Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes. Menurut Olson dan Delen (2008, p102) menjelaskan *Naïve bayes* untuk setiap kelas keputusan, menghitung probabilitas dengan syarat bahwa kelas keputusan adalah benar, mengingat vektor informasi obyek. Algoritma ini mengasumsikan bahwa atribut obyek adalah independen. Probabilitas yang terlibat dalam memproduksi perkiraan akhir dihitung sebagai jumlah frekuensi dari "master" tabel keputusan. Sedangkan menurut Han dan Kamber (2011, p351) Proses dari *The Naïve Bayesian Classifier* , atau *Simple Bayesian Classifier* , sebagai berikut:

1. *Variable D* menjadi pelatihan set *tuple* dan *label* yang terkait dengan kelas. Seperti biasa, setiap *tuple* diwakili oleh vektor atribut n-dimensi, $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, ini menggambarkan pengukuran n dibuat pada *tuple* dari atribut n, masing-masing, A_1, A_2, \dots, A_n .
2. Misalkan ada kelas m, C_1, C_2, \dots, C_m . Diberi sebuah *tuple*, X , *Classifier* akan memprediksi X yang masuk kelompok memiliki probabilitas *posterior* tertinggi, kondisi-disebutkan pada X . Artinya, *Classifier naive bayesian* memprediksi bahwa X *tuple* milik kelas C_i jika dan hanya jika :

$$P(C_i|X) > P(C_j|X) \text{ for } 1 \leq j \leq m, j \neq i, \dots \dots \dots (1)$$

Rumus *Classifier Naïve Bayesian* (1)

Jadi memaksimalkan $P(C_i | X)$. C_i kelas yang $P(C_i | X)$ dimaksimalkan disebut hipotesis posteriori maksimal. Dengan teorema Bayes:

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

Rumus *Classifier Naïve Bayesian*(2)

Keterangan :

$P(C_i|X)$ = Probabilitas hipotesis C_i jika diberikan fakta atau *record X* (*Posterior probability*)

$P(X|C_i)$ = mencari nilai parameter yang memberi kemungkinan yang paling besar (*likelihood*)

$P(C_i)$ = *Prior probability* dari X (*Prior probability*)

$P(X)$ = Jumlah *probability tuple* yg muncul

1. Ketika $P(X)$ adalah konstan untuk semua kelas, hanya $P(X | C_i) P(C_i)$ butuh dimaksimalkan. Jika probabilitas kelas sebelumnya tidak diketahui, maka umumnya diasumsikan ke dalam kelas yang sama, yaitu, $P(C_1) = P(C_2) = \dots = P(C_m)$, maka dari itu akan memaksimalkan $P(X | C_i)$. Jika tidak, maka akan memaksimalkan $P(X | C_i) P(C_i)$. Perhatikan bahwa probabilitas sebelum kelas dapat diperkirakan oleh $P(C_i) = |C_i, D| / |D|$, dimana $|C_i, D|$ adalah jumlah *tuple* pelatihan kelas C_i di D .
2. Mengingat *dataset* mempunyai banyak atribut, maka akan sangat sulit dalam mengkomputasi untuk menghitung $P(X|C_i)$. Agar dapat mengurangi perhitungan dalam mengevaluasi $P(X|C_i)$, asumsi *naïve independensi* kelas bersyarat dibuat. Dianggap bahwa nilai-nilai dari atribut adalah kondisional independen satu sama lain, diberikan kelas *label* dari *tuple* (yaitu bahwa tidak ada hubungan ketergantungan diantara atribut) dengan demikian :

$$P(X|C_i) = \prod_{k=1}^n \rho(x_k|C_i)$$

$$= P(x_1|C_i) \times P(x_2|C_i) \times \dots \times P(x_n|C_i) \dots \dots \dots (3)$$

Rumus *Classifier Naïve Bayesian*(3)

Maka dapat dengan mudah memperkirakan probabilitas $P(x_1 | C_i)$, $P(x_2 | C_i)$, . . . , $P(x_n | C_i)$ dari pelatihan *tuple*. Ingat bahwa di sini x_k mengacu pada nilai atribut A_k untuk *tuple* X . Untuk setiap atribut, dilihat dari apakah atribut tersebut kategorikal atau *continuous-valued*. Misalnya, untuk menghitung $P(X | C_i)$ mempertimbangkan hal-hal berikut:

- a. Jika A_k adalah kategorikal, maka $P(X_k | C_i)$ adalah jumlah *tuple* kelas C_i di D memiliki nilai X_k untuk atribut A_k , dibagi dengan $|C_i, D|$, jumlah *tuple* kelas C_i di D .
- b. Jika A_k *continuous-valued*, maka perlu melakukan sedikit lebih banyak pekerjaan, tapi perhitungannya cukup sederhana. Sebuah atribut *continuous-valued* biasanya diasumsikan memiliki distribusi *Gaussian* dengan rata-rata μ dan standar deviasi σ , didefinisikan oleh:

$$g(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}} \dots \dots \dots (4)$$

Rumus Classifier Naïve Bayesian (4)

sehingga :

$$P(x_k | C_i) = g(x_k, \mu, \sigma_{C_i}) \dots \dots \dots (5)$$

Rumus Classifier Naïve Bayesian (5)

Setelah itu hitung μ_{C_i} dan σ_{C_i} , yang merupakan deviasi *mean* (rata-rata) dan standar masing-masing nilai atribut k untuk *tuple* pelatihan kelas C_i . Setelah itu gunakan kedua kuantitas dalam Persamaan, bersama-sama dengan x_k , untuk memperkirakan $P(x_k | C_i)$.

3. Untuk memprediksi *label* kelas x , $P(X|C_i)P(C_i)$ dievaluasi untuk setiap kelas C_i . *Classifier* memprediksi kelas *label* dari *tuple* x adalah kelas C_i , jika $P(X|C_i)P(C_i) > P(X|C_j)P(C_j)$ for $1 \leq j \leq m, j \neq i \dots \dots \dots (6)$

Rumus Classifier Naïve Bayesian (6)

Dengan kata lain, label kelas diprediksi adalah C_i yang mana $P(X | C_i) P(C_i)$ adalah maksimal.

Pengklasifikasi *Bayesian* memiliki tingkat kesalahan minimal dibandingkan dengan klasifikasi lainnya. Namun, dalam prakteknya hal ini tidak selalu terjadi, karena ketidakakuratan asumsi yang dibuat untuk penggunaannya, seperti kondisi kelas independen, dan kurangnya data probabilitas yang tersedia. Pengklasifikasi *Bayesian* juga berguna dalam memberikan pembenaran teoritis untuk pengklasifikasi lain yang tidak secara eksplisit menggunakan teorema *Bayes*. Sumber: Han dan Kamber (2011, p351).

2.2.3. PHP

Menurut Agus Saputra (2011, p.1) PHP atau yang memiliki kepanjangan PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan suatu bahasa pemrograman yang difungsikan untuk membangun suatu website dinamis. PHP menyatu dengan kode HTML, maksudnya adalah beda kondisi. HTML digunakan sebagai pembangun atau pondasi dari kerangka layout web, sedangkan PHP difungsikan sebagai prosesnya sehingga dengan adanya PHP tersebut, web akan sangat mudah di-maintenance.

PHP berjalan pada sisi server sehingga PHP disebut juga sebagai bahasa *Server Side Scripting*. Artinya bahwa dalam setiap/untuk menjalankan PHP, wajib adanya webserver.

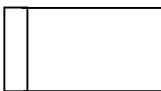
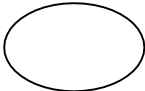
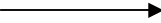
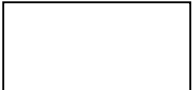
PHP ini bersifat open source sehingga dapat dipakai secara cuma-cuma dan

mampu lintas platform, yaitu dapat berjalan pada sistem operasi Windows maupun Linux. PHP juga dibangun sebagai modul pada web server apache dan sebagai binary yang dapat berjalan sebagai CGI.

2.2.4. Diagram Aliran Data

Menurut (Jogiyanto H.M. Diagram Aliran Data (DAD) : 1998) merupakan diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus data system. Symbol-simbol dari DAD adalah sebagai berikut :

Tabel 2.4 Simbol DAD

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.		Aliran Data (Data Flow)	Aliran Data ini Mengalir diantara proses, data store dan entitas eksternal. Data Flow ini menunjukkan arus dari data yang dapat berupa masukan untuk system atau hasil dari proses system.
2.		Proses (Process)	Proses menggambarkan suatu kegiatan yang menginformasikan <i>input</i> menjadi output.
3.		Penyimpanan Data (Data Store)	Data Store merupakan tempat penyimpanan data yang akan diproses.
4.		Kesatuan Luar (External Entity)	Yaitu entitas dilingkungan luar system dapat berupa orang, organisasi, atau system lainnya yang akan memberikan <i>input</i> atau menerima <i>input</i> dari system.

2.2.5. MySQL

MySql adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang multithread, dengan sekitar 6 juta instalasi diseluruh dunia. MySQL merupakan server basis data dimana pemrosesan data terjadi di server, dan *client* hanya mengirimkan data serta meminta data. (Solihin, 2010 : 10).