

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN TERHADAP PENYAKIT KARIES GIGI PADA CITRA DENTAL PANORAMIC MENGGUNAKAN METODE (SUPPORT VECTOR MECHINE)SVM

Arry Agustiani.<sup>1)</sup>, Imam Cholissodin, S.Si., M.Kom<sup>2)</sup>, Muhammad Tanzil Furqon, S.Kom, M.Comp.Sc.<sup>3)</sup>

Informatika  
Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Brawijaya  
Malang 65145, Indonesia

Email: [arry.agustiani@gmail.com](mailto:arry.agustiani@gmail.com)<sup>1)</sup>, [imam.cholissodin@ub.ac.id](mailto:imam.cholissodin@ub.ac.id)<sup>2)</sup>, [m.tanzil.furqon@gmail.com](mailto:m.tanzil.furqon@gmail.com)<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Gigi adalah komponen yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari khususnya manusia. Apabila gigi tidak dapat dijaga maka akan sangat berpengaruh terhadap kualitas kesehatan. Dewasa ini kasus penyakit pada gigi yang sering dijumpai adalah karies atau yang biasa disebut dengan gigi berlubang. Karies sendiri tidak hanya menyerang orang dewasa, tapi juga anak-anak dengan usia 0-12 tahun. Kebanyakan dari masyarakat juga masih malas untuk merawat kesehatan giginya. Kenyataannya di Indonesia penyakit gigi dan mulut yang bersumber dari karies menjadi urutan tertinggi yaitu 45,68% dan termasuk dalam 10 besar penyakit yang diderita masyarakat. Pada penelitian sebelumnya yang terkait dengan metode SVM pada bidang medis digunakan untuk pengukuran terhadap lebar selaput rahang bawah gigi pada gambar citra foto sinar X untuk mengidentifikasi seorang wanita dengan kurangnya kepadatan mineral pada tulang. Dengan menggunakan metode SVM diharapkan penentuan tingkat keparahan karies gigi bisa diberikan solusi penanganan yang terbaik. Dengan akurasi dari hasil tes pengujian menggunakan berada pada 75%

**Kata kunci:**Karies gigi, Klasifikasi,SVM, Akurasi

## ABSTRACT

*Gigi is a very important component in everyday life, especially human. If the tooth can not be maintained then it will greatly affect the quality of healthcare. Today the case of diseases of the teeth are often met by caries or commonly called cavities. Caries itself not only affect adults, but also children aged 0-12 years. Most of the people are still reluctant to health care for their teeth. The reality in Indonesia dental and oral diseases caries be sourced from the highest order, namely 45.68% and is included in the top 10 diseases suffered by the community. In the previous studies related to the SVM method in the medical field is used for the measurement of the width of the lining of the lower jaw tooth on an X-ray image of the image to identify a woman with a lack of bone mineral density. By using SVM method is expected to determine the severity of dental caries can be given the best treatment solution. With the accuracy of the test results of testing using 75%*

**Keywords:***Caries, Clasification, SVM, Accuracy*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Gigi merupakan bagian terkeras pada rongga mulut yang memiliki struktur bervariasi dan dapat melakukan banyak tugas semisal mengunyah, menggigit dan merobek makanan. Gigi itu sendiri merupakan komponen yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari khususnya manusia. Apabila kesehatan dari gigi itu tidak dapat dijaga maka akan berpengaruh ke kualitas kesehatan

secara keseluruhan. Masalah pada gigi yang paling sering ditemukan kebanyakan adalah karies gigi (gigi berlubang) [TGI-09].

Penyakit yang timbul dari karies gigi bisa berupa pembengkakan pada gusi dan membuat demam pada tubuh, dapat berakibat lebih fatal juga misal tumor atau kanker. Tidak hanya pada orang dewasa tetapi anak usia sangat muda dengan rentan umur 0-12 tahun pun ternyata

paling banyak menderita karies gigi. Penyebab dari karies gigi ini sangatlah bermacam-macam misalkan tidak rajin membersihkan gigi setelah makan.

Kebanyakan orang masih malas atau kurang antusias untuk mengetahui kesehatan giginya. Seharusnya setiap 6 bulan sekali diperiksa ke dokter gigi. Biasanya dokter gigi hanya memberikan penanganan medis dengan mencabut gigi yang mengalami karies. Dan kebanyakan orang hanya membaca dari artikel / buku ataupun mencari informasi tentang penyakit karies gigi ini di internet.

Karies gigi adalah suatu penyakit yang tidak kalah pentingnya dengan yang lain, karena karies gigi dapat mengganggu aktifitas seseorang dalam melaksanakan tugasnya sehari-hari. Akibatnya yang ditimbulkan oleh karies ini bermacam-macam, karena timbul akibat aktifitas bakteri. Bakteri yang bersarang pada karies gigi bisa menembus ke pembuluh darah dan akhirnya mengumpul di jantung. Di Indonesia penyakit gigi dan mulut yang bersumber dari karies gigi menjadi urutan tertinggi yaitu sebesar 45,68% dan termasuk dalam 10 besar penyakit dan diderita oleh masyarakat [USK-10].

Penelitian sebelumnya terkait dengan metode SVM pada bidang medis digunakan untuk melanjutkan pengukuran terhadap lebar selaput rahang bawah gigi pada gambar citra foto sinar X untuk mengidentifikasi seorang wanita dengan kurangnya kepadatan mineral pada tulang atau *osteoporosis* [BMC-12]. Adapula untuk karies gigi yang cara pendeteksian dengan menggunakan perbedaan pada ukuran *voxel* dan sensor dalam secara digital untuk batang gigi [OCC-10].

Penyebab karies gigi dan jenisnya sangatlah banyak, maka sebelumnya harus dimengerti dan menganalisis penyebabnya apa saja agar penanganannya pun tepat dan berhasil. Penelitian ini dilakukan untuk membangun implementasi penyakit karies gigi pada citra *dental panoramic* menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) berdasarkan kajian ilmu medis kedokteran gigi terhadap karies gigi berdasarkan penyebab atau akibatnya. Konsep dari SVM dapat dijelaskan

secara sederhana sebagai usaha mencari *hyperlane* (garis yang membagi dua buah ruang vektor) terbaik yang berfungsi sebagai pemisah dua buah *class* pada input *space*. Sebenarnya kedua buah *class* dapat terpisah secara sempurna oleh *hyperlane*. Akan tetapi, umumnya dua buah *class* pada input *space* tidak dapat terpisah secara sempurna. Hal ini menyebabkan *constrain* tidak dapat terpenuhi, sehingga optimasi tidak dapat dilakukan [SVM-03]. SVM merupakan metode terbaru yang memiliki tingkat performa cukup baik. Sehingga pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem pendukung keputusan dan klasifikasi penyakit karies gigi

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, yang menjadi lingkup permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem membaca hasil citra foto *panoramic* pada gigi yang mengalami karies
2. Bagaimana mengimplementasikan metode SVM untuk klasifikasi karies gigi.
3. Berapa tingkat akurasi metode SVM untuk klasifikasi karies gigi.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk mencapai target penelitian, maka permasalahan akan dibatasi sebagai berikut :

1. Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Terhadap Penyakit Karies Gigi Pada Citra *Dental Panoramic* Menggunakan Metode *Support Vector Machine* (SVM) ini menggunakan *file* foto Citra dental *panoramic* dengan format *jpeg*.
2. Umpan balik yang digunakan agar bisa membantu pasien diruang dokter gigi khususnya penderita karies gigi agar dapat memahami dari segi penyebab, jenis karies gigi hingga penanganannya.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan metode SVM untuk mengimplementasikan penyakit karies gigi
2. Memberikan kemudahan dalam mendapatkan informasi mengenai penyebab,

penanganan dan jenis dari karies gigi bagi orang yang belum memahami.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

Manfaat penelitian ini antara lain :

1. Membantu pihak pasien untuk lebih mengetahui jenis penyakit karies gigi yang diderita.
2. Membantu pihak pasien untuk mendapatkan penanganan yang lebih tepat terhadap jenis penyakit karies gigi yang diderita.
3. Memudahkan dokter untuk menjelaskan kepada pasien terhadap lokasi dan jenis gigi yang terkena karies gigi.

## 2. KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

### 2.1. Kajian Pustaka

Kajian pustaka pada penelitian ini akan membahas beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan judul skripsi yang dibuat. Beberapa penelitian tersebut dilakukan menggunakan metode SVM serta pengenalan pola warna pada citra digital.

Terdapat penelitian sebelumnya yang digunakan oleh penulis sebagai referensi dalam penelitian yang akan digunakan. Penelitian yang pertama dilakukan oleh Eugenius Yosep Korsan Nuhayanan. Penelitian tersebut berfokus pada objek sapi bali yaitu pemilihan bibit unggul berdasarkan warna kulit.

Metode *Support Vector Machine* (SVM) merupakan salah satu metode dalam *data mining* untuk proses pengklasifikasian. Proses klasifikasi pada penelitian skripsi ini menggunakan metode *Support Vector Machine*. Skripsi ini menggunakan SVM untuk klasifikasi penyakit karies gigi. Sistem yang dibuat akan merujuk pada [TRA-93] yang mengklasifikasikan karies gigi berdasarkan stadium, karies gigi berdasarkan tingkat keparahan dan karies gigi berdasarkan lokasinya menurut G.V Black serta cara penanganan yang disarankan berdasarkan stadium dan tingkat keparahannya.

### 2.2 Gigi

Gigi merupakan salah satu organ pada tubuh manusia yang terdiri dari gigi pada rahang atas dan gigi pada rahang bawah. Gigi itu sendiri terdapat 3 bagian yaitu mahkota gigi, akar gigi dan leher gigi. Fungsi utama dari gigi adalah untuk merobek dan menguyah makanan.

Gigi memiliki struktur pelindung yang disebut dengan email gigi, yang membantu pencegahan lubang di gigi. Pulpa (rongga gigi) terdiri dari 25% zat organik dan 75% air yang merupakan bagian antara *corona* dan *radiks* [ATM-05]. Tulang gigi atau kolum merupakan bagian yang berada didalam gusi. Akar gigi atau radiks merupakan bagian yang tertanam pada rahang

### 2.3 Karies Gigi

Karies gigi dan gangguan gigi berlubang merupakan gangguan kesehatan gigi yang paling umum. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Eropa dan Asia, 90 - 100 persen anak - anak dibawah usia 18 tahun terserang karies gigi. Namun pada saat ini banyak orang dewasa yang terserang penyakit karies gigi tersebut. Timbulnya penyakit karies gigi antara lain kurangnya perhatian masyarakat akan pentingnya menjaga kesehatan gigi dan mulut serta didorong pola konsumsi bahan makanan yang dapat memicu timbulnya serangan karies gigi. Karies gigi adalah proses penghancuran atau pelunakan dari email maupun dentin. Proses tersebut berlangsung lebih cepat pada bagian dentin daripada email. Proses berlangsung terus lebih cepat pada bagian dentin daripada email. Proses berlangsung terus sampai jaringan dibawahnya dan ini adalah awal pembentukan "lubang" pada gigi. Orang awam membagi gigi menjadi "gigi berlubang" dan "tidak berlubang". Sebuah lesi atau cacat pada gigi belum akan membuat "lubang" kecuali berkembang mencapai titik yang membutuhkan tindakan perawatan. Beberapa karies gigi yang belum menembus email sering dibiarkan tidak diberi perawatan lebih lanjut, khususnya jika proses tersebut terhenti. Bila proses karies telah menembus bagian email dan mengenai dentin, prosedur operatif yang ditawarkan biasanya merupakan indikasi dari perawatannya[SSI-12]

#### 2.3.1 Klasifikasi Karies Gigi

##### 2.3.1.1 Berdasarkan Stadium Karies

Berdasarkan stadium (tingkat kedalaman karies yang terjadi) dibagi menjadi :

- a. Karies *Insipens*  
Merupakan karies yang terjadi pada permukaan email gigi (lapisan terluar dan terkeras dari gigi) dan belum terasa sakit hanya ada pewarnaan hitam atau cokelat pada email.
- b. Karies *Superfialis*  
Merupakan karies yang sudah mencapai bagian dalam dari email dan kadang - kadang terasa sakit.
- c. Karies *Media*  
Merupakan karies yang sudah mencapai bagian dentin (tulang pipi) atau bagian pertengahan antara permukaan gigi dan kamar pulpa. Gigi biasanya terasa sakit bila terkena rangsangan dingin, makanan asam dan manis.
- d. Karies *Profunda*  
Merupakan karies yang telah mendekati atau bahkan telah mencapai pulpa sehingga terjadi peradangan pada pulpa. Biasanya terasa sakit secara tiba - tiba tanpa rangsangan apapun. Apabila tidak segera diobati dan ditambah maka gigi akan mati dan untuk perawatan selanjutnya akan lebih lama dibandingkan pada karies jenis yang lainnya.

### 2.3.1.2 Berdasarkan Tingkat Keparahan

Berdasarkan tingkat keparahan (kecepatan berkembangnya) dibagi menjadi :

- a. Karies Ringan  
Kasusnya dapat disebut ringan jika serangan karies hanya pada gigi yang paling rentan seperti *pit* (depresi yang kecil, biasanya sejung jarum yang terdapat permukaan oklusal dari gigi molar) dan *fisure* (satu celah yang dalam dan memanjang pada permukaan gigi) sedangkan kedalaman kariesnya hanya mengenai lapisan email (iritasi pulpa).
- b. Karies Sedang  
Kasusnya dapat dikatakan sedang jika serangan karies meliputi permukaan oklusal dan aproksimasi gigi posterior. Kedalaman karies sudah mengenai lapisan denting (*hiperemia pulpa*).
- c. Karies Berat (Parah)

Kasusnya dapat dikatakan berat jika serangan juga meliputi anterior yang biasanya bebas karies. Kedalaman karies sudah mengenai pulpa, baik pulpa tertutup maupun pulpa terbuka (pulpitis dan gangren pulpa). Karies pada gigi anterior dan posterior sudah meluas ke bagian pulpa.

## 2.4 Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses pembagian data menjadi sejumlah kelompok kecil yang bersifat saling dependen atau independen dan setiap kelompok berperan sebagai sebuah kelas. Klasifikasi dapat dilakukan menggunakan berbagai metode antara lain, *naive bayes*, *neural network*, *decision tree learning*, *support vector machine*, dan sebagainya[JOS-11].

### 2.5 Support Vector Machine (SVM)

*Support vector machines* adalah metode yang didasarkan pada prinsip *structural risk minimization*. SVM membutuhkan dua set nilai training positif dan negatif untuk membuat keputusan terbaik dalam memisahkan data positif dan negatif di ruang n-dimensi, yang disebut dengan *hyperplane*. Jadi, SVM adalah metode klasifikasi *supervised learning* untuk mencari garis pemisah *hyperplane* dengan mengoptimalkan *hyperplane* dan memaksimalkan *margin* antara dua kelas. Berikut beberapa alasan mengapa SVM dapat digunakan dengan baik untuk pengklasifikasian teks[JOA-98] :

- *High dimensional input space* : SVM dapat menangani banyak fitur (lebih dari 10.000).
- *Few irrelevant features* : Meski terdapat beberapa fitur yang tidak relevan SVM tetap mampu mengolah data.
- *Document vectors are sparse* : Sebaran titik data pada klasifikasi teks tidak merata, namun SVM tetap mampu menanganinya.
- *Most text categorization problems are linearly separable* : kebanyakan permasalahan klasifikasi teks dapat dipisahkan secara linier.

## 2.6 Citra Digital

Citra digital dapat didefinisikan sebagai fungsi dua variabel  $f(x,y)$ , dimana  $x$  dan  $y$  adalah koordinat opasial dan nilai  $f(x,y)$  adalah intensitas citra pada koordinat tersebut [7:1]. Citra memiliki karakteristik yang sangat penting yaitu warna.

Warna yang terdapat pada citra digital merupakan kombinasi dari tiga warna dasar, yaitu merah, hijau dan biru (*Red, Green, Blue - RGB*)

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Dalam bab ini menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian. Langkah-langkah dalam pengerjaan penelitian ini tersaji dalam gambar berikut:



**Gambar 3. 1.** Diagram Blok Metodologi Penelitian

Gambar diatas menggambarkan tahapan-tahapan yang dilalui dalam penelitian ini. Adapun langkah yang ditempuh sebagai berikut :

1. Melakukan studi literatur yang terkait dengan penelitian. Studi yang dilakukan meliputi Karies gigi, Algoritma SVM dan *Multiclass One-Againts-All*. Studi literatur dilakukan agar penelitian sesuai dengan teori yang ada. Teori diambil dari jurnal, buku, dan penelitian sebelumnya.
2. Melakukan pengumpulan dan menganalisis data *E-complaint*. Data yang digunakan adalah data yang didapat dari Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya. Data tersebut adalah foto *dental panoramic*.
3. Melakukan analisa kebutuhan yang bertujuan untuk mengetahui semua kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian.
4. Melakukan perancangan sistem, perhitungan manual dan mendesain rancangan *user*

*interface* yang akan digunakan. Perhitungan manual diperlukan untuk menunjukkan apakah sistem sudah berjalan sesuai algoritma yang digunakan. Desain *user interface* diperlukan untuk memudahkan pembuatan sistem.

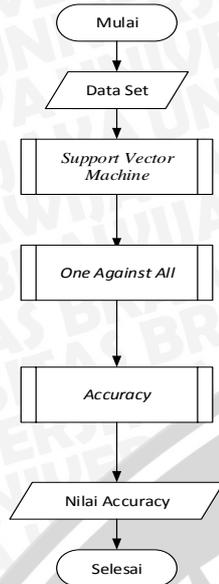
5. Melakukan implementasi dari perancangan yang telah dilakukan sebelumnya sehingga sistem dapat mengklasifikasikan *dataset* dengan benar menggunakan metode yang telah ditentukan.
6. Melakukan pengujian terhadap sistem yang bertujuan untuk mengetahui apakah sistem telah berjalan sesuai algoritma dan rancangan yang telah dibuat.
7. Melakukan evaluasi terhadap sistem agar dapat meminimalisir adanya kesalahan. Dari evaluasi yang dilakukan dapat diperoleh kesimpulan dari penelitian dan saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

#### 3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini adalah data penyakit karies dari hasil foto panoramik gigi yang didapatkan dari Universitas Brawijaya Fakultas Kedokteran Gigi Malang. Jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 foto, dimana data tersebut nantinya dikelompokkan menjadi 4 (tiga) kelas yang berbeda yaitu kelas normal, kelas ringan, kelas sedang, dan kelas berat. Fitur yang digunakan yaitu rata-rata dari nilai ekstraksi *red, green, dan blue (RGB)* yang didapatkan dari *cropping* foto gigi.

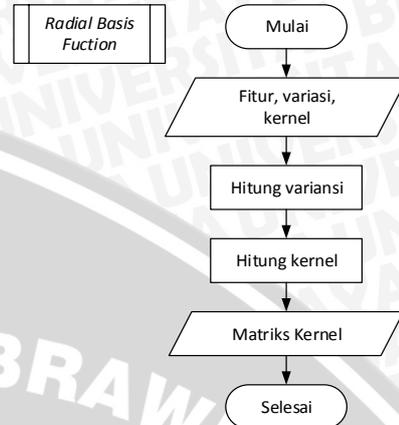
#### 3.3 Analisa Perancangan Sistem

Tahapan perancangan sistem dilakukan untuk mengetahui proses apa saja yang dibutuhkan mulai awal hingga akhir sehingga sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan yang diinginkan. Dalam perancangan, proses yang dilalui digambarkan dengan diagram alir. Diagram alir menjelaskan proses dari awal sistem memasukkan data hingga proses akhir dimana sistem dapat melakukan klasifikasi dokumen. Rancangan diagram alir secara umum seperti tersaji dalam gambar berikut :



Gambar 3.2 Flowchart Sistem

persamaan (2.17). Setelah dilakukan pengolahan data maka data tersebut akan berupa matriks kernel. Tahapan-tahapan ini bisa dilihat pada Gambar 4.2.



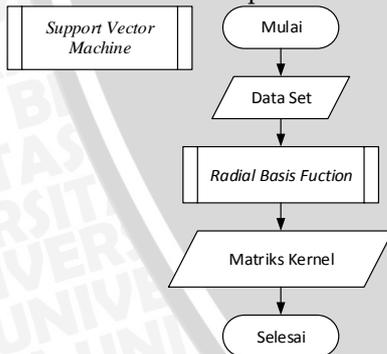
Gambar 4. 1 Alur Radial Basis Fuction

#### 4. IMPLEMENTASI

##### 4.1 Perancangan Sistem

##### 4.1.1 Support Vector Machine (SVM)

Pada proses SVM langkah pertama yang dilakukan adalah mengambil *dataset*. Kemudian dilakukan proses pembuatan *kernel* yang terdiri dari beberapa tahapan. Tahap pertama adalah menentukan data yang akan digunakan, tahap kedua adalah menentukan *kernel*. Dimana *kernel* yang digunakan adalah *Radial Basis Fuction* (RBF) yang nantinya akan menghasilkan matriks *kernel*. Tahapan SVM ini bisa dilihat pada Gambar 3.3.

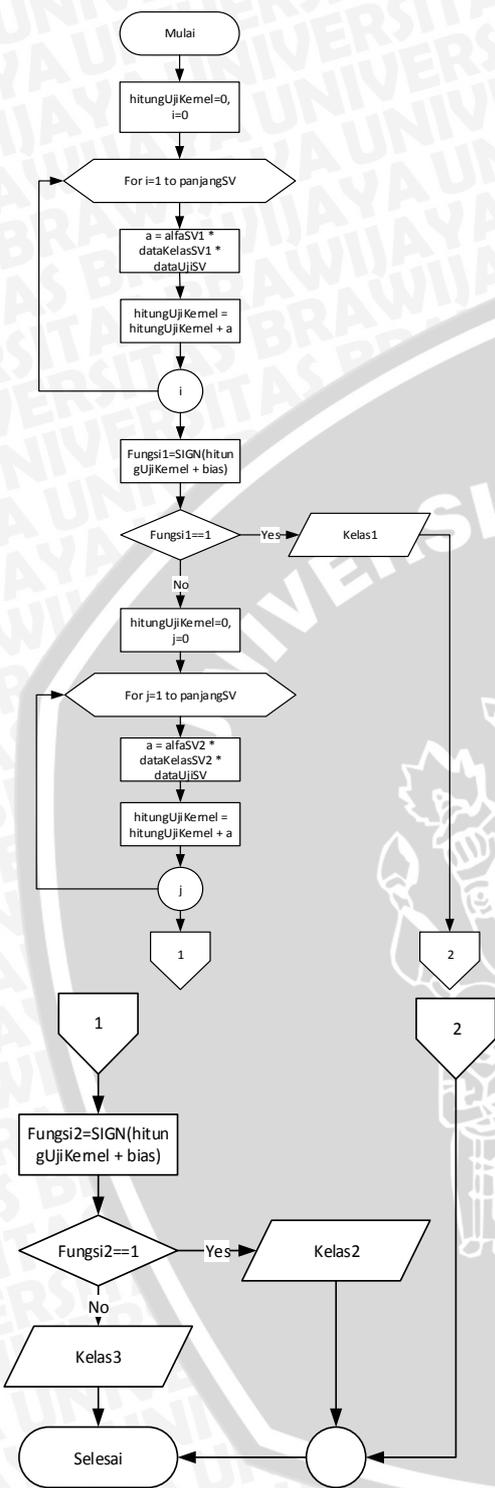


Gambar 4. 1 Alur Support Vector Machine

##### 4.1.3 One Against All

##### 4.1.2 Kernel Radial Basis Fuction (RBF)

Pada proses RBF langkah pertama yang dilakukan adalah mengambil *dataset* kemudian dilakukan pencarian variansi dari tiap fitur data dengan menggunakan persamaan (2.18). Setelah mendapatkan variansi langkah selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan



sisanya adalah data uji. Deskripsi label dalam tabel 4.1 sedangkan *dataset* yang digunakan tertera dalam tabel 4.2

Tabel 4.1 Daftar label kelas

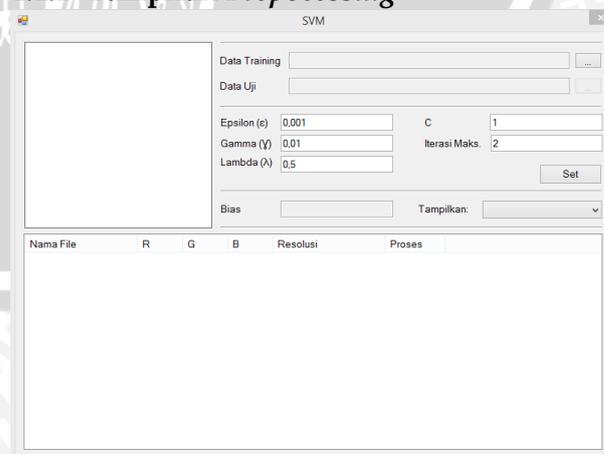
Label	Deskripsi
Kelas 1	Normal
Kelas 2	Ringan
Kelas 3	Sedang
Kelas 4	Buruk

Tabel 4.2 Dataset

Nama File	R	G	B
Berat 1	117	117	117
Berat 2	110	110	110
Berat 3	115	115	115
Berat 4	107	107	107
Normal 1	93	93	93
Normal 2	100	100	100
Normal 3	114	114	114
Normal 4	149	149	149
Ringan 1	117	117	117
Ringan 2	109	109	109
Ringan 3	107	107	107
Ringan 4	130	130	130
Sedang 1	115	115	115
Sedang 2	83	83	83
Sedang 3	83	83	83
Sedang 4	78	78	78

## 4.2 Perancangan Antar Muka

### 4.2.1 Tampilan Preprocessing

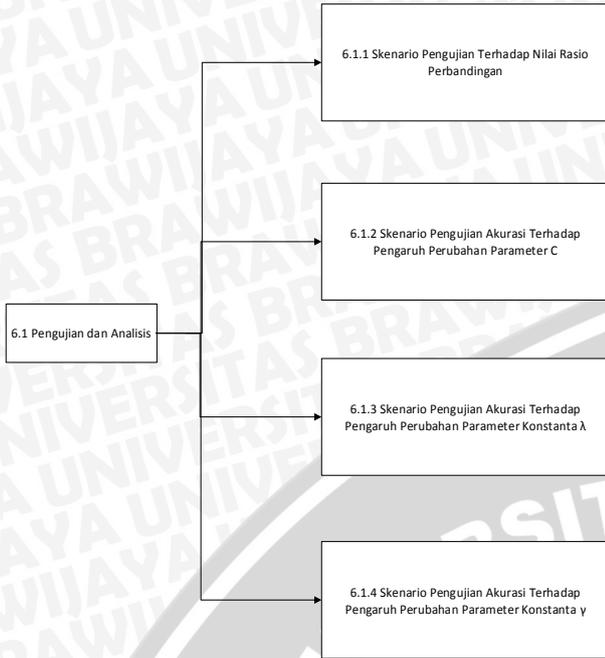


### 4.1.4 Perhitungan Manual

#### 4.1.4.1 Dataset

Pada contoh perhitungan manual akan menggunakan 16 *dataset*. Data tersebut dibagi menjadi 12 data latih dan 4 data uji. Data uji yang digunakan adalah data ke 4, 8, 12 dan 16 dan

## 5. PENGUJIAN



Gambar 6. 1 Diagram Proses Pengujian

## 6.1 Pengujian Akurasi Terhadap Pengaruh Perubahan Parameter C

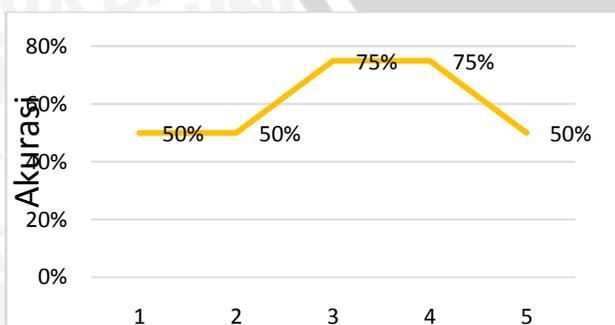
### 6.1.1 Skenario Pengujian Akurasi Terhadap Pengaruh Perubahan Parameter C

Pada pengujian parameter C juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh akurasi yang akan didapatkan dari suatu proses pelatihan. Skenario pengujian ini dapat dilihat pada tabel 6.2.

Tabel 6. 1 Tabel Pengujian Akurasi Terhadap Pengaruh Perubahan Parameter C

Pengujian ke-	$\lambda$	Konstanta $\gamma$	C	Iterasi Max	$\epsilon$	Akurasi	Rata-Rata
1	0,5	0,01	1	2	0,001	50%	60%
2	0,5	0,01	2	2	0,001	50%	
3	0,5	0,01	3	2	0,001	75%	
4	0,5	0,01	4	2	0,001	75%	
5	0,5	0,01	5	2	0,001	50%	

### 6.1.2 Analisa Akurasi Terhadap Pengaruh Perubahan Parameter C



Gambar 6.2 Grafik hasil akurasi perubahan parameter C

Berdasarkan Gambar grafik 6.3 akurasi terhadap perubahan parameter nilai C didapatkan nilai akurasi 75% yang berada pada nilai 3 dan 4. Dari grafik tersebut diperoleh bahwa semakin besar perubahan nilai parameter C tidak dapat mempengaruhi nilai akurasi. Naik turunnya nilai akurasi dipengaruhi oleh persebaran kelas yang tidak merata antara kelas data uji dan kelas data latih.

## 6.2 Pengujian Perbandingan Jumlah Data Latih dan Data Uji

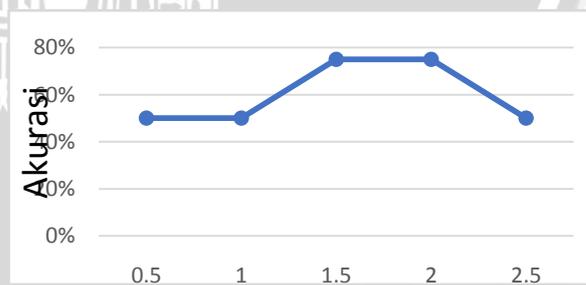
### 6.2.1 Pengujian Akurasi Terhadap Pengaruh Perubahan Parameter Konstanta $\lambda$

Pada pengujian parameter C juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh akurasi yang akan didapatkan dari suatu proses pelatihan. Skenario pengujian ini dapat dilihat pada tabel 6.3.

Tabel 6. 2 Tabel Pengujian Akurasi Terhadap Pengaruh Perubahan Parameter Konstanta  $\lambda$

Pengujian ke-	$\lambda$	Konstanta $\gamma$	C	Iterasi Max	$\epsilon$	Akurasi	Rata-Rata
1	0,5	0,01	1	2	0,001	50%	60%
2	1	0,01	1	2	0,001	50%	
3	1,5	0,01	1	2	0,001	75%	
4	2	0,01	1	2	0,001	75%	
5	2,5	0,01	1	2	0,001	50%	

### 6.2.2 Analisa Akurasi Terhadap Pengaruh Perubahan Parameter $\lambda$



Gambar 6. 3 Grafik hasil akurasi perubahan parameter  $\lambda$

Dari Gambar Grafik 6.4 dapat dilihat pengujian terhadap perubahan parameter  $\lambda$  antara 0,5 hingga 2,5 dengan akurasi sebesar 75%. Dari grafik tersebut menunjukkan dengan semakin besarnya nilai parameter  $\lambda$  juga tidak dapat

mempengaruhi semakin besarnya presentasi dari akurasi yang diperoleh. Naik turunnya nilai akurasi dipengaruhi oleh persebaran kelas yang tidak merata antara kelas data uji dan kelas data latih.

### 6.3 Pengujian Perbandingan Jumlah Data Latih dan Data Uji

#### 6.3.1 Pengujian Akurasi Terhadap Pengaruh Perubahan Parameter Konstanta $\gamma$

Pada pengujian parameter  $C$  juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh akurasi yang akan didapatkan dari suatu proses pelatihan. Skenario pengujian ini dapat dilihat pada tabel 6.4.

Tabel 6. 3 Tabel Pengujian Akurasi Terhadap Pengaruh Perubahan Parameter Konstanta  $\gamma$

Pengujian ke-	$\lambda$	Konstanta $\gamma$	C	Iterasi Max	$\epsilon$	Akurasi	Rata-Rata
1	0,5	0,01	1	2	0,001	50%	65%
2	0,5	0,001	1	2	0,001	50%	
3	0,5	0,0001	1	2	0,001	75%	
4	0,5	0,000001	1	2	0,001	75%	
5	0,5	0,0000001	1	2	0,001	75%	

#### 6.3.2 Analisa Akurasi Terhadap Pengaruh Perubahan Parameter Konstanta $\gamma$



Gambar 6. 4 Grafik hasil akurasi perubahan parameter  $\gamma$

Berdasarkan Gambar grafik 6.5 akurasi terhadap perubahan parameter nilai  $\gamma$  didapatkan nilai akurasi 75% yang berada pada nilai  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$ . Dari grafik tersebut diperoleh bahwa semakin besar perubahan nilai parameter  $\gamma$  tidak dapat mempengaruhi nilai akurasi. Naik turunnya nilai akurasi dipengaruhi oleh persebaran kelas yang tidak merata antara kelas data uji dan kelas data latih.

## 6. PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan antara lain :

1. Metode *Support Vector Machine* dapat diimplementasikan untuk mengklasifikasi dan mengimplementasikan penyakit karies gigi menjadi 4 kelas. Hasil akurasi dipengaruhi oleh kualitas citra. Kualitas citra yang bagus juga menghasilkan nilai akurasi yang bagus. Selain itu pembacaan nilai RGB pada setiap pixel juga berpengaruh dalam hasil *preprocessing*.
- 2 Hasil akurasi yang diperoleh dalam pengujian selalu berubah-ubah. Hal ini disebabkan oleh pemilihan data latih dan data uji yang dilakukan secara acak. Akurasi terbaik dalam pengujian ini diperoleh dengan kombinasi nilai parameter .

### 6.1 Saran

Berikut merupakan beberapa saran untuk dapat digunakan dalam penelitian lebih lanjut :

1. Data dapat ditambah lebih banyak sehingga pada saat *preprocessing* dapat menghasilkan kinerja lebih optimal.
2. Pada penelitian selanjutnya juga diharapkan bisa menggunakan kernel yang berbeda sehingga bisa mendapatkan perbandingan hasil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aghbari, Zaher., Makinouchi, Akifumi. 2003. *Semantic Approach to Image Database Classification and Retrieval*, NII Journal, No.7, Kyushu University.
- Ashari, Nahid Y. BDS, Msc. 2008. *King Saud University of Dental Science*. Science Direct. Volume 4, issue 1.
- Astuti, Fajar Hermawati. 2013. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi
- Bagramian, Robert A. , Garcia, Franklin Godoy and Volpe, Anthony R. 2009. *The Global Increase In Dental Caries. A Pending Public Health Crisis*. University of Michigan, USA

- Buono, Agus., Herdiyeni, Yeni., Noorniawati, Vita Y. 2007. *Klasifikasi Citra Dengan Support Vector Machine Pada Sistem Tenu Kembali Citra*. Seminar Nasional Sistem dan Informatika. Bali.
- Burges, Christopher J. C. 2013. *A Tutorial On Support Vector Machine For Pattern Recognition*. Bell Laboratories, Lucent Technologies.
- Campbell, Colin., Ying, Yiming. 2011. *Learning with Support Vector Machines*. Morgan & Claypool. United States.
- Gonzalez, R.C. and R.E Woods. 2002. *Digital Image Processing, 2<sup>nd</sup>ed*, Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- Gonzalez, R.C. dan R.E. Woods, 2002. *Digital Image Processing, 2<sup>nd</sup> ed.*, VPrentice-Hall Inc., New Jersey.
- Han, Long., Embrechts, Mark J., Szymanski, Boleslaw., 2011. *Sigma Tuning of Gaussian Kernels : Detection og Ischema from Magnetocardiograms*. Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, NY, USA.
- Hegazy, Salah AF. and Hanna, Emiel AM. 2008. *Twin-Flex Clasp As An Esthetic Approach For Remaining Central Incisor Abutment. In Unilateral Maxillectomy Cases*. Cairo Dental Journal.
- Hsu, C.W. dan Lin, C.J. 2002. "A Comparison Methods for Multi-Class Support Vector Machine". IEEE Transactions on Neural Networks, Vol. 13, No.2, 415-425.
- Hsu, C.W., Chang, C.C., dan Lin, C.J. 2010. *A Practical Guide to Support Vektor Classification*. Department of Computer Science and Information Engineering, National Taiwan University.
- Hsu, Chih-Wei., Chang, Chih-Chung., Chih-Jen Lin. 2002. *A Praactical Guide To Support Vector Classification*. Department of Computer Science, National Taiwan University, Taiwan.
- Indarawati. 2013. *Egmentasi Citra X-Ray Dari Citra CT Menggunakan Active Contour*. Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Joshi, S., and Nigam, B.,. 2011. *Categorizing The Document Using Multi-Class Classification In Data Mining*. International Conference on Computational Intelligence and Communication Systems, IEEE.
- Kavitha M. S., Asano Akira, Taguchi Akira. 2012. *Diagnosis Of Osteoporosis From Dental Panoramic Radiographs Using The Support Vector Machine Method In a Computer-Aided System*. BMC Medical Imaging.
- Kivanc Kamburoglu, Murat Sema, Pehlivan Selsen. 2010. *Occlusal Caries Detection By Using A Cone-Beam CT With Different Voxel Resolution And A Digital Intraoral Sensor*. Ankara University.
- Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta : Andi.
- Paulo, João Riberio de Oliveira. 2009. *Caries Detection in Panoramic Dental X-Ray Image*.
- Penelitian Lembaga Universitas Gunadarma. 2012. *Perhitungan Panjang Janin Pasa Citra Ultrasonografi Untuk Memprediksi Usia Kehamilan*. Universitas Gunadarma, Depok
- Roidel, L. Simarmata, Agus Zainal Arifin dan Anny Yuniarty. 2011. *Klasifikasi Citra Gigi Berbasis Tekstur Dengan Filter Gabor*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Satriyo, Anto Nugroho., Budi, Arief Witarto., Handoko, Dwi.,. 2003. *Support Vector Machine – Teori dan Aplikasinya dalam Bioinformatika*. Kuliah Umum IlmuKomputer.
- Sembiring, Krisantus.,. 2007. *Penerapan Teknik Support Vector Machine Untuk Pendeteksian Instrusi Pada Jaringan*. Teknik Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, ITB
- Seputro, Purbo., 2014. *Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya, Malang*.
- Sihotang FMG. 2010. *Karakteristik Penderita Karies Gigi Permanen Yang Berobat DI RSUD Dr.*

Hadrianus Sinaga Pangururan Kabupaten Samosir Tahun 2008. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatra Utara.

Sugito, S. F. 2000. *Peranan Teh dalam Mencegah Terjadinya Karies Gigi. Dalam Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*. Volume 7. Edisi Khusus. Jakarta : FKG Universitas Indonesia.

Suherna, Inne Sasmita dan Suzy Arlete Pespa Pertiwi. 2012. *Identifikasi, Pencegahan, dan Restorasi sebagai Penatalaksanaan Karies Gigi pada anak*. Bagian Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran.

Tarigan R. 1990. *Karies Gigi*. Hipokrates. Jakarta.

Ventura, Dan. 2009. BDT SVM Example. AxonCSBEdu.

Yuwono. 2003. *Faktor- faktor Yang Memungkinkan Terjadinya Karies Dentis Di SMA Negeri 15 Semarang*. Jakarta : EGC.

Zafiropoulos Elias, Ilias Maglogiannis dan Ioannis Anagnostopoulos. 2010. *A Support Vector Machine Approach to Breast Cancer Diagnosis and Prognosis*. Department of Information and Communication System Engineering, University of the Aegean.

