

# Klasifikasi Kunci Gitar Menggunakan *Spectral Analysis* dan *K-Nearest Neighbor*

Ketut Sulya Arya Wasika, I Ketut Gede Darma Putra, Desy Purnami Singgih Putri

Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia Telp. (0361) 701806

e-mail: [sulyawasika@gmail.com](mailto:sulyawasika@gmail.com), [ikgdarmaputra@unud.ac.id](mailto:ikgdarmaputra@unud.ac.id), [desysinggihputri@gmail.com](mailto:desysinggihputri@gmail.com)

## Abstrak

Klasifikasi kunci gitar merupakan suatu bentuk klasifikasi guna melakukan pengenalan pada kunci gitar dengan menggunakan hasil rekaman file suara gitar dengan format *mono.wav*. Proses pengenalan dilakukan karena pendengaran manusia umumnya memiliki kepekaan yang beragam untuk dapat mendengar dan mengenali kunci gitar, sebagai orang awam yang belum terbiasa memainkan alat musik biasanya kebingungan untuk mengenali jenis kunci gitar. Metode *Spectral Analysis* dan Metode *K-Nearest Neighbor (KNN)* digunakan untuk mengetahui seberapa efektif proses pengenalan dan pengklasifikasian kunci gitar. Metode *Spectral Analysis* merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan fitur yang ada pada sebuah kunci gitar yang terdiri dari 5 fitur yaitu *Spectral Kurtosis*, *Spectral Centroid*, *Spectral Skewness*, *Spectral Slope*, dan *Spectral Rolloff*. Kelima fitur *Spectral* kemudian digunakan dalam proses pengenalan menggunakan metode *K-NN*. Pengujian sistem dengan chord standar menghasilkan tingkat akurasi yang paling tinggi yaitu 83% dan pengujian sistem dengan gitar half size menghasilkan tingkat akurasi yang paling rendah yaitu 23%.

**Kata Kunci:** *K-Nearest Neighbor (K-NN)*, *Spectral Analysis*, Kunci gitar

## Abstract

Guitar chord classification is a form classification that is used to identify guitar chord by using recordings of guitar sound files in *mono.wav* format. The identification process was conducted because human generally has different hearing sensitivity to be able to hear and identify guitar chord. People who are not expert in playing musical instrument tend to be confused to identify the types of guitar chord. *Spectral Analysis* method and *K-Nearest Neighbor* method (*KNN*) was used to find out the effectiveness of identification and classification process of guitar chord. *Spectral Analysis* method was used to obtain the features in a guitar chord that consist of 5 features, they are *Spectral Kurtosis*, *Spectral Centroid*, *Spectral Skewness*, *Spectral Slope*, and *Spectral Rolloff*. Then, the five *Spectral* features were used in identification process by using *K-NN* method. The result showed that the accuracy rate of system testing with standard chord was the highest, that was 83% and the accuracy rate of system testing with half size guitar was the lowest, that was 23%.

**Keywords:** *K Nearest Neighbor (K-NN)*, *Spectral Analysis*, *Guitar Chord*

## 1. Pendahuluan

Kemampuan mendengar pada manusia digunakan untuk mendengar dan mengenali suara. Manusia mampu mengenali suara karena terjadi proses pembelajaran yang dilakukan secara berulang-ulang. Suara jika dinyanyikan atau dimainkan membentuk sebuah alunan nada yang menghasilkan nilai frekuensi yang berbeda-beda antara nada satu dengan nada lainnya. Menurut teori musik, setiap nada menghasilkan frekuensinya masing-masing [1]. Salah satu alat musik yang umumnya dimainkan yaitu gitar, untuk bisa memainkan gitar diperlukan pemahaman dan penguasaan *chord* gitar yang benar.

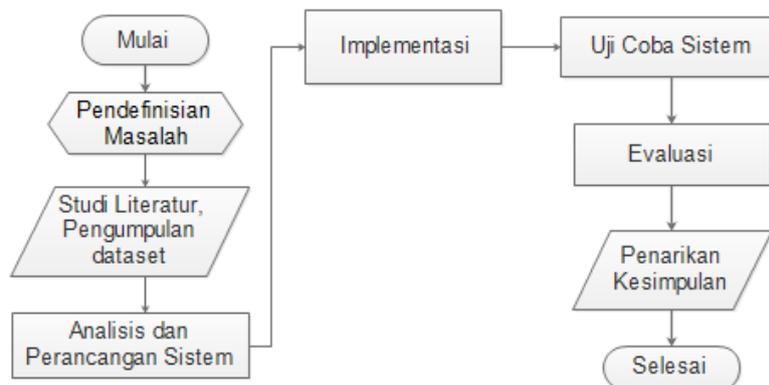
*Chord* atau biasa juga disebut dengan "Kunci" merupakan gabungan beberapa nada yang dibunyikan secara serentak sehingga menciptakan suara harmonis yang dapat didengar oleh manusia [2]. *Chord* dapat dimainkan secara terputus-putus maupun secara bersamaan. Pendengaran pada manusia memiliki kepekaan yang beragam untuk mendengar dan mengenali *chord* gitar [3], seseorang yang terbiasa memainkan alat musik pastinya mampu mengenal jenis

kunci gitar dan seseorang yang belum terbiasa dapat kesulitan untuk mengenali jenis kunci gitar yang dimainkan.

Penelitian klasifikasi pernah diterapkan sebelumnya untuk prediksi predikat prestasi mahasiswa [4]. Proses prediksi menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN). Penggunaan metode KNN untuk prediksi prestasi mahasiswa menggunakan beberapa parameter dalam prosesnya. Parameter yang digunakan yaitu jenis kelamin, umur, jenis tinggal, jumlah nilai mutu (NM), dan jumlah satuan kredit semester (SKS). Proses prediksi dilakukan kepada Mahasiswa angkatan 2014/2015 sebagai data uji dengan jumlah 50 data, serta berdasarkan dari data angkatan 2012/2013 sebagai data *training* dengan jumlah 165 data. Prediksi prestasi mahasiswa menghasilkan akurasi sebesar 82%. Perbedaan penelitian yang dilakukan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu pada tujuan klasifikasi. Klasifikasi yang dilakukan adalah untuk menentukan *chord gitar*. Metode penunjang lainnya yang digunakan yaitu metode FFT dan metode *Spectral Analysis*. Hasil proses *Spectral Analysis* digunakan untuk menentukan kelas dari sinyal suara yang masuk berdasarkan lima fitur nilai *Spectral Analysis*, yaitu *Spectral Centroid*, *Spectral Kurtosis*, *Spectral Slope*, *Spectral Skewness*, dan *Spectral Rolloff*. Metode K-NN berfungsi dalam melakukan identifikasi terhadap objek berdasarkan pada data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek. Penelitian dilakukan guna untuk mengetahui seberapa efektif metode yang digunakan dalam proses pengenalan dan pengklasifikasian *chord gitar*.

## 2. Metodologi Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dijabarkan dalam alur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.

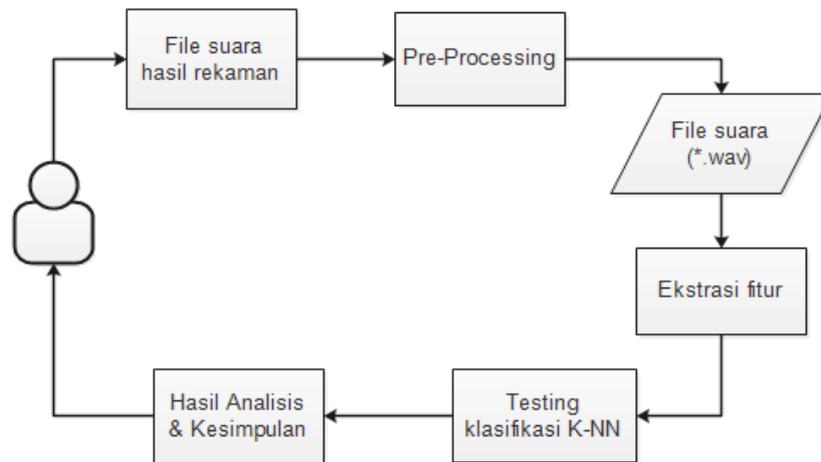


Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 menjelaskan langkah-langkah Langkah penelitian dimulai dengan pendefinisian masalah dari penelitian klasifikasi kunci gitar. Langkah kedua yaitu studi literatur yang berhubungan dengan klasifikasi, pengumpulan *data set* yang merupakan data primer yaitu data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti dari sumber pertama. Data diperoleh dengan merekam suara dari alat musik gitar data berupa *file* suara dengan format wav. Langkah ketiga yakni mempelajari dan memahami metode-metode yang digunakan dalam pengklasifikasian guna dapat menganalisis dan merancang sistem menggunakan metode K-Nearest Neighbor. Langkah keempat mengimplementasikan sistem berdasarkan analisis dan perancangan yang telah dilakukan dengan memasukkan *data set* kedalam sistem untuk diklasifikasi menggunakan metode K-NN. Langkah kelima yaitu melakukan uji coba sistem untuk dapat mengetahui tingkat akurasi dan keberhasilan sistem secara keseluruhan. Langkah keenam adalah melakukan evaluasi dari segi akurasi, durasi dan implementasi sistem. Langkah terakhir yaitu mengambil kesimpulan dan memberi saran terhadap perangkat lunak yang telah dibuat.

### 2.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem yang dibuat dapat melakukan identifikasi *chord* pada gitar dan mengetahui tingkat akurasi pada metode KNN. Gambaran umum sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.

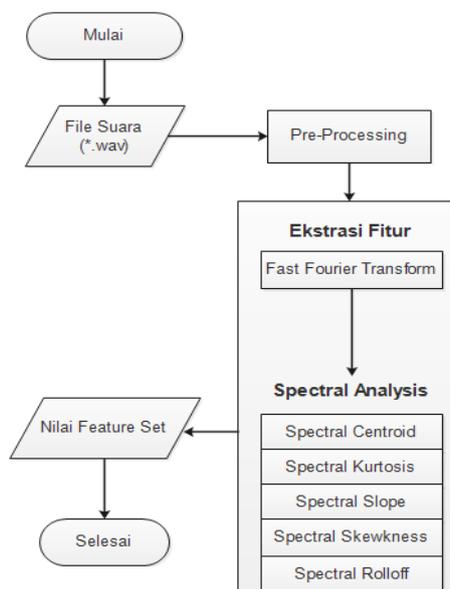


Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Gambar 2 menjelaskan tahapan awal yaitu mengumpulkan data *file* suara hasil rekaman kemudian melanjutkan pada tahap *pre-processing* yaitu menyeragamkan durasi dari *file* suara dan menjadikan format dalam bentuk (\*.wav) kemudian tahap Ekstraksi fitur yaitu untuk mendapatkan ciri-ciri khusus pada setiap *chord* data *training*. Hasil pada Ekstraksi fitur sebagai dasar data uji untuk proses pengenalan pada Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) dan terakhir diuji ketepatan yang dilakukan dengan mengukur akurasi sehingga mendapatkan hasil analisis dan dapat menarik kesimpulan.

## 2.2 Ekstraksi Fitur

Pada tahap ekstraksi fitur, *file* suara yang di input (\*.wav) diproses untuk mendapatkan fitur khusus. Ekstraksi fitur secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Ekstraksi Fitur

Gambar 3 memaparkan proses ekstraksi fitur dimana *file* suara hasil *pre-processing* dilanjutkan pada proses FFT. Metode FFT digunakan untuk transformasi sinyal suara dalam domain waktu menjadi sinyal dalam domain frekuensi. Hasil yang diperoleh dari *Spectral Analysis* sebagai metode ekstraksi fitur ini adalah seperangkat nilai atau *feature set* yang terdiri dari lima atribut data untuk setiap *file* suara yaitu nilai *Spectral Centroid*, *Spectral Kurtosis*, *Spectral Slope*,

*Spectral Skewness*, dan *Spectral Rolloff*. Nilai-nilai fitur selanjutnya dimasukkan ke proses analisis data sebagai nilai masukan pada pembentukan data uji untuk proses pengenalan.

### 3 Kajian Pustaka

Kajian pustaka berupa referensi penunjang yang secara umum digunakan dalam penelitian. Referensi yang dimuat yaitu terkait metode FFT, *Spectral Analysis* dan metode K-NN.

#### 3.1 Fast Fourier Transform (FFT)

*Transformasi Fourier* digunakan untuk mengubah sinyal dalam domain waktu ke domain frekuensi. Transformasi Fourier dikemukakan oleh Joseph Fourier, merupakan seorang matematikawan Prancis tahun 1822. Pada mulanya penemuan ini dikenal dengan sebutan Fourier Transform (FT) [6]. *Fast Fourier Transform* adalah metode untuk dapat menghitung koefisien dari *Fourier Diskrit* ke suatu sekuen terbatas dari data yang kompleks karena substansi waktu tersimpan lebih dari metode konvensional [7]. FFT yaitu salah satu temuan yang penting dalam bidang *spektrum analysis*, *speech and optical signal processing*, dan *design filter digital*. FFT dapat dihitung menggunakan persamaan (1):

$$X_n = \sum_{k=0}^{N-1} x_k \left( \cos\left(\frac{2\pi kn}{N}\right) - j \sin\left(\frac{2\pi kn}{N}\right) \right) \tag{1}$$

Keterangan:

- X<sub>n</sub> = magnitudo frekuensi
- x<sub>k</sub> = nilai-nilai sampel
- N = jumlah sampel pada setiap frame
- j = bilangan imajiner

FFT merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan transformasi sinyal suara berupa domain waktu yang menghasilkan sinyal dalam domain frekuensi. Dengan demikian, suara diubah ke bentuk gelombang spektrum suara yang berbasis frekuensi sehingga memudahkan proses analisis spektrum suara

#### 3.2 Spectral Analysis

Tahap *Spectral Analysis* merupakan tahapan dari proses untuk dapat mengambil fitur dari data masukan atau disebut dengan *feature extraction*. Hasil proses *Spectral Analysis* akan menentukan kelas dari sinyal suara yang masuk. Dalam penelitian ini digunakan beberapa digital *Spectral Analysis*.

##### 3.2.1 Spectral Centroid

*Spectral Centroid* adalah titik pusat dari spektrum. *Spectral Centroid* digunakan untuk dapat menunjukkan tingkat kejernihan suara. Spectral Centoid dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2):

$$\text{Spectral Centroid} = \frac{\sum_{i=0}^{NF-1} f_i P(f_i)}{\sum_{i=0}^{NF-1} P(f_i)} \tag{2}$$

Variabel P(f) merupakan probabilitas untuk mengamati f yang diambil dari sample (Peeters, 2003)

##### 3.2.2 Spectral Kurtosis

*Spectral Kurtosis* memberikan nilai konsentrasi pada distribusi spektrum suara yang menunjukkan tingkat nada [8]. *Spectral Kurtosis* dihitung pada iterasi keempat. *Spectral Kurtosis*, dapat dihitung menggunakan persamaan (3):

$$Spectral\ Kurtosis = \frac{\sum_{i=0}^{NF-1} (P(f_i) - \mu)^4}{N\sigma^4} - 3 \tag{3}$$

Variable  $\mu$  adalah mean sedangkan variable  $\sigma$  merupakan standar deviasi.

**3.2.3 Spectral Slope**

*Spectral Slope* memberikan indikasi dari jumlah pengurangan amplitude [10]. *Spectral Slope* dihitung dengan menggunakan persamaan (4):

$$Spectral\ Slope = \frac{1}{\sum_f a(k)} \frac{N \sum_f f^2 \cdot A(f) - \sum_f f \sum_f A(f)}{N \sum_k f(k) - (\sum_k f(k))^2} \tag{4}$$

**3.2.4 Spectral Skewness**

*Spectral Skewness* memberikan ukuran dari distribusi asimetris dari nilai rata-rata spektrum Fitur, apakah terdapat spektrum yang tendensi (skewed) ke arah kisaran rata-rata nilai aritmatiknya. *Spectral Skewness* dapat dihitung menggunakan persamaan (5)

$$Spectral\ Skewness = \frac{\sum_{i=0}^{NF-1} (P(f_i) - \mu)^3}{N\sigma^3} \tag{5}$$

**3.2.5 Spectral Rolloff**

*Spectral Rolloff* adalah frekuensi yang sinyal energinya dibawah 95% dari normal [9]. *Spectral Rolloff* didefinisikan sebagai kekuatan Short Time Fourier Transform (STFT). *Spectral Rolloff* dapat dihitung dengan persamaan (6):

$$Spectral\ Rolloff = \min \left\{ f_i \mid \sum_{i=0}^j P(f_i) \geq R \sum_{i=0}^{NF-1} P(f_i) \right\} \tag{6}$$

Variable  $R$  merupakan total frekuensi rendah yang dimiliki oleh sinyal input.

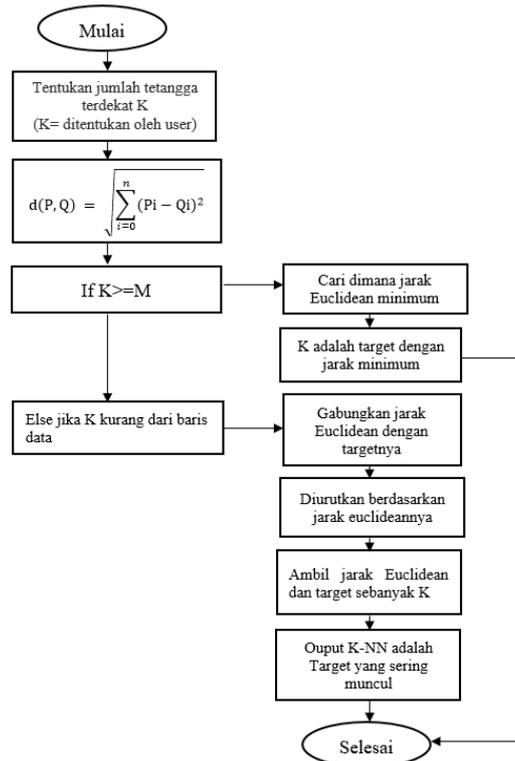
**3.3 K – Nearest Neighbor (K-NN)**

Algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) merupakan sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat [10]. Mendefinisikan jarak antara dua titik yaitu titik pada data *sample* dan titik pada data uji, maka digunakan rumus *Euclidean* [11] dengan persamaan (7). KKN dapat dihitung dengan persamaan (7):

$$d(P, Q) = \sqrt{\sum_{i=0}^n (P_i - Q_i)^2} \tag{7}$$

Keterangan:

- d (P,Q) : jarak Euclidian
- P : data 1
- Q : data 2
- i : fitur ke -
- n : jumlah fitur



Gambar 5. Algoritma Metode K-NN

Gambar 5 menjelaskan algoritma metode K-NN dimulai dengan membentuk sebuah *training dataset* atau *dataset* pelatihan *chord* gitar yang terbentuk dari *file* suara *chord* dengan format (\*.wav), kemudian file dalam bentuk sinyal suara dilanjutkan ke proses FFT yaitu proses transformasi menjadi domain frekuensi. File suara hasil proses FFT selanjutnya dilakukan perhitungan nilai fitur dengan menggunakan *spectral analysis*. Hasil dari tahapan *spectral analysis* (*spectral skewness*, *spectral centroid*, *spectral slope*, *spectral rolloff*, dan *spectral kurtosis*) berupa seperangkat nilai *feature set* terdiri dari nilai atribut untuk setiap file suara. Menentukan nilai k yang terbaik untuk algoritma tergantung pada data. Secara umum, nilai k yang rendah mampu mengurangi efek *noise* pada proses klasifikasi.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Pembahasan menjelaskan hasil pengujian sistem dengan *chord* gitar yang secara umum dilakukan dalam penelitian.

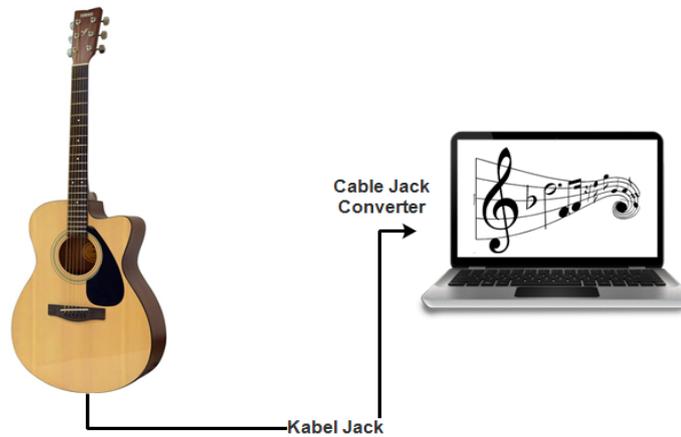
##### 4.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tujuh *chord* mayor yaitu *chord a*, *chord b*, *chord c*, *chord d*, *chord e*, *chord f*, dan *chord g*. Jumlah data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berjumlah 490 data dengan masing-masing *chord* berjumlah 70.

Table 1. Data Penelitian

<b>Chord</b>	<b>Traning</b>	<b>Testing</b>
<b>Chord A</b>	70	10
<b>Chord B</b>	70	10
<b>Chord C</b>	70	10
<b>Chord D</b>	70	10
<b>Chord E</b>	70	10
<b>Chord F</b>	70	10
<b>Chord G</b>	70	10
<b>SUBTOTAL</b>	490	70
<b>TOTAL</b>	560	

Perekaman suara dilakukan menggunakan gitar akustik yang dimainkan dengan teknik *strumming*. Ilustrasi pengambilan suara gitar dapat dilihat pada Gambar 6.

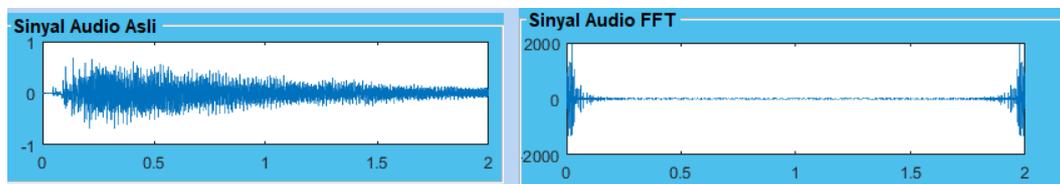


Gambar 6. Ilustrasi Pengambilan Suara Gitar

Gambar 6 menjelaskan mengenai pengambilan data suara. Gitar dihubungkan ke komputer dengan bantuan kabel *jack* bersama konverternya, untuk mendapatkan kualitas hasil rekaman yang maksimal, perekaman dilakukan pada ruangan yang hening untuk mengurangi *noise* pada hasil rekaman. Hasil perekaman disimpan dalam bentuk format (\*.wav).

#### 4.2 Metode FFT dan Spectral Analysis

Perubahan sinyal yang terjadi dari sinyal audio asli yang berupa gelombang dalam domain waktu bertransformasi menjadi sinyal dalam domain frekuensi. Transformasi sinyal audio asli dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Transformasi Metode FFT

Gambar 7 menjelaskan mengenai transformasi sinyal audio. Suara diubah ke bentuk gelombang spektrum suara yang berbasis frekuensi sehingga memudahkan proses analisis spektrum suara untuk dapat dilakukan analisis selanjutnya pada *Spectral Analysis*. Hasil *Spectral Analysis* dapat dilihat pada Table2.

Table2. Hasil *Spectral Analysis*

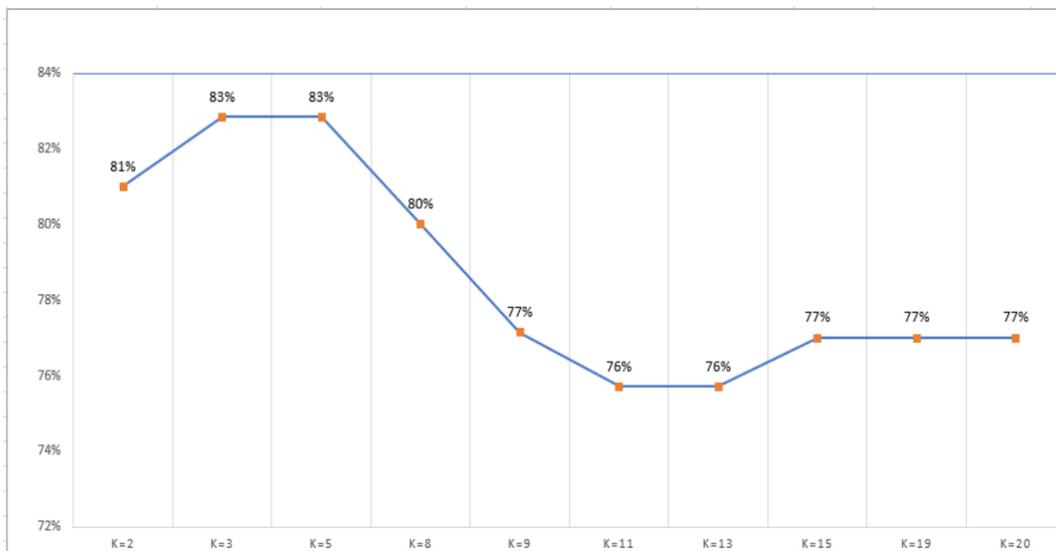
	<b>Chord</b>	<b>Cntroid</b>	<b>Kurtosis</b>	<b>Slope</b>	<b>Skewness</b>	<b>Rolloff</b>
1	A	1.9772e+04	279.0535	1.8208e-07	12.9088	2.0510e+04
2	A	1.9781e+04	277.8052	1.8208e-07	12.8789	2.0532e+04
3	A	1.9960e+04	330.4943	2.2544e-07	15.4218	2.0494e+04
4	A	1.9524e+04	199.1920	1.7519e-07	11.5654	2.0241e+04
5	A	1.9773e+04	275.5077	1.8114e-07	12.8180	2.0521e+04
6	A	1.9960e+04	330.4943	2.2544e-07	15.4218	2.0494e+04
7	A	2.0577e+04	290.8367	2.7158e-07	13.4937	2.1296e+04
8	A	2.0245e+04	170.9186	2.8599e-07	10.6886	2.0774e+04
9	A	1.9768e+04	280.0302	1.8208e-07	12.9546	2.0510e+04
...	...	...	...	...	...	...

490 G 1.9771e+04 276.7279 1.5268e-07 13.2245 2.0650e+04

Proses pengenalan pada Table2 yaitu hasil Ekstraksi fitur *Spectral Analysis*. *Spectral Analysis* mengambil *file* suara yang telah diproses secara FFT sebelumnya sebanyak 490 *chord* yang terdiri dari masing-masing 70 *chord* kemudian di ekstraksi untuk mendapatkan lima nilai Spectral.

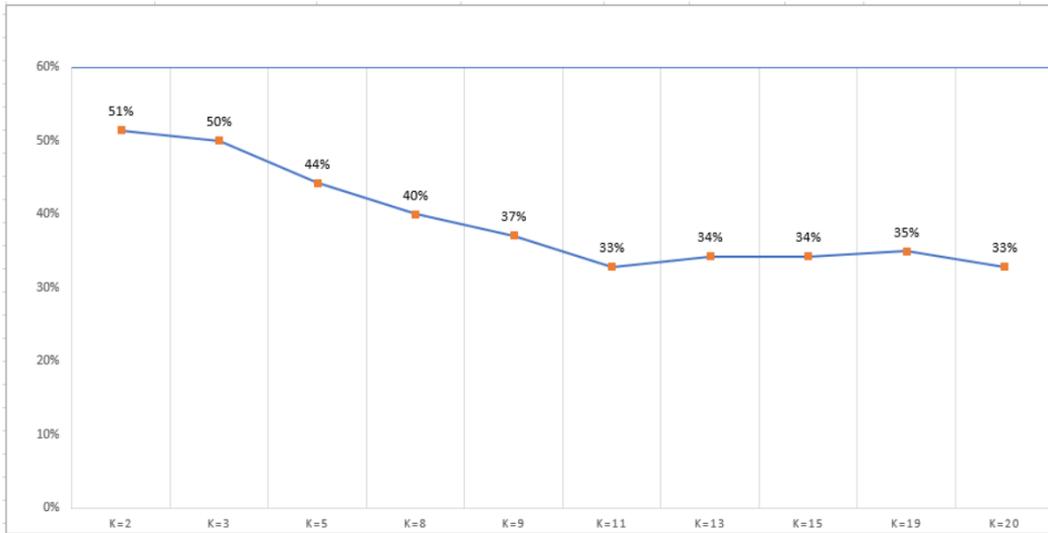
**4.3 Hasil Pengujian Sistem**

Pengambilan *file data set training* diperlukan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya yaitu proses pengenalan *chord* gitar menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN). Proses pengenalan menggunakan metode K-NN memerlukan nilai input dari parameter k. Sistem mulai melakukan proses pengenalan dengan menyesuaikan nilai *spectral feature* data uji dengan nilai *spectral feature* yang terdapat pada *data set training* sebagai nilai variabel pengenalan. Proses pengenalan ini menghasilkan label dari kategori *chord* gitar. Pengujian pada parameter k dilakukan dengan mengubah parameter k dengan nilai yang telah ditentukan. Hasil pengujian sistem dapat dilihat pada Gambar 8, 9, 10, dan 11.



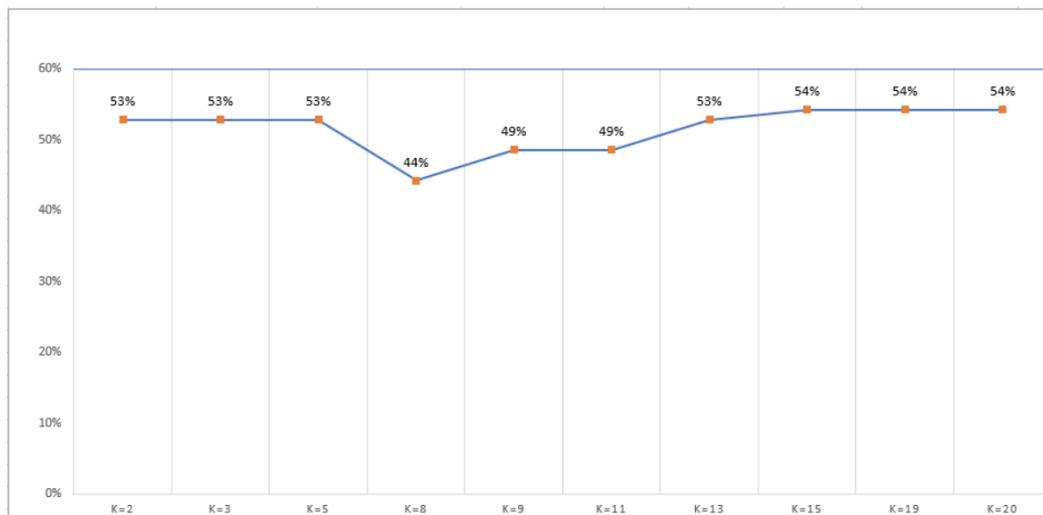
Gambar 8. Hasil Pengujian Sistem *Chord* Standar

Gambar 8 menjelaskan mengenai hasil pengujian sistem *chord* standar dengan nilai akurasi tertinggi yang dihasilkan adalah 83 % dengan nilai parameter k yaitu 3 dan 5. Jadi jika dibandingkan 70 *chord* data uji dengan data hasil pengenalan Metode K-NN terdapat 58 data yang sama dan nilai akurasi terendah yang dihasilkan adalah 76% dengan nilai parameter k yaitu 11, 13 sehingga terdapat 53 data yang sama.



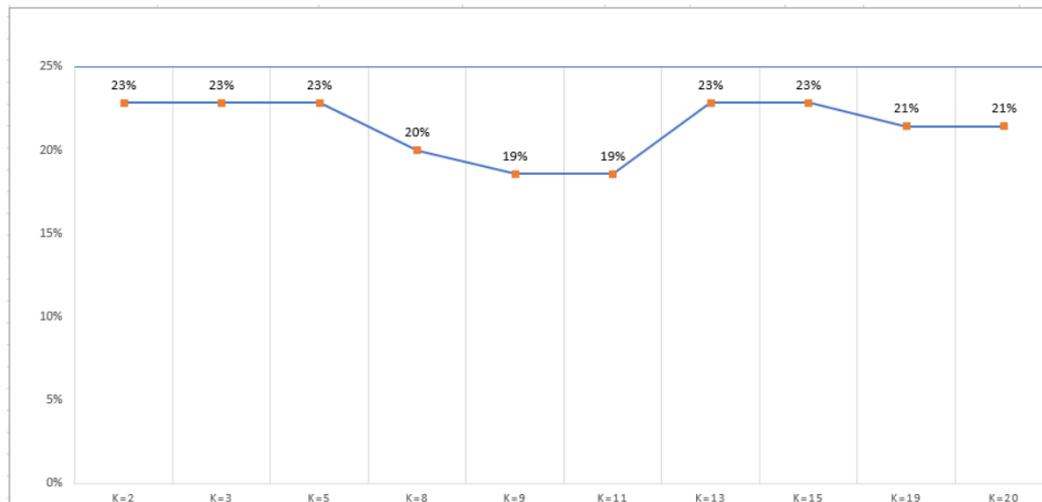
Gambar 9. Hasil Pengujian Sistem *Chord Drop D*

Gambar 9 menjelaskan mengenai hasil pengujian sistem *chord drop D* dengan nilai akurasi tertinggi yang dihasilkan adalah 51% dengan nilai parameter k yaitu 2. Jadi jika dibandingkan 70 *chord* data uji dengan data hasil pengenalan Metode K-NN terdapat 36 data yang sama dan nilai akurasi terendah yang dihasilkan adalah 33% dengan nilai parameter k yaitu 11 dan 20 dengan 23 data yang sama.



Gambar 10. Hasil Pengujian Sistem *Chord Standar* dengan *Noise*

Gambar 10 menjelaskan mengenai hasil pengujian sistem *chord standar* dengan *noise* dimana nilai akurasi tertinggi yang dihasilkan adalah 54% dengan nilai parameter k yaitu 15, 19, 20. Jadi jika dibandingkan 70 *chord* data uji dengan data hasil pengenalan Metode K-NN terdapat 37 data yang sama dan nilai akurasi terendah yang dihasilkan adalah 44 % dengan nilai parameter k yaitu 8 dengan 31 data yang sama.



Gambar 11. Hasil Pengujian Sistem *Chord* Standar dengan Gitar *Half Size*

Gambar 11 menjelaskan mengenai hasil pengujian sistem *chord* standar dengan gitar *half size* dimana nilai akurasi tertinggi yang dihasilkan adalah 23 % dengan nilai parameter  $k$  yaitu 2, 3, 5, 13, 15. Jadi jika dibandingkan 70 *chord* data uji dengan data hasil pengenalan Metode K-NN terdapat 16 data yang sama dan nilai akurasi terendah yang dihasilkan adalah 19 % dengan nilai parameter  $k$  yaitu 9, 11 sehingga terdapat 13 data yang sama.

#### 4.4 Analisis Pengujian

*Data set chord* standar cenderung memiliki tingkat akurasi yang tinggi, dikarenakan nilai fitur yang dihasilkan cenderung memiliki kedekatan dengan *chord* standar yang digunakan sebagai sampel data *training*, sedangkan pada data *chord drop d*, *chord* gitar dengan *noise* dan gitar *half size* menghasilkan nilai fitur yang cenderung berbeda dengan data yang digunakan sebagai *training* untuk setiap kategorinya, hal ini disebabkan karena perbedaan nilai fitur yang dihasilkan dari data uji dengan data *training*. Nilai data uji yang seharusnya terklasifikasi atas suatu kategori dapat berbeda dengan nilai fitur katagori seharusnya karena data yang di uji cenderung berbeda ataupun memiliki *noise*. *Noise* dapat disebabkan oleh gangguan suara dari lingkungan, *jack audio* yang kurang rapat sambungannya dan bisa juga dari kesalahan bermain gitar. *Chord* standar dengan gitar *half size* menghasilkan nilai fitur yang cenderung berbeda dan memiliki tingkat akurasi lebih rendah hal itu disebabkan karena perbedaan panjang senar, tegangan senar, masa jenis senar, dan luas penampang senar yang berbeda ikut mempengaruhi nilai fitur. Parameter  $k$  pada metode K-NN juga mempengaruhi akurasi yang dihasilkan oleh sistem pengenalan. Data uji yang cenderung *noise* dapat memiliki kemiripan dengan data *training* yang bukan katagori seharusnya sehingga ketika menggunakan parameter  $k$  yang besar maka ada kemungkinan data *training* yang bukan katagori seharusnya masuk kedalam kumpulan tetangga terdekat dari data uji dan mempengaruhi hasil klasifikasi.

#### 5. Kesimpulan

Penerapan metode *Spectral Analysis* sebagai metode ekstraksi fitur dan metode K-NN sebagai metode klasifikasi mampu digunakan untuk mengambil ciri dan mengklasifikasi suara pada *chord* gitar. Hasil pengujian sistem dengan *chord* standar, *chord drop D*, dan *chord* standar dengan gitar *half size* menampilkan tingkat akurasi yang berbeda-beda. Pengujian sistem dengan *chord* standar menghasilkan tingkat akurasi yang paling tinggi yaitu 83% dan pengujian sistem dengan gitar *half size* menghasilkan tingkat akurasi yang paling rendah yaitu 23%. Perbedaan tingkat akurasi disebabkan karena adanya perbedaan nilai *feature* yang dihasilkan setiap data set yang di uji dengan sampel data *training*. Pemilihan atau penyaringan terhadap *chord* yang dimasukkan dapat mengurangi adanya sampel *noise*. Pemilihan data *chord* gitar mampu mempengaruhi performa dan akurasi metode K-NN saat melakukan klasifikasi pada *chord* gitar.

**Daftar Pustaka**

- [1] E. Trisnowati, "Analisis Frekuensi Pada Gong Laras Slendro," *Indonesian Journal of Science and Education*, vol. 1, no. 1, pp. 30-35, 2017.
- [2] E. Wisnudisastra, A. Buono, "Pengenalan Chord pada Alat Musik Gitar Menggunakan CodeBook dengan Teknik Ekstraksi Ciri MFCC," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 14, pp. 16-21, 2010.
- [3] A. Eko, A. Syai, T. Hartati, "Teknik Dasar Bermain Gitar Elektrik di Sekolah Musik Prodigy Conservatory of Music di Kota Banda Aceh," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Seni Drama Tari dan Musik*, vol. 1, no.1, pp. 1-10, 2016.
- [4] Mustakim, G. Oktaviani, "Algoritma K-Nearest Neighbor Classification Sebagai Sistem Prediksi Predikat Prestasi Mahasiswa," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 13, no.2, pp. 195-202, 2016.
- [5] Isnardi, "Monitoring Bus Trans Padang Berbasis Web," *Jurnal J-Click*, vol. 3, no. 2, 2016.
- [6] I K. G. D. Putra, *Pengolahan Citra Digital*. Andi Yogyakarta, 2010.
- [7] K. Muludi, Aristoteles, and A. F. Loupatty, "Chord Identification Using Pitch Class Profile Method with Fast Fourier Transform Feature Extraction," *International Journal of Computer Science Issues*, vol. 11, 2014.
- [8] B. Eftekharnjad, M. R. Carrasco, B. Charnley, and D. Mba, "The application of spectral kurtosis on Acoustic Emission and Vibrations from a defective bearing," *Mechanical System and Signal Processing*, vol 25, pp 266-284, 2011.
- [9] Stolar, Lech, and M. Allen, "Detection of Adolescent Depression from Speech Using Optimised Spectral Roll-Off Parameters," *Biomedical Journal of Scientific and Technical Research*, vol. 5, no. 1, pp. 1-10, 2014.
- [10] W. Buana, S. Jannet, and I K. G. D. Putra "Combination of K-Nearest Neighbor and K-Means based on Term Re-weighting for Classify Indonesian News," *International Journal of Computer Applications*, vol. 50, pp. 37-42, 2012.
- [11] V. Bijalwan, V. Kumar, P. Kumari, and J. Pascual, "KNN based Machine Learning Approach for Text and Document Mining," *International Journal of Database Theory and Application*, vol.7, pp.61-70, 2014.
- [12] A. S. Devi, I. K. G. D. Putra, and I M. Sukarsa, "Implementasi Metode Clustering DBSCAN pada Proses Pengambilan Keputusan," *Lontar Komputer Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, vol. 6, no.3, pp. 185-191, 2015.
- [13] I D. A. A. Yunita Primandari, I K. G. D. Putra and I M. Sukarsa, "Customer Segmentation Using Particle Swarm Optimization and K-Means Algorithm," *International Journal of Digital Content Technology and its Applications (JDCTA)*, vol 10, 2016.
- [14] I K. G. D. Putra, P. A. Resmawan, "Verifikasi Biometrika Suara Menggunakan Metode MFCC Dan DTW," *Lontar Komputer Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, vol. 02, no. 1, 2011.