

**KLASIFIKASI GENRE MUSIK MENGGUNAKAN  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA DATASET  
MEL-SPECTROGRAM**

*Diajukan Untuk Menyusun Skripsi  
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI*



Oleh:

Muhamad Dwirizqy Wimbassa  
NIM: 09021382126126

**Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

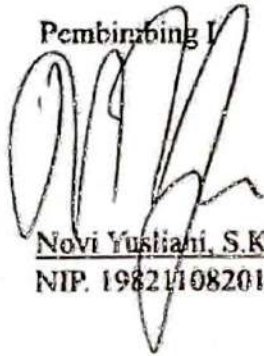
### KLASIFIKASI GENRE MUSIK MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA DATASET MEL- SPECTROGRAM

Oleh:

Multamad Dwirizqy Wimbassa  
NIM: 09021382126126

Palembang, 27 Desember 2024

Pembimbing I



Novi Yustiani, S.Kom., M.T.  
NIP. 198211082012122001

Pembimbing II



M. Qurhant Rizqie, S.Kom., M.T.  
NIP. 198712032022031006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, S.Kom., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198004182020121001

## TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF

Pada hari Senin tanggal 23 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muhamad Dwirizqy Wimbassa

NIM : 09021382126126

Judul Skripsi : *Klasifikasi Genre Musik Menggunakan Convolutional Neural Network pada Dataset Mel-Spectrogram*

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua Penguji

Muhammad Naufal Rachmatullah, S.Kom., M.T.

NIP. 199212012022031008

2. Penguji 1

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.

NIP. 197802232006042002

3. Pembimbing 1

Novi Yustiani, S.Kom, M.T.

NIP. 198211082012122001


4. Pembimbing 2

Muhammad Qurhanul Rizqie, S.Kom., M.T.

NIP. 198712032022031006









Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198004182020121001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Dwirizqy Wimbassa

NIM : 09021382126126

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Klasifikasi Genre Musik Menggunakan *Convolutional Neural Network* pada Dataset *Mel-Spectrogram*

**Hasil Pengecekan Software Turnitin: 5%**

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 27 Desember 2024

Penulis

Muhamad Dwirizqy Wimbassa

NIM. 09021382126126

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

*“In the end, I will always prevail.” – Muhamad Dwirizqy Wimbassa*

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

- Allah Subhanahu Wa Ta'ala
- Orang tua dan Keluarga
- Dosen Pembimbing
- Universitas Sriwijaya
- Teman-teman
- Pembaca

## ABSTRACT

*As music genres diversify and online music libraries grow, the need for automated, accurate genre classification has become essential for efficient music organization and recommendation. In this research, we developed a music genre classifier using a custom Convolutional Neural Network (CNN) trained on mel-spectrogram images derived from the GTZAN dataset. The GTZAN dataset is a widely used benchmark in music genre classification and comprises 1,000 music audio samples, each 30 seconds in duration, categorized into 10 distinct genres: blues, classical, country, disco, hiphop, jazz, metal, pop, reggae, and rock. These audio samples were preprocessed by converting them to mel-spectrograms using a base frequency of 22,050 Hz, capturing the spectral characteristics essential for genre differentiation. The dataset was then split into an 80:20 ratio for training and validation. After exploring and testing 20 CNN architectures, 10 models achieved over 50% validation accuracy, with the best model achieves 69.5% accuracy. This work highlights the potential and challenges of designing an effective CNN model specifically for genre classification tasks.*

**Keywords:** *Music Genre Classification, Convolutional Neural Network (CNN), Mel-Spectrogram, GTZAN Dataset, Deep Learning.*

## ABSTRAK

Seiring dengan semakin beragamnya genre musik dan bertumbuhnya perpustakaan musik daring, kebutuhan akan klasifikasi genre otomatis yang akurat menjadi sangat penting untuk mengorganisir dan merekomendasikan musik secara efisien. Dalam penelitian ini, kami mengembangkan pengklasifikasi genre musik menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) kustom yang dilatih menggunakan citra *mel-spectrogram* yang berasal dari dataset GTZAN. Dataset GTZAN adalah acuan yang umum digunakan dalam klasifikasi genre musik dan terdiri dari 1.000 sampel audio musik, masing-masing berdurasi 30 detik, yang dikategorikan ke dalam 10 genre berbeda: *blues*, *classical*, *country*, *disco*, *hiphop*, *jazz*, *metal*, *pop*, *reggae*, dan *rock*. Sampel audio ini dikonversi menjadi *mel-spectrogram* menggunakan frekuensi dasar 22.050 Hz, untuk menangkap karakteristik yang penting untuk membedakan genre. Dataset ini kemudian dibagi dalam rasio 80:20 untuk pelatihan dan validasi. Dari 20 arsitektur CNN yang berbeda, 10 model mencapai akurasi validasi di atas 50%, dengan model yang mencapai performa terbaik mendapatkan nilai akurasi sebesar 69.5%. Penelitian ini menunjukkan potensi dan tantangan dalam merancang model CNN yang efektif khususnya untuk tugas klasifikasi genre musik.

**Kata Kunci:** Klasifikasi Genre Musik, *Convolutional Neural Network* (CNN), *Mel-Spectrogram*, Dataset GTZAN, *Deep Learning*.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur hamba panjatkan kehadirat Allah SWT. yang mana dengan izin dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan penuh rahmat dan kebahagiaan. Penelitian dengan judul **“Klasifikasi Genre Musik Menggunakan *Convolutional Neural Network* pada Dataset *Mel-Spectrogram*”** ini disusun sebagai syarat dalam menyelesaikan studi Strata 1 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam perjalanan menyelesaikan tugas akhir ini, tentunya penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan kemudahan dalam setiap langkah yang diambil oleh penulis.
2. Wuwun Mirza, S.E., M.T. dan Ira Trisia selaku orang tua dari penulis yang selalu memberikan semangat, dukungan, kekuatan, dan doa kepada penulis.
3. Cika Golda Putri Ame, S.Ked. selaku pasangan penulis, yang selalu menemani dan memberikan motivasi untuk selalu melangkah menjadi lebih baik.
4. Keluarga besar H. Musa dan H. Bayumi Djoenet yang tidak pernah berhenti memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
6. Bapak Hadipurnawan Satria, S.Kom., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.



7. Ibu Novi Yusliani, S.Kom., M.T. dan Bapak M Qurhanul Rizqie, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi 1 dan 2 penulis di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Bapak Muhammad Naufal Rachmatullah, S.Kom., M.T. selaku ketua penguji ujian komprehensif penulis.
9. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan anggota penguji ujian komprehensif penulis.
10. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membagikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
11. Teman-teman Sparkonz dan Lordiyah yang membantu perjuangan penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Maka dari itu, penulis mengharapkan dan menerima semua kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki tugas akhir ini. Dengan penuh harapan, semoga tugas akhir ini dapat membantu bagi siapapun yang membutuhkan.

Palembang, 27 Desember 2024

Muhamad Dwirizqy Wimbassa

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRACT .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I.....	I-1
1.1    Pendahuluan .....	I-1
1.2    Latar Belakang .....	I-1
1.3    Rumusan Masalah .....	I-3
1.4    Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5    Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6    Batasan Masalah.....	I-4
1.7    Sistematika Penulisan.....	I-4
1.8    Kesimpulan.....	I-5
BAB II.....	II-1
2.1    Pendahuluan .....	II-1
2.2    Landasan Teori .....	II-1
2.2.1    Klasifikasi .....	II-1
2.2.2    Librosa.....	II-3
2.2.3 <i>Mel-Spectrogram</i> .....	II-3
2.2.4 <i>Convolutional Neural Network</i> .....	II-4
2.2.5 <i>Confusion Matrix</i> .....	II-8
2.2.6    Genre Musik.....	II-12
2.2.7 <i>Rational Unified Process (RUP)</i> .....	II-12
2.3    Penelitian Lain yang Relevan.....	II-14

2.4	Kesimpulan.....	II-15
BAB III	.....	III-1
3.1	Pendahuluan .....	III-1
3.2	Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1	Jenis dan Sumber Data .....	III-1
3.2.2	Metode Pengumpulan Data.....	III-4
3.3	Tahapan Penelitian.....	III-5
3.3.1	Menentukan Kerangka Kerja Penelitian .....	III-6
3.3.2	Menentukan Kriteria Pengujian .....	III-8
3.3.2	Menentukan Format Data Pengujian.....	III-9
3.3.4	Menentukan Alat Bantu Penelitian.....	III-11
3.3.5	Melakukan Pengujian Penelitian.....	III-11
3.3.6	Melakukan Analisis dan Menarik Kesimpulan .....	III-11
3.4	Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-12
3.5	Manajemen Proyek Penelitian.....	III-13
3.6	Kesimpulan.....	III-17
BAB IV	.....	IV-1
4.1	Pendahuluan .....	IV-1
4.2	<i>Rational Unified Process (RUP)</i> .....	IV-1
4.2.1	Fase Insepsi .....	IV-1
4.2.2	Fase Elaborasi .....	IV-12
4.2.3	Fase Konstruksi.....	IV-21
4.2.4	Fase Transisi.....	IV-23
4.3	Kesimpulan.....	IV-27
BAB V	.....	V-1
5.1	Pendahuluan .....	V-1
5.2	Data Hasil Penelitian .....	V-1
5.2.1	Hasil Penelitian Model B .....	V-5
5.2.2	Hasil Penelitian Model I.....	V-8
5.3	Analisis Penelitian.....	V-11
5.4	Kesimpulan.....	V-14
BAB VI	.....	VI-1

6.1	Kesimpulan.....	VI-1
6.2	Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA.....		xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....		xviii

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel III-1.</b> Hasil tolak ukur model.....	III-9
<b>Tabel III-2.</b> <i>Confusion Matrix</i> .....	III-10
<b>Tabel III-3.</b> Tabel performa model .....	III-10
<b>Tabel III-4.</b> Model paling optimal.....	III-12
<b>Tabel III-5.</b> <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i> .....	III-14
<b>Tabel IV-1.</b> Kebutuhan fungsional .....	IV-3
<b>Tabel IV-2.</b> Kebutuhan non-fungsional .....	IV-3
<b>Tabel IV-3.</b> Definisi aktor.....	IV-5
<b>Tabel IV-4.</b> Definisi <i>use case</i> .....	IV-5
<b>Tabel IV-5.</b> Skenario melatih model.....	IV-6
<b>Tabel IV-6.</b> Skenario memilih dan mengevaluasi model.....	IV-8
<b>Tabel IV-7.</b> Skenario mengklasifikasikan genre musik.....	IV-9
<b>Tabel IV-8.</b> <i>Black box test</i> .....	IV-25
<b>Tabel V-1.</b> Arsitektur model .....	V-2
<b>Tabel V-2.</b> Hasil tolak ukur model.....	V-2
<b>Tabel V-3.</b> Model paling optimal.....	V-4
<b>Tabel V-4.</b> Arsitektur model B.....	V-5
<b>Tabel V-5.</b> <i>Confusion matrix</i> model B.....	V-7
<b>Tabel V-6.</b> Nilai <i>precision</i> , <i>recall</i> , dan <i>f1-score</i> model B .....	V-7
<b>Tabel V-7.</b> Arsitektur model I .....	V-8
<b>Tabel V-8.</b> <i>Confusion matrix</i> model I .....	V-10
<b>Tabel V-9.</b> Nilai <i>precision</i> , <i>recall</i> , dan <i>f1-score</i> model I .....	V-11

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II-1.</b> <i>Pipeline</i> klasifikasi gambar .....	II-2
<b>Gambar II-2.</b> Representasi <i>mel-spectrogram</i> .....	II-4
<b>Gambar II-3.</b> Arsitektur umum model <i>convolutional neural network</i> .....	II-5
<b>Gambar II-4.</b> Bentuk grafik fungsi aktivasi ReLU.....	II-2
<b>Gambar II-5.</b> Contoh <i>confusion matrix</i> multi kelas .....	II-9
<b>Gambar III-1.</b> Contoh <i>mel-spectrogram</i> musik genre <i>blues</i> .....	III-2
<b>Gambar III-2.</b> Contoh <i>mel-spectrogram</i> musik genre <i>classical</i> .....	III-2
<b>Gambar III-3.</b> Contoh <i>mel-spectrogram</i> musik genre <i>country</i> .....	III-2
<b>Gambar III-4.</b> Contoh <i>mel-spectrogram</i> musik genre <i>disco</i> .....	III-2
<b>Gambar III-5.</b> Contoh <i>mel-spectrogram</i> musik genre <i>hiphop</i> .....	III-3
<b>Gambar III-6.</b> Contoh <i>mel-spectrogram</i> musik genre <i>jazz</i> .....	III-3
<b>Gambar III-7.</b> Contoh <i>mel-spectrogram</i> musik genre <i>metal</i> .....	III-3
<b>Gambar III-8.</b> Contoh <i>mel-spectrogram</i> musik genre <i>pop</i> .....	III-3
<b>Gambar III-9.</b> Contoh <i>mel-spectrogram</i> musik genre <i>reggae</i> .....	III-4
<b>Gambar III-10.</b> Contoh <i>mel-spectrogram</i> musik genre <i>rock</i> .....	III-4
<b>Gambar III-11.</b> Rincian kegiatan penelitian .....	III-5
<b>Gambar III-12.</b> Kerangka kerja penelitian .....	III-6
<b>Gambar III-13.</b> Arsitektur model yang digunakan.....	III-7
<b>Gambar IV-1.</b> Diagram <i>use case</i> sistem perangkat lunak.....	IV-4
<b>Gambar IV-2.</b> Rancangan antarmuka halaman <i>model selection</i> .....	IV-13
<b>Gambar IV-3.</b> Rancangan antarmuka halaman <i>music genre classifier</i> .....	IV-14
<b>Gambar IV-4.</b> <i>Activity diagram</i> merancang sistem dan melatih model.....	IV-16
<b>Gambar IV-5.</b> <i>Activity diagram</i> memilih dan mengevaluasi model .....	IV-17
<b>Gambar IV-6.</b> <i>Activity diagram</i> mengklasifikasikan genre musik .....	IV-18
<b>Gambar IV-7.</b> <i>Sequence diagram</i> memilih dan mengevaluasi model .....	IV-19
<b>Gambar IV-8.</b> <i>Sequence diagram</i> mengklasifikasikan tipe data gambar .....	IV-20

<b>Gambar IV-9.</b> <i>Class diagram</i> .....	IV-21
<b>Gambar IV-10.</b> Tampilan halaman <i>model selection</i> .....	IV-22
<b>Gambar IV-11.</b> Tampilan halaman <i>classifier</i> sebelum klasifikasi .....	IV-22
<b>Gambar IV-12.</b> Tampilan halaman <i>classifier</i> setelah klasifikasi gambar .....	IV-23
<b>Gambar IV-13.</b> Tampilan halaman <i>classifier</i> setelah klasifikasi audio .....	IV-23
<b>Gambar V-1.</b> Grafik accuracy dan loss model D .....	V-6
<b>Gambar V-4.</b> Grafik accuracy dan loss model F.....	V-9

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan masalah. Bab ini berisi penjelasan umum mengenai keseluruhan penelitian.

### **1.2 Latar Belakang**

Dalam era kemajuan teknologi informasi, analisis musik semakin menjadi fokus utama melalui pendekatan berbasis komputasi. Salah satu cara untuk mengkategorikan dan mengorganisir lagu adalah berdasarkan genre, yang diidentifikasi melalui beberapa karakteristik musik seperti struktur ritmis, konten harmonis, dan instrumen yang digunakan (Nirmal & Shajee Mohan, 2020). *Mel-Spectrogram* merepresentasikan distribusi frekuensi suara dari waktu ke waktu, sering digunakan sebagai alat dalam mengungkap karakteristik mendalam dari karya musik. Industri musik modern yang dinamis ditandai oleh keberagaman genre yang terus berkembang, memunculkan tantangan baru dalam mengklasifikasi genre secara akurat.

Pertumbuhan basis data musik online dan akses mudah ke konten musik meningkatkan kesulitan untuk mengelola lagu-lagu para pendengar (Jena et al., 2023). Pentingnya klasifikasi genre musik menjadi semakin nyata, terutama dengan meningkatnya popularitas platform penyiaran musik dan layanan rekomendasi,



layaknya *Spotify* dan *iTunes*. Klasifikasi genre musik secara manual menjadi semakin tidak efisien, mengingat kompleksitas variasi musik dan munculnya genre hibrida. Oleh karena itu, solusi otomatis yang dapat mengidentifikasi perbedaan subtil dalam *Mel-Spectrogram* menjadi sangat diperlukan.

Satu cara dalam mengklasifikasi genre musik adalah menggunakan *Convolutional Neural Network* (Shah et al., 2022). CNN telah terbukti menghasilkan performa yang bagus dalam tugas pengenalan pola, terutama dalam konteks gambar (Mehta et al., 2021). Algoritma ini dipilih karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur secara otomatis dari data mentah tanpa memerlukan teknik rekayasa fitur manual dibandingkan dengan algoritma pengolahan citra lainnya seperti *Support Vector Machines* (SVM), *decision tree*, dan *edge detection*. CNN memiliki kemampuan generalisasi yang lebih baik pada data baru dan lebih fleksibel dalam menangani data beragam, dibandingkan dengan SVM yang memerlukan pemilihan fitur yang tepat atau *decision tree* yang rentan terhadap *overfitting*. Sementara itu, algoritma pengolahan citra tradisional seperti *edge detection* terbatas dalam menangkap pola spasial kompleks, sedangkan CNN dapat secara otomatis mempelajari pola tersebut. Penerapan CNN pada analisis *Mel-Spectrogram* diharapkan dapat membuka peluang untuk mengidentifikasi fitur-fitur musik yang kompleks dan abstrak, yang mungkin sulit diakses oleh metode konvensional.

Penelitian ini diilhami oleh kemajuan teknologi analisis musik, kebutuhan akan klasifikasi genre musik yang lebih akurat dan efisien dalam skala besar, serta potensi CNN dalam mengenali pola kompleks dalam *Mel-Spectrogram*. Hasil dari

penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem klasifikasi genre musik yang responsif terhadap dinamika industri musik modern.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan pada latar belakang, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengembangkan model dengan *convolutional neural network* (CNN) untuk mengklasifikasi genre musik berdasarkan *Mel-Spectrogram*?
2. Bagaimana tingkat akurasi metode *convolutional neural network* (CNN) dalam pengklasifikasian genre musik berdasarkan *Mel-Spectrogram*?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berikut merupakan tujuan penelitian ini.

1. Menghasilkan model *convolutional neural network* (CNN) yang dapat melakukan klasifikasi genre musik secara otomatis dengan cara menganalisis *Mel-Spectrogram*.
2. Mengetahui tingkat akurasi yang dicapai model *convolutional neural network* (CNN) dalam mengklasifikasikan genre musik secara otomatis.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berikut manfaat yang didapatkan dari penelitian ini.

1. Model *convolutional neural network* (CNN) yang dihasilkan dapat digunakan untuk mengklasifikasikan genre musik.

2. Model dapat digunakan pada aplikasi platform penyiaran musik dan layanan rekomendasi musik.
3. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai rujukan penelitian terkait.

### **1.6 Batasan Masalah**

1. Data yang digunakan adalah *Mel-Spectrogram* dalam bentuk gambar.
2. Genre yang digunakan adalah *blues, classical, country, disco, hiphop, jazz, metal, pop, reggae, dan rock*

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yaitu sebagai berikut:

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penelitian yang dijadikan sebagai pokok pikiran penelitian ini.

#### **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Pada bab ini membahas landasan teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi Genre Musik dan metode CNN, serta beberapa literatur yang relevan dengan penelitian ini.

#### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini membahas proses yang dilaksanakan selama penelitian, Seperti pengumpulan data, analisis data dan perancangan perangkat lunak. Setiap tahap dijelaskan berdasarkan kerangka kerja yang dibuat.

## **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Pada bab ini membahas analisis dan rancangan perangkat lunak yang dikembangkan. Diawali dari analisis kebutuhan, perancangan dan konstruksi perangkat lunak, dan diakhiri dengan pengujian untuk memastikan sistem yang dikembangkan sudah sesuai dengan rancangan dan kebutuhan penelitian.

## **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Pada bab ini menyajikan hasil pengujian berdasarkan langkah – langkah yang telah direncanakan. Analisis diberikan sebagai dasar kesimpulan yang diambil dari penelitian ini.

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini membahas kesimpulan yang diambil berdasarkan uraian dalam bab sebelumnya serta saran yang diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

### **1.8 Kesimpulan**

Pada bab ini telah dijelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penelitian yang dijadikan sebagai pokok pikiran penelitian klasifikasi genre musik menggunakan *convolutional neural network* (CNN) pada dataset *Mel-Spectrogram*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahuleyan, H. (2018). *Music Genre Classification using Machine Learning Techniques*. <http://arxiv.org/abs/1804.01149>
- Banerjee, K., C, V. P., Gupta, R. R., Vyas, K., H, A., & Mishra, B. (2020). *Exploring Alternatives to Softmax Function*. <http://arxiv.org/abs/2011.11538>
- Chen, L., Li, S., Bai, Q., Yang, J., Jiang, S., & Miao, Y. (2021). Review of Image Classification Algorithms Based on Convolutional Neural Networks. *Remote Sensing*, 13(22). <https://doi.org/10.3390/rs13224712>
- Desblancs, D. (2022). *Self-Supervised Beat Tracking in Musical Signals with Polyphonic Contrastive Learning*.
- Grandini, M., Bagli, E., & Visani, G. (2020). *Metrics for Multi-Class Classification: an Overview*. <http://arxiv.org/abs/2008.05756>
- Jena, K. K., Bhoi, S. K., Mohapatra, S., & Bakshi, S. (2023). A hybrid deep learning approach for classification of music genres using wavelet and spectrogram analysis. *Neural Computing and Applications*, 35(15), 11223–11248. <https://doi.org/10.1007/s00521-023-08294-6>
- Kroll, P., & Kruchten, P. (2003). *The rational unified process made easy: a practitioner's guide to the RUP*. Addison-Wesley Professional.
- Kruchten, P. (2001). Agility with the RUP. *Cutter IT Journal*, 14(12), 27–33.
- Mehta, J., Gandhi, D., Thakur, G., & Kanani, P. (2021). Music Genre Classification using Transfer Learning on log-based MEL Spectrogram. *Proceedings - 5th International Conference on Computing Methodologies and Communication, ICCMC 2021*, 1101–1107. <https://doi.org/10.1109/ICCMC51019.2021.9418035>
- Nirmal, M. R., & Shajee Mohan, B. S. (2020, December 17). Music Genre Classification using Spectrograms. *Proceedings of 2020 IEEE International Conference on Power, Instrumentation, Control and Computing, PICC 2020*. <https://doi.org/10.1109/PICC51425.2020.9362364>
- Pauly, L., Peel, H., Luo, S., Hogg, D., & Fuentes, R. (2017, May). *Deeper Networks for Pavement Crack Detection*. <https://doi.org/10.22260/ISARC2017/0066>
- Rawat, W., & Wang, Z. (2017). Deep convolutional neural networks for image classification: A comprehensive review. In *Neural Computation* (Vol. 29, Issue 9, pp. 2352–2449). MIT Press Journals. [https://doi.org/10.1162/NECO\\_a\\_00990](https://doi.org/10.1162/NECO_a_00990)

- Sentana, I. W. B., Asri, S., Jawas, N., & Wardani, A. (2018, May). *CNN and SVM Based Classifier Comparison to Detect Lung Nodule In Computed Tomography Images*. <https://doi.org/10.2991/icst-18.2018.7>
- Shah, M., Pujara, N., Mangaroliya, K., Gohil, L., Vyas, T., & Degadwala, S. (2022). Music Genre Classification using Deep Learning. *Proceedings - 6th International Conference on Computing Methodologies and Communication, ICCMC 2022*, 974–978. <https://doi.org/10.1109/ICCMC53470.2022.9753953>
- Wang, P., Fan, E., & Wang, P. (2021). Comparative analysis of image classification algorithms based on traditional machine learning and deep learning. *Pattern Recognition Letters*, 141, 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2020.07.042>
- Yang, R., Feng, L., Wang, H., Yao, J., & Luo, S. (2020). Parallel Recurrent Convolutional Neural Networks-Based Music Genre Classification Method for Mobile Devices. *IEEE Access*, 8, 19629–19637. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2968170>