



SKRIPSI

KLASIFIKASI SUARA ARANSEMEN ALAT MUSIK TIUP MENGGUNAKAN METODE *RECCURENT NEURAL NETWORK (RNN)*

DWINGGRIT OKTAVIANI PUTRI
NPM 21083010012

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir.Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean. Eng.
Wahyu Syaifullah Jauharis Saputra, S.Kom., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

KLASIFIKASI SUARA ARANSEMEN ALAT MUSIK TIUP MENGGUNAKAN METODE *RECCURENT NEURAL NETWORK (RNN)*

DWINGGRIT OKTAVIANI PUTRI
NPM 21083010012

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir.Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean. Eng.
Wahyu Syaifullah Jauharis Saputra, S.Kom., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
202**

LEMBAR PENGESAHAN

KLASIFIKASI SUARA ARANSEMEN ALAT MUSIK TIUP MENGUNAKAN METODE *RECCURENT NEURAL NETWORK* (RNN)

Oleh:
DWINGGRIT OKTAVIANI PUTRI
NPM. 21083010012

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 11 September 2025.

Menyetujui,

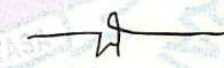
Dr. Eng. Ir.Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T.,
IPU., Asean. Eng.
NIP. 19801205 200501 1 002


..... (Pembimbing I)

Wahyu Syaifullah J. S. S.Kom., M.Kom
NIP. 19860825 202121 1 003


..... (Pembimbing II)

Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.P., S.Kom., M.T.
NIP. 19830310 202121 1 006


..... (Ketua Penguji)

Amri Muhaimin, S.Stat., M.Stat., M.S.
NIP. 19950723 202406 1 002


..... (Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**KLASIFIKASI SUARA ARANSEMEN ALAT MUSIK TIUP
MENGUNAKAN METODE *RECCURENT NEURAL NETWORK* (RNN)**

Oleh:
DWINGGRIT OKTAVIANI PUTRI
NPM. 21083010012

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.
NIP. 19801205 200501 1 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dwinggrit Oktaviani Putri
NPM : 21083010012
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sains Data
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 14 September 2025
Yang Membuat Pernyataan,



DWINGGRIT OKTAVIANI. P
NPM. 21083010012

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Dwinggri Oktaviani Putri / 21083010012
Judul Skripsi : Klasifikasi Suara Aransemen Alat Musik Tiup Menggunakan Metode *Reccurent Neural Network* (RNN)
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eng. Ir.Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean. Eng.
2. Wahyu Syaifullah Jauharis Saputra, S.Kom., M.Kom

Alat musik tiup seperti saksofon, klarinet, trumpet, dan lainnya memiliki karakteristik akustik yang berbeda, misalnya frekuensi, amplitudo, dan bentuk gelombang yang menjadi ciri khas masing-masing instrumen. Di era digitalisasi, proses klasifikasi instrumen musik yang digunakan untuk pembuatan lagu atau aransemen masih banyak dilakukan secara manual. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya membahas klasifikasi instrumen musik secara umum, penelitian ini menggunakan pendekatan yang lebih terfokus pada empat instrumen musik tiup dengan tujuan meningkatkan ketepatan klasifikasi sekaligus mengurangi kekeliruan pada instrumen yang terdengar mirip. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem klasifikasi instrumen musik tiup menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN). Proses klasifikasi dilakukan berdasarkan atribut akustik yang diekstraksi, seperti *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) dan *spektrogram* atau *sonogram*. Setelah tahap ekstraksi fitur, digunakan *recurrent cells* berupa LSTM dan GRU untuk menangkap pola temporal dari data sekuensial, dalam hal ini sinyal audio. Dataset penelitian terdiri dari 1200 data audio (.wav) yang terbagi atas empat jenis instrumen musik tiup, yaitu trumpet, baritone, mellophone, dan tuba, dengan masing-masing instrumen berjumlah 300 data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model LSTM memperoleh akurasi sebesar 94%, sedangkan model GRU mencapai akurasi hingga 98%. Perolehan ini menegaskan efektivitas metode RNN, khususnya arsitektur LSTM dan GRU, dalam mengklasifikasikan instrumen musik tiup dengan tingkat akurasi yang tinggi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut pada bidang musik digital pada proses aransemen musik.

Kata kunci : Alat musik tiup, Klasifikasi, RNN, LSTM, GRU

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Dwinggrit Oktaviani Putri / 21083010012
Thesis Title : *Classification of Wind Instrument Sound Arrangements Using Recurrent Neural Network (RNN) Method.*
Advisor : 1. Dr. Eng. Ir.Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean. Eng.
2. Wahyu Syaifullah Jauharis Saputra, S.Kom., M.Kom

ABSTRACT

Wind instruments such as saxophone, clarinet, trumpet, and others have distinct acoustic characteristics, including frequency, amplitude, and waveform, which serve as unique identifiers for each instrument. In the digital era, the classification of musical instruments for song production or arrangement is still largely performed manually. Unlike previous studies that generally focused on musical instrument classification in a broad sense, this research introduces a more specific approach targeting four types of wind instruments, aiming to improve classification accuracy and reduce misclassification among instruments with similar timbres. This study aims to develop a wind instrument classification system using the Recurrent Neural Network (RNN) method. The classification process is based on extracted acoustic features such as Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) and spectrograms or sonograms. Following feature extraction, recurrent cells in the form of LSTM and GRU are employed to capture temporal patterns from sequential data, particularly audio signals. The dataset consists of 1,200 audio files (.wav) representing four wind instruments (trumpet, baritone, mellophone, and tuba) with 300 audio samples for each instrument. The experimental results show that the LSTM model achieved an accuracy of 94%, while the GRU model reached an accuracy of 98%. These findings highlight the effectiveness of RNN, specifically the LSTM and GRU architectures, in classifying wind instruments with high accuracy. This study is expected to serve as a foundation for further development in the field of digital music, particularly in supporting automatic arrangement processes.

Keywords: *Wind Instruments, Classification, RNN, LSTM, GRU*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“KLASIFIKASI SUARA ARANSEMEN ALAT MUSIK TIUP MENGGUNAKAN METODE RECCURENT NEURAL NETWORK (RNN)”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU dan Wahyu Syaifullah JS., S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materiil. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU selaku Koordinator Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur dan selaku Dosen Wali yang selalu memberikan masukan dan motivasi kepada penulis selama masa perwalian.
4. Seluruh Dosen Sains Data lainnya yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan kurang lebih 4 tahun ini.
5. Kepada Alm. Ayah tercinta yang selalu dirindukan penulis, banyak hal yang dilalui tanpa adanya dukungan ayah 3 tahun ini, bangga dan terimakasih atas segala sesuatu yang diberikan untuk penulis, dan Ibu yang selalu mendoakan, memberikan dukungan kasih sayang dan juga memberi support positif terhadap penulis selama masa perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir ini.
6. Kepada kakak penulis yang memberikan dukungan dan selalu mengusahakan yang terbaik untuk segala sesuatunya kepada penulis. Membawa penulis sampai sejauh ini dan berusaha menggantikan figur ayah dalam keluarga.

7. Nissa dan Nabilla nova yang menemani, menghibur, memberi semangat, yang selalu ada di setiap kesulitan dan keberhasilan. Dukungan, tawa, dan saling menyemangati di kala lelah. Terima kasih karena telah menjadi keluarga kedua yang selalu mengerti dan menemani setiap langkah dalam perjalanan panjang ini bersama Kopi Kenangan. *See you on top guys*
8. Lalak, Sasya, Kipli, Royan dan Gifari membantu selama proses pengerjaan skripsi ini, menghibur di segala keadaan dan menemani penulis selama perkuliahan. Kehadiran kalian, tawa, dan bantuan kalian, membuat perjalanan ini terasa lebih ringan dan penuh makna. Semoga persahabatan kita abadi dan kita semua meraih kesuksesan di masa depan.
9. Seluruh teman-teman Sains Data angkatan 21, yang telah menjadi tempat berbagi ilmu, pengalaman selama menjalani perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
10. Terakhir, terimakasih kepada diri sendiri karena dapat bertahan sejauh ini, sudah berusaha dan tidak lelah dalam kondisi apapun. Terimakasih telah mempercayai bahwa tidak ada usaha yang sia-sia dan menyelesaikan apa yang telah dimulai tanpa kata menyerah. Mari rayakan diri sendiri untuk kebahagiaan diri sendiri dan berbahagia setiap langkah yang telah ditempuh hingga titik ini. Semoga skripsi ini menjadi langkah awal untuk menuju kesuksesan dan memberikan kebanggaan untuk diri sendiri dan keluarga.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 14 September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Dasar Teori.....	10
2.2.1. Instrumen Musik Tiup.....	10
2.2.2. Ekstraksi Audio Fitur	11
2.2.3. Kecerdasan Buatan.....	12
2.2.4. <i>Reccurent Neural Network</i>	13
2.2.5 <i>Optimization Function</i>	18
2.2.6. <i>Confussion Matrix</i>	19
2.2.7. <i>Graphical User Interface (GUI)</i>	20
2.2.8 <i>Chord Detection</i>	21
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	23
3.1. Variabel Penelitian dan Sumber Data	23

3.2. Langkah Analisis	24
3.2.1. Studi Literatur.....	24
3.2.2 Pengumpulan Data.....	24
3.2.3 Ekstraksi Fitur	25
3.2.4 <i>Data Pre-Processing</i>	27
3.2.5 Pembentukan Model.....	29
3.2.6 Pengujian dan Validasi Model.....	31
3.2.7 Evaluasi Model.....	31
3.2.8 Pembuatan GUI	32
3.3. Desain Sistem	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Pengumpulan Data.....	35
4.2. Ekstraksi Fitur	35
4.3. <i>Data Pre-Processing</i>	36
4.3.1 <i>Load Dataset</i>	36
4.3.2 Memisahkan Fitur dan Tabel.....	38
4.3.3 Normalisasi Fitur	39
4.3.4 <i>Encode Label</i>	40
4.3.5 <i>Splitting Dataset</i>	41
4.4. Membangun Model	43
4.5. Pengujian dan Validasi Model.....	46
4.6. Evaluasi Model.....	52
4.7. Penjelasan GUI.....	57
BAB V PENUTUP	61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran Pengembangan.....	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Instrumen Musik Tiup.....	10
Gambar 2. 2 Struktur <i>Recurrent Neural Network</i>	14
Gambar 2. 3 <i>Long Short Term Memory</i>	15
Gambar 2. 4 <i>Gated Recurrent Unit</i>	17
Gambar 2. 5 <i>Confusion Matrix</i>	19
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	24
Gambar 3. 2 Desain Sistem 1	33
Gambar 3. 3 Desain Sistem 2	33
Gambar 4. 1 Hasil <i>Load Dataset</i>	37
Gambar 4. 2 Hasil Uji dan Validasi Model LSTM	47
Gambar 4. 3 Hasil Uji dan Validasi Model GRU	49
Gambar 4. 4 <i>Confussion Matrix</i> LSTM	53
Gambar 4. 5 <i>Confussion Matrix</i> GRU.....	54
Gambar 4. 6 Halaman Utama.....	58
Gambar 4. 7 <i>Input File</i>	58
Gambar 4. 8 Hasil Klasifikasi dan <i>Chord Detection (list)</i>	59
Gambar 4. 9 Visualisasi Chord Detection.....	60

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian	23
Tabel 3. 2 Ekstraksi Fitur	25
Tabel 3. 3 Representasi Fitur <i>Chroma</i>	27
Tabel 3. 4 Struktur Data <i>File CSV</i>	29
Tabel 4. 1 Hasil Encode Label Instrumen	41
Tabel 4. 2 Pembagian Data	43
Tabel 4. 3 Hasil Pelatihan Model LSTM	48
Tabel 4. 4 Hasil Pelatihan Model GRU	51
Tabel 4. 5 Hasil Evaluasi Klasifikasi LSTM	55
Tabel 4. 6 Hasil Evaluasi Klasifikasi GRU	56

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Letter Of Acceptance</i>	69
Lampiran 2. <i>Script Code</i>	70
Lampiran 3. GUI.....	70
Lampiran 4. <i>Dataset</i>	71

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR NOTASI

f_t	:	Output dari <i>forget gate</i> , berupa nilai antara 0 dan 1.
σ	:	Membatasi <i>output</i> antara 0 dan 1.
W_f	:	<i>Hidden state</i> dari <i>timestep</i> sebelumnya.
h_{t-1}	:	<i>Input audio fitur</i> yang digunakan
x_t	:	Bobot <i>forget gate</i> .
b_f	:	<i>Bias forget gate</i> .
i_t	:	Output dari input gate, berupa nilai antara 0 dan 1.
W_i	:	<i>Hidden state</i> dari <i>timestep</i> sebelumnya.
x_t	:	Bobot input gate.
b_i	:	<i>Bias input gate</i> .
$Tanh$	:	Fungsi aktivasi <i>tanh</i> , membatasi <i>output</i> ke rentang [-1, 1].
$\tilde{C}_t$	:	Kandidat memori baru yang mungkin ditambahkan ke <i>cell state</i> .
W_c	:	Bobot kandidat memori baru.
b_c	:	Bias kandidat memori.
C_t	:	cell state yang telah diperbarui
f_t	:	Output dari <i>forget gate</i> dengan menentukan seberapa banyak memori lama yang dipertahankan.
C_{t-1}	:	<i>Cell state</i> dari <i>timestep</i> sebelumnya.
i_t	:	Output dari <i>input gate</i> , untuk menentukan seberapa banyak informasi baru yang akan disimpan.
W_o	:	bobot output gate
b_f	:	Bias untuk <i>output gate</i> .
<i>True positive (TP)</i>	:	hasil prediksi yang benar dan sesuai dengan realitas.
<i>True Negative (TN)</i>	:	hasil prediksi yang benar tetapi tidak sesuai dengan realitas.
<i>True Positive (TP)</i>	:	hasil prediksi yang salah tetapi masih sesuai dengan realitas.
<i>False Negative (FN)</i>	:	hasil prediksi dan realitas salah.