

**PENGENALAN JENIS ALAT MUSIK TIUP DENGAN
METODE TEMPLATE MATCHING BERDASARKAN
TEKSTUR**

Skripsi



oleh

VINCENTIUS NUARIYANTINO A.S.

71130072

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2019

**PENGENALAN JENIS ALAT MUSIK TIUP DENGAN
METODE TEMPLATE MATCHING BERDASARKAN
TEKSTUR**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

VINCENTIUS NUARIYANTINO A. S.

71130072

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENGENALAN JENIS ALAT MUSIK TIUP DENGAN METODE TEMPLATE MATCHING BERDASARKAN TEKSTUR

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 17 Oktober 2019



VINCENTIUS NUARIYANTINO
71130072

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN JENIS ALAT MUSIK TIUP
DENGAN METODE TEMPLATE MATCHING
BERDASARKAN TEKSTUR

Nama Mahasiswa : VINCENTIUS NUARIYANTINO

N I M : 71130072

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

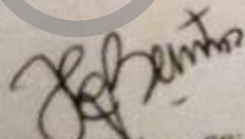
Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2019/2020

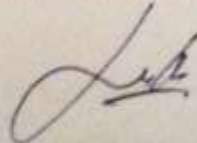
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 17 Oktober 2019

Dosen Pembimbing I



Prihadi Beny Waluyo, SSI., MT.

Dosen Pembimbing II



Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.

HALAMAN PENGESAHAN

PENGENALAN JENIS ALAT MUSIK TIUP DENGAN METODE TEMPLATE MATCHING BERDASARKAN TEKSTUR

Oleh: VINCENTIUS NUARIYANTINO / 71130072

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 15 Oktober 2019

Yogyakarta, 17 Oktober 2019
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.
2. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.
3. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
4. Antonius Rachmat C., S.Kom.,M.Cs.

Restyandito

Lukas

Yuan

Dekan



(Restyandito, S.Kom., MSIS., Ph.D.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memenuhi kelengkapan dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi pengguna dan pengembang selanjutnya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran, dan masukan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada orang-orang yang telah berperan dalam pembuatan tugas akhir ini, antara lain :

1. Tuhan Yesus Kristus atas rahmat, hikmat, berkat, dan anugrah yang dilimpahkan kepada penulis.
2. Bapak Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk dapat membimbing serta memberikan masukan dan semangat kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk dapat membimbing serta memberikan banyak petunjuk, masukan serta semangat kepada penulis selama pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Orang tua, adik, dan saudara-saudara yang selalu mendoakan, mendukung, memberikan bantuan, semangat, cinta kasih tanpa henti sehingga penulis dapat melewati segala kendala dan menyelesaikan

program dan laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Terimakasih atas segala pengorbanan yang telah diberikan.

5. Teman-teman, Ester, Alfon, Jessica, Yosa, Desy, dan Adit yang selalu setia menemani saya sebagai partner pengerjaan Tugas Akhir yang telah membantu sampai detik-detik terakhir pengumpulan serta semangat dan doa sehingga program dan laporan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
6. Teman-teman seperjuangan TI angkatan 2013 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
7. Pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa pembuatan program dan penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dari pembaca agar pada kesempatan selanjutnya penulis dapat berkembang dan menghasilkan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis mohon maaf atas kekurangan dan kesalahan dalam pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan bagi pembaca.

Yogyakarta, 24 Mei 2019

Vincentius Nuariyantino A. S.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan berkat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengenalan Jenis Alat Musik Tiup dengan Metode Template Matching Berdasarkan Tekstur” dengan baik.

Penulisan laporan tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta. Dalam menyelesaikan penyusunan laporan serta program Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapatkan bimbingan, saran, serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT. selaku dosen pembimbing I
2. Bapak Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng. selaku dosen pembimbing II
3. Keluarga serta teman-teman yang selalu mendukung, membantu dan memberi banyak masukan dan saran selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu pelaksanaan tugas akhir.

Yogyakarta, 24 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
INTISARI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Pengolahan Citra Digital.....	6
2.2.2. Citra Berwarna.....	7
2.2.3. <i>Grayscale</i>	7
2.2.4. <i>Thresholding</i>	7
2.2.5. Ekstrasi Ciri	8
2.2.6. <i>Template Matching Correlation</i>	12

2.2.7. Euclidean distance	14
2.2.8. Jenis-jenis Alat Musik Tiup.....	14
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	20
3.1. Analisis Kebutuhan	20
3.1.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	20
3.1.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	20
3.2. Perancangan Arsitektur Sistem	20
3.2.1. Analisis Data.....	21
3.2.2. Proses	21
3.3. Use Case Diagram.....	22
3.4. Algoritma dan Diagram Alir	23
3.4.1. Sistem (Pelatihan).....	24
3.5. Perancangan Antarmuka	25
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	26
4.1. Implementasi Sistem	26
4.1.1. Implementasi <i>Input</i> Gambar	27
4.1.2. Implementasi Proses <i>Preprocessing</i>	27
4.1.3. Implementasi Proses Ekstraksi Ciri	28
4.1.4. Implementasi Proses Klasifikasi.....	29
4.2. Analisis Sistem.....	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Use Case Diagram.....	22
Tabel 4.1 Pengujian terhadap data latih	30
Tabel 4.2 Pengujian terhadap bukan data latih.	32

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh matrix citra.....	9
Gambar 2.2 Area kerja matriks	9
Gambar 2.3 GLCM arah nol derajat dengan jarak 1 piksel	9
Gambar 2.4 GLCM simetris.....	10
Gambar 2.5 Matriks kookurensi simetrik ternormalisasi.....	10
Gambar 2.6 Ilustrasi template matching	12
Gambar 2.7 Bentuk instrument brass	15
Gambar 2.8 Bentuk terompet	15
Gambar 2.9 Bentuk French horn	16
Gambar 2.10 Bentuk trombone	16
Gambar 2.11 Bentuk tuba	17
Gambar 2.12 Ilustrasi bentuk instrument woodwind	17
Gambar 2.13 Bentuk flute	18
Gambar 2.14 Bentuk clarinet	18
Gambar 2.15 Bentuk bassoon	19
Gambar 2.16 Bentuk oboe.....	19
Gambar 3.1 Use Case Diagram perancangan sistem	22
Gambar 3.2 Diagram alir proses pelatihan.....	24
Gambar 3.3 Rancangan Antarmuka.....	25
Gambar 4.1 Tampilan Awal Sistem	26
Gambar 4.2 Tampilan hasil input gambar.....	27
Gambar 4.3 Proses Preprocessing	28
Gambar 4.4 Proses Ekstraksi Ciri	29
Gambar 4.5 Proses Klasifikasi	29

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	A - 1
LAMPIRAN B	B - 1
LAMPIRAN C	C - 1
LAMPIRAN D	D - 1

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Alat musik merupakan sebuah instrumen yang dibuat atau diciptakan dengan tujuan untuk menghasilkan bunyi-bunyian yang harmonis atau bisa disebut juga musik. Karena jumlahnya yang sangat banyak, maka alat musik diklasifikasikan berdasarkan beberapa kategori, diantaranya alat musik tiup, alat musik pukul, alat musik gesek, alat musik petik, alat musik sentuh. Salah satu alat musik yang cukup kompleks adalah alat musik tiup. Definisi alat musik tiup adalah suatu alat musik yang mengandung suatu jenis penalun (resonator), biasanya suatu tabung, yang kolom udara di dalamnya digetarkan dengan cara meniup ke atau melalui suatu tempat di ujung penalun. Titik nada (*pitch*) getaran ditentukan oleh panjang tabung dan modifikasi manual panjang efektif kolom getar udara.

Bagi kebanyakan orang awam maupun orang yang menggeluti bidang musik tentunya tidaklah sulit untuk membedakan nama beberapa alat musik yang umum atau sering kita temui, seperti halnya gitar, drum, piano. Namun apakah sistem dapat mengenai alat musik dengan akurat seperti contohnya alat musik tiup, apalagi alat musik tiup yang lebih spesifik. Dikarenakan banyak jenis dari alat musik tersebut, penulis hanya akan membahas dua jenis alat musik tiup, yaitu alat musik tiup logam (*brass instrument*) dan alat musik tiup kayu (*woodwind instrument*). Dua kategori alat musik tiup tersebut masih jarang diketahui oleh sebagian orang, khususnya orang awam yang kurang mendalami pada bidang musik. Seperti halnya orang awam, sebuah sistem juga harus dapat mengenali jenis alat musik tiup tersebut. Disini penulis akan membuat sebuah sistem untuk pengenalan alat musik tiup. Untuk pengenalan jenis alat musik tersebut penulis mengidentifikasi dengan berdasarkan ciri tekstur, karena tekstur pada alat musik

tiup merupakan salah satu ciri yang paling mudah untuk menentukan kedalam kategori apakah alat musik tiup tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu program untuk bisa membantu klasifikasi jenis alat musik tiup berdasarkan tekstur. Penelitian ini pada saat pengenalan alat musik tiup menggunakan ekstraksi ciri tekstur, kemudian saat pencocokan menggunakan metode *Template Matching*. Dalam kasus ini dengan harapan sistem dapat mengenali nama alat musik tiup tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti oleh penulis antara lain :

- a. Bagaimana cara pengenalan nama-nama alat musik tiup menggunakan ekstraksi ciri tekstur.
- b. Bagaimana metode *Template Matching* dapat mengklasifikasikan kategori alat musik tiup.
- c. Melihat tingkat akurasi program aplikasi dalam pengenalan alat musik tiup.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis memberikan batasan masalah untuk sistem yang dibuat, yaitu :

- a. Sistem digunakan secara offline.
- b. Citra yang diinput menggunakan format .jpg.
- c. Menggunakan bahasa pemrograman Matlab.
- d. Klasifikasi jenis alat musik tiup terdiri dari frenchhorn, terompet, tuba, trombone, basson, oboe, clarinet, flute.
- e. Gambar yang diinput dari sisi vertical atau horizontal.

- f. Gambar yang dimasukkan (input) adalah gambar alat musik tiup dengan pola dan kemiringan yang sama dengan data latih.
- g. Citra sampel alat musik berukuran 200 x 200 piksel.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai sarana edukasi mengenali alat musik tiup dan tujuan utamanya melihat keakuratan sistem dalam mengenali alat musik tiup, apakah sistem dapat menganalisis secara akurat seperti halnya orang yang sudah ahli sehingga dapat mengenali dengan mudah. Diharapkan sistem yang akan dibuat untuk pengenalan alat musik tersebut dapat berjalan dengan baik.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu sebagai berikut :

- a. Studi Pustaka

Pada tahap ini penulis mempelajari teori-teori melalui jurnal, artikel, buku dan bahan pendukung lainnya yang berhubungan dengan metode terkait pada kasus ini.

- b. Perancangan Sistem

Tahapan ini mencakup tentang perancangan sistem yang berisi desain *interface*, metode-metode yang digunakan untuk membangun sistem tersebut dan cara kerja sistem.

- c. Implementasi dan Testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap program yang akan dibuat untuk pengenalan alat musik tiup dengan memasukkan *input* berupa citra alat musik tiup.

- d. Konsultasi

Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing berhubungan dengan perancangan dan tugas akhir agar penelitian ini berjalan dengan lancar.

1.6. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dalam bentuk laporan dengan sistematika penulisan yang dibagi menjadi beberapa bab. Berikut penjelasan dari masing - masing bab.

Bab 1 Pendahuluan, berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori, berisi tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian sebelumnya yang sudah pernah dilakukan, serta berisi tentang landasan teori yang memuat teori yang berhubungan dengan ekstrasi ciri tekstur (*Contrast, Correlation, Homogeneity, dan Energy*) serta *Template Matching*.

Bab 3 Analisis dan Desain Sistem, berisi tentang analisis kebutuhan sistem mengenai hardware dan software yang dibutuhkan, sedangkan desain sistem meliputi perancangan sistem secara rinci sehingga pengguna mudah dalam menggunakannya.

Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem, berisi implementasi antarmuka sistem dan analisis perbandingan hasil kompresi citra ditinjau dari beberapa segi.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan akhir implementasi dan saran untuk pengembangan sistem dalam masa yang akan datang.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, ada beberapa kesimpulan yang bisa penulis diambil, yaitu :

1. Nilai dari hasil / keluaran *GLCM (Gray Level Co Occurrence Matric)* dengan menggunakan fitur *Contrast, Correlation, Homogeneity, dan Energy* dapat digunakan sebagai *input* untuk *template matching*.
2. Hasil dari pengenalan citra dengan Metode Template Matching menghasilkan tingkat akurasi sebesar 100% jika diambil dari data latih dan jika inputan berasal dari bukan data latih mendapat akurasi 78%.

5.2. Saran

Sistem yang telah dibuat masih perlu dikembangkan agar lebih baik lagi. Adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut:

1. Sistem bisa dikembangkan untuk dapat mengenali jenis alat musik tiup yang lain selain yang ada pada kasus ini.
2. Dalam pengembangan sistem ada baiknya citra yang di *input* berasal dari hasil pengambilan gambar secara langsung (*real time*).

DAFTAR PUSTAKA

- Candra Noor. (2011). *Mengubah Citra Berwarna Menjadi Grayscale dan Binner*. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIKA, Vol 16 No 1.
- Erico Darmawan. (2011). *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Propagation Balik Dalam Pengenalan Tulisan Tangan Huruf Jepang Jenis Hiragana dan Katana*. Universitas Kristen Manarata. Manarata University Pres : Bandung. ISSN 0216-4280
- Eskaprianda, A., Isnanto, R. R., dan Santoso, I. (2011). *Deteksi Kondisi Organ Pankreas Melalui iris Mata Menggunakan Jaringan syaraf Tiruan Model Perambatan Balik dengan Pencirian Matriks Ko-Okurensi Aras Keabuan*. Transmisi, 12 (1).
- Gonzalez, R.C. & Woods, R.E. (2002). *Digital Image Processing*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Kadir, A., & Susanto, A. (2013). *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Mulyadi H Handry, T. (2002). *Pengenalan rambu lalu lintas sederhana dengan menggunakan metode Template Matching*. Jakarta: Gunadarma.