

**PENGENALAN POLA TABLATURA GITAR
MENGUNAKAN METODE HISTOGRAM APPROACH DAN
METODE TEMPLATE MATCHING**

Skripsi



oleh
HAPOSAN MUBA RAJAGUKGUK
22104936

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2016

**PENGENALAN POLA TABLATURA GITAR
MENGUNAKAN METODE HISTOGRAM APPROACH DAN
METODE TEMPLATE MATCHING**

Skripsi



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

Disusun oleh

**HAPOSAN MUBA RAJAGUKGUK
22104936**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Pengenalan Pola Tablatura Gitar Menggunakan Metode Histogram Approach dan Metode Template Matching

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik 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, 13 Mei 2016



HAPOSAN MUBA RAJAGUKGUK

22104936

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGENALAN POLA TABLATURA GITA
MENGUNAKAN METODE HISTOGRAM
APPROACH DAN METODE TEMPLATE
MATCHING
Nama Mahasiswa : HAPOSAN MUBA RAJAGUKGUK
N I M : 22104936
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 13 Mei 2016

Dosen Pembimbing I



Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.

Dosen Pembimbing II



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

HALAMAN PENGESAHAN

Pengenalan Pola Tablatura Gitar Menggunakan Metode Histogram Approach dan Metode Template Matching

Oleh: HAPOSAN MUBA RAJAGUKGUK / 22104936

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 27 Mei 2016

Yogyakarta, 6 Juni 2016
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
2. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.
3. Nugroho Agus Haryono, M.Si
4. Junius Karel, M.T.

DUTA WACANA

Dekan



(Gandi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus karena atas Berkat dan Kasih Karunia-Nya skripsi yang berjudul “Pengenalan Pola Tablatura Gitar Menggunakan Metode Histogram Approach Dan Metode Template Matching” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Laporan tugas akhir ini diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai gelar sarjana strata satu (S1) di Fakultas Teknologi Informasi Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana. Penulis menyadari meskipun telah berusaha untuk menyajikan pembahasan sebaik mungkin, namun masih terdapat kekurangan dalam tugas akhir ini. Hal ini terjadi dikarenakan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak serta berkah dari Tuhan Yesus Kristus sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T selaku pembimbing 1 dan Bapak Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng. selaku pembimbing 2 yang telah bersedia membimbing dengan sabar, tekun, ikhlas dan bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan, motivasi, arahan serta saran-saran yang sangat berharga bagi penulis dalam menyusun skripsi.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada :

1. Bapak Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Bapak Budi Susanto, S.Kom. M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Ibu Gloria Virginia, S.Kom, MAI, Ph.D. Selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.

4. Teristimewa kepada Orang Tua penulis J.P.Rajagukguk dan R.Purba serta seluruh keluarga yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanan baik dari segi moril dan materi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
5. Keluarga dari kakak dan abang kandung penulis yang tidak pernah letih dalam memberikan dorongan semangat keluarga lae R.Tampubolon/br.Rajagukguk, keluarga C.A.Rajagukguk/br.Pardede, keluarga S.G.Rajagukguk/br.Siahaan dan Alexander Rajagukguk.
6. Keponakan penulis Paskah Magdalena N br Tampubolon, Adrian Timothy Tampubolon, Frisca Christabel br Tampubolon serta Shanessa Grace Sharon br Rajagukguk yang selalu bisa membuat penulis tersenyum dan terhibur.
7. Keluarga penulis yang ada di kota Yogyakarta, terutama kepada orang tua didalam kumpulan keluarga besar Aritonang Yogyakarta dan keluarga besar Naposo Aritonang Yogyakarta yang selalu memberikan doa, kasih sayang, nasehat, serta dorongan semangat yang tak pernah pudar.
8. Semua angkatan 2010 yang selalu memberi saran dan dukungan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik dalam penelitian ini maupun dalam penulisan laporan penelitian. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan bagi dunia pendidikan.

Yogyakarta, 13 Mei 2015

Penulis

MOTTO

“Biar kambing di kampung sendiri, tapi banteng diperantauan”

©UKDW

INTISARI

PENGENALAN POLA TABLATURA GITAR MENGGUNAKAN METODE HISTOGRAM APPROACH DAN METODE TEMPLATE MATCHING

Tablatura gitar adalah enam garis yang menggambarkan gitar *fingerboard*, garis teratas menunjukkan senar yang bernada paling tinggi (*high E* / E tinggi / senar no 1 -- *standard tuning*), dan garis paling bawah menunjukkan senar yang bernada paling rendah (*Low E* / E rendah / senar no 6). Pada alat musik gitar biasanya dimainkan secara melodi. Sekarang sudah banyak sekali aplikasi yang mencoba untuk membuat sistem permainan gitar dalam bentuk *chord* ataupun melodi. Pada sistem yang akan dibuat oleh penulis nanti, penulis mencoba membuat sistem pengenalan pola angka menggunakan *metode histogram approach* dan *metode template matching*.

Cara kerja kedua metode ini sangat mungkin diimplementasikan kedalam sistem. Pertama, melalui *Histogram Approach* akan melakukan dua proses pemotongan yang dibagi menjadi *line segmentation* dan *word segmentation*. Setelah semua berhasil, metode *template matching* akan mencoba melakukan pencocokkan karakter angka dengan menggunakan uji coba *sample* yang sudah dibuat oleh penulis sebelumnya. *Output* suara yang sesuai dengan template angka akan menjadi tolak ukur keberhasilan dalam sistem ini.

Penulis menggunakan 30 *sample* tablatura dalam menguji sistem ini. Hasil dari masing-masing pengujian tablatura mendekati persentase keberhasilan 100 %, hanya 2 *sample* tablatura yang tidak mencapai persentase 100 %. Hal ini disebabkan karena adanya panjang tablatura yang melebihi batasan sistem, sehingga angka yang tidak masuk batasan sistem tidak akan dikenali. Jika dihitung rata-rata maka total persentase keberhasilan pengujian sistem akan menghasilkan 99,78 %.

Kata kunci : pengolahan citra digital, histogram approach, template matching

DAFTAR ISI

Pengenalan Pola Tablatura Gitar	i
Pengenalan Pola Tablatura Gitar	ii
Pernyataan Keaslian Skripsi	iii
Halaman Persetujuan	iv
Halaman Pengesahan	v
Kata Pengantar.....	vi
Motto.....	viii
Intisari.....	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv
BAB 1.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Sistem	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metodologi Penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2.1. Tablatura Gitar	6
2.2.2. Grayscale	6
2.2.3. Metode Segmentasi Citra	7
2.2.4. Histogram Approach Segmentation	7
BAB 3.....	13
3.1. Spesifikasi Sistem.....	13
3.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras	13
3.1.2. Spesifikasi Perangkat Lunak	13
3.1.3. Alat dan Bahan	13
3.2. Perancangan Sistem	14
3.2.1. Perancangan Input	14

3.2.2.	Perancangan Output	14
3.3.	Flowchart	14
3.3.1.	Flowchart Sistem.....	14
3.3.2.	Flowchart Histogram Approach	15
3.3.3.	Flowchart Template Matching	16
3.3.4.	Use Case Diagram	17
3.3.5.	Flowchart Utama	18
3.4.	Perancangan Sistem	19
3.4.1.	Form Awal.....	19
3.4.2.	Form Utama.....	20
3.4.3.	Form Insert	21
3.4.4.	Form Play	21
BAB 4.....		23
4.1.	Implementasi Sistem	23
4.2.	Analisis Sistem.....	26
BAB 5.....		38
KESIMPULAN DAN SARAN		38
5.1.	Kesimpulan	38
5.2.	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....		39
LAMPIRAN		41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Tablatura Gitar.....	6
Gambar 2. 2. (a) Original scanned (b) image histogram (c) blank space between (d) image separation (e)Regions of interest (f) segmented lines.....	8
Gambar 2. 3. (a) Original line (b) word histogram (c) Region of interest (d) segmented word.....	9
Gambar 2. 4. Tabel karakter untuk recognition.....	10
Gambar 2. 5. Karakter menjadi Bitmap	11
Gambar 2. 6. Bitmap menjadi Matrix.....	11
Gambar 3. 1. Flowchart sistem.....	15
Gambar 3. 2. Flowchart Histogram Approach	16
Gambar 3. 3 Flowchart Template Matching	17
Gambar 3. 4 Use Case Diagram.	17
Gambar 3. 5. Flowchart utama	19
Gambar 3. 6. Interface awal	20
Gambar 3. 7. Form utama.....	20
Gambar 3. 8. Form Insert	21
Gambar 3. 9. Form play.....	22
Gambar 4. 1. Tampilan Awal Sistem.....	23
Gambar 4. 2. Tampilan utama sistem.....	24
Gambar 4. 3. import	24
Gambar 4. 4. play	24
Gambar 4. 5. stop	24
Gambar 4. 6. close.....	24
Gambar 4. 7. form input file.....	25
Gambar 4. 8. Form play.....	25
Gambar 4. 9. (a) twinkle twinkle (b) sweet child old mine (c) intro holy night (d) are you sleeping (e) link (f) white christmas (g) jingle bells (h) santa claus is coming town (i) intro satria bergitar (j) cinta putih.....	28
Gambar 4. 10. Input error.....	28
Gambar 4. 11. Tablatura lagu Indahnya Saat Yang Teduh	29
Gambar 4. 12. (a) senar1 (b) senar2 (c) senar3 (d) senar4	29
Gambar 4. 13. (a) Pemotongan line segmentation (b) Proses pemotongan (c) Hasil pemotongan (word segmentation).	30
Gambar 4. 14. Contoh template.....	31
Gambar 4. 15. Excel angka 0.	31
Gambar 4. 16. Excel angka 1.	31
Gambar 4. 17. Excel angka 2.	32
Gambar 4. 18. Excel angka. 3	32
Gambar 4. 19. Excel angka 4	32
Gambar 4. 20. Excel angka 5.	33
Gambar 4. 21. Excel angka 6	33
Gambar 4. 22. Excel angka 7.	33
Gambar 4. 23. Excel angka 8.	34
Gambar 4. 24. Excel angka 9	34
Gambar 4. 25. Diagram baris persentase keberhasilan sistem tablatura	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Tabel persentase keberhasilan sistem tablatura gitar.	35
Tabel 4. 2. Tabel persentase keberhasilan sistem tablatura gitar(lanjutan).	36

©UKDW

INTISARI

PENGENALAN POLA TABLATURA GITAR MENGGUNAKAN METODE HISTOGRAM APPROACH DAN METODE TEMPLATE MATCHING

Tablatura gitar adalah enam garis yang menggambarkan gitar *fingerboard*, garis teratas menunjukkan senar yang bernada paling tinggi (*high E / E tinggi / senar no 1 -- standard tuning*), dan garis paling bawah menunjukkan senar yang bernada paling rendah (*Low E / E rendah / senar no 6*). Pada alat musik gitar biasanya dimainkan secara melodi. Sekarang sudah banyak sekali aplikasi yang mencoba untuk membuat sistem permainan gitar dalam bentuk *chord* ataupun melodi. Pada sistem yang akan dibuat oleh penulis nanti, penulis mencoba membuat sistem pengenalan pola angka menggunakan *metode histogram approach* dan *metode template matching*.

Cara kerja kedua metode ini sangat mungkin diimplementasikan kedalam sistem. Pertama, melalui *Histogram Approach* akan melakukan dua proses pemotongan yang dibagi menjadi *line segmentation* dan *word segmentation*. Setelah semua berhasil, metode *template matching* akan mencoba melakukan pencocokkan karakter angka dengan menggunakan uji coba *sample* yang sudah dibuat oleh penulis sebelumnya. *Output* suara yang sesuai dengan template angka akan menjadi tolak ukur keberhasilan dalam sistem ini.

Penulis menggunakan 30 *sample* tablatura dalam menguji sistem ini. Hasil dari masing-masing pengujian tablatura mendekati persentase keberhasilan 100 %, hanya 2 *sample* tablatura yang tidak mencapai persentase 100 %. Hal ini disebabkan karena adanya panjang tablatura yang melebihi batasan sistem, sehingga angka yang tidak masuk batasan sistem tidak akan dikenali. Jika dihitung rata-rata maka total persentase keberhasilan pengujian sistem akan menghasilkan 99,78 %.

Kata kunci : pengolahan citra digital, histogram approach, template matching

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini berbagai instrument alat musik sudah semakin banyak tutorial pembelajarannya, mulai dari media pembelajaran not balok dan not angka. Kadang melalui media seperti itu kita harus benar – benar mengerti teori yang terkandung di dalamnya. Perlu kita ketahui, di zaman yang sudah maju ini pembelajaran tersebut juga sudah mulai merambah pada suatu aplikasi yang bisa membantu para pengguna untuk bisa lebih memahami maksud suatu metode pembelajaran. Bahkan dalam membaca sebuah tangga nada suatu not balok, angka, serta partitur lainnya, sekarang beberapa aplikasi sudah banyak menyediakan fasilitas tersebut. Khusus untuk instrument gitar, untuk saat ini media pembelajaran melalui suatu metode seperti not balok dan angka bila diperhatikan sangatlah rumit. Bahkan dalam membaca not angka pada gitar di dalam tablatura kadang masih banyak yang belum paham.

Melalui program yang akan saya buat nanti, sistem akan mencoba membaca not angka pada bentuk tablatura gitar dan menghasilkan output suara. Perlu di ketahui, tablatura gitar merupakan catatan yang menuliskan nada-nada terperinci dari sebuah lagu, biasanya pada saat permainan solo gitar melodi. Sehingga dengan adanya tablatura gitar kita bisa menuliskan nada-nada permainan gitar kita atau kita dapat dengan mudah memainkan melodi dari sebuah lagu. Metode *Histogram Approach* akan menjadi metode yang akan mencoba mendeteksi suatu pola angka di dalam tablatura gitar. Metode *Template Matching* akan mencoba mengenali pola angka tersebut sehingga bisa memberikan output suara sesuai dengan bunyi melodi gitar pada umumnya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Histogram Approach* dan metode *Template Matching* dalam pengenalan pola tablature gitar?
2. Bagaimana tingkat keakuratan hasil pengenalan pola tablature gitar menggunakan metode *Histogram Approach* dan metode *Template Matching*?

1.3. Batasan Sistem

1. Jenis gitar yang di gunakan menggunakan 20 fret.
2. Jumlah *output database* suara berjumlah 120 (sesuai jumlah fret).
3. Tempo tetap dan tidak berubah (konstan).
4. Sistem hanya memproses tablatura yang tidak mempunyai harga nada.
5. Format citra yang digunakan adalah JPG.
6. Ukuran citra yang digunakan mempunyai *width* 580 *pixels* dan *height* 100 *pixels*.
7. Masukan citra berupa hasil dari citra yang diketik (bukan tulisan tangan).

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk membaca pola suatu jenis tablatura gitar kepada program dan memberikan output suara menggunakan metode *Histogram Approach* dan metode *Template Matching*.

1.5. Metodologi Penelitian

Berikut ini merupakan metodologi penelitian yang akan dilakukan oleh penulis:

1. Melakukan studi literatur tentang konsep dan proses kerja metode *Histogram Approach* dan metode *Template Matching*.
2. Mengumpulkan data-data untuk pengujian.
3. Menentukan langkah-langkah proses yang akan ditetapkan.

4. Melakukan proses segmentasi dan pengenalan menggunakan dua metode pengujian diatas.
5. Mengolah analisis citra hasil pengujian pada program dan hasil *survey* untuk menarik kesimpulan.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini akan dibagi dalam 5 bab, yaitu :

BAB 1. PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka menguraikan berbagai teori yang didapatkan dari berbagai sumber pustaka yang digunakan untuk penyusunan Tugas Akhir sedangkan landasan teori memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip utama yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian.

BAB 3. PERANCANGAN SISTEM

Berisikan tentang Analisis teori-teori yang digunakan dan bagaimana menterjemahkannya ke dalam suatu sistem yang hendak dibuat.

BAB 4. IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM

Berisikan hasil riset / implementasi, dan pembahasan / analisis dari penelitian yang dilakukan yang sifatnya terpadu.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis dan saran-saran dari penulis untuk kegiatan penelitian ke depannya apabila ada mahasiswa yang nantinya akan meneliti topik yang berhubungan dengan penelitian yang penulis lakukan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis terhadap hasil pengujian sistem yang dilakukan penulis pada bab 4, Maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Persentase keberhasilan sistem mendekati 100 %,
2. Hanya ada dua data yang menghasilkan data kurang dari 100 % karena panjang tablatura yang melebihi batasan sistem.

5.2. Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat penulis sampaikan terkait untuk pengembangan sistem:

1. Memperpanjang pengenalan tablatura gitar agar *output* atau musik bisa terdengar lebih baik lagi. Jika diperlukan dibuat menjadi *full* tablatura.
2. Mengenali harga nada tablatura sehingga tablatura bisa mengenali harga aslinya.
3. Dibutuhkan penanda/penunjuk angka tablatura pada sistem program ketika lagu dimainkan agar *user* bisa lebih mudah untuk memahami dan mengikuti alur pembelajaran yang diterapkan.
4. Menambah pelatihan untuk mengenali jenis tablatura yang berbeda-beda.

DAFTAR PUSTAKA

- Brunelli, R. (2009). *Template Matching Techniques in Computer Vision: Theory and Practice*.
- Brinkmann, R. (1999). Region of Interest. In *The Art and Science of Digital Compositing* (pp. 85, 184-185). San Diego: Elsevier.
- Burger, W., & Burge, M. J. (2008). *Principles of Digital Image Processing Core Algoritms*. Washington DC: Springer.
- Dongre, V.J., & Mangkar, V.H., (2011). *Devnagari Document Segmentation Using Histogram Approach*. International Journal of Computer Science, Engineering and Information Technology (IJCEIT).Nagpur, Vol. 1(3).
- Gonzales, R.C. & Woods, R.E. (2002) . *Digital Image Processing*. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- Karmakar, P., Nayak, B., & Bhoi, N. (2014). *Line and Word Segmentation of a Printed Text Document*. International Journal of Computer Science and Information Technologies.Burla, Vol. 5 (1), 157-160.
- Leksono, B., & dkk (2011). *Aplikasi Metode Template Matching Untuk Klasifikasi Sidik Jari*. Semarang : TRANSMISI
- Muda, N., Azami, S., Kamariah, N., Ismail N., Bakar, A., & Mohamad Zaim, J. *Optical Character Recognition By Using Template Matching (Alphabet)*.
- Nallapareddy, P., Srikanta, P., & Ranju, M. (2010) .*Line and Word Segmentation Approach for Printed Documents*, IJCA Special Issue on Recent Trends in Image Processing and Pattern Recognition-RTIPPR, pp 30-36.

Riyanto, S., & dkk. (2005). *Step By Step Pengolahan Citra Digital* . Yogyakarta:
Andi Offset

©UKDW