

## PERANCANGAN KONVERTER KARAKTER BRAILLE KE SUARA BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Jonathan Hutauruk<sup>1</sup>, Rita Magdalena<sup>2</sup>, Achmad Rizal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Untuk memudahkan pembacaan naskah berhuruf Braille oleh masyarakat awam yang tidak begitu memahami Braille, maka diterapkanlah suatu sistem otomatis yang dapat mengkonversikan karakter Braille menjadi tulisan latin dan suara. Jadi ketika terdapat naskah suatu karya sastra atau tulisan dalam karakter Braille, maka akan dikonversikan dari karakter Braille tersebut ke dalam bentuk teks dan suara secara otomatis sehingga masyarakat awam dapat dengan mudah menikmati karya-karya berkarakter Braille.

Dalam tugas akhir ini dirancang sebuah sistem converter otomatis berbasis image yang dapat mengenali dan mengkonversi karakter Braille dari citra suatu naskah berkarakter Braille dengan kondisi tertentu yang diambil dari sebuah scanner dengan metode Ekstraksi Ciri adalah Histogram Area. Sistem akan mengenali karakter Braille tersebut dan mengklasifikasikan karakter Braille menjadi karakter latin menggunakan K-Nearest Neighbor. Kemudian sistem akan mengubah karakter latin menjadi suara menggunakan sistem diphone yang akan memenggal kata menjadi suku kata suara.

Pengujian dilakukan menggunakan 22 citra uji dengan total 688 karakter. Hasil yang diperoleh dari pengujian pada Tugas Akhir ini adalah suatu konverter Braille yang memiliki hasil akurasi terbaik 100% pada  $k=5$  dan nilai MOS terbaik pada overlap = 0.8

Kata Kunci : Converter, Braille, Histogram Area, K-Nearest Neighbor, Diphone

---

### Abstract

To make people who don't understand Braille can read it easier, an automatic system which can convert Braille characters to latin lettering and voice is made. When there is a literature or an article in Braille characters, then it will be converted from that Braille characters into text and voice automatically so people can understand it easily.

In this final task, an automatic converter system based on image which is can identify and convert Braille characters from a Braille article image with certain condition taken from scanner, with feature extraction, histogram area is designed. The system will identify Braille characters and classify it into latin characters using K-Nearest Neighbor. Then the system will convert the latin characters into voice using diphone system which will cut latin lettering into syllable sound. The system was tested with 22 images consist of 688 characters. The result of this final task, the Braille converter has 100% accuracy on  $k=1$ ,  $k=3$  and  $k=5$  and the best of MOS on overlap value = 0.8.

Keywords : Converter, Braille, Histogram Area, K-Nearest Neighbor, Diphone

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagian manusia diciptakan dengan keterbatasan indera penglihatan. Sehingga untuk melakukan aktifitas membaca serta menulis, mereka menggunakan huruf Braille, yaitu sistem tulisan dan cetakan (berdasarkan abjad Latin) untuk para tunanetra berupa kode yang terdiri dari 6 titik dalam berbagai kombinasi yang ditonjolkan pada kertas sehingga dapat diraba.

Salah satu alat yang biasa digunakan oleh tunanetra untuk menghasilkan sebuah karya atau tulisan adalah mesin ketik Braille, seperti Perkins Brailleur. Perkins Brailleur adalah sebuah mesin rancangan David Abraham di tahun 1952 yang digunakan untuk mengetik huruf Braille. Sistem pemakaiannya sangat mirip dengan mesin ketik biasa. Setiap abjad direpresentasikan oleh keenam titik-titik timbul Braille sehingga jika dirangkai dapat membentuk kata-kata. Selain kombinasi titik timbul huruf Braille, Perkins Brailleur juga memiliki tombol spasi, tombol *backspace* untuk menghapus dan tombol spasi per baris. Layaknya mesin ketik manual, Perkins Brailleur memiliki dua sisi alat putar untuk memasukkan dan mengeluarkan kertas.



*Gambar 1.1* Mesin Ketik Braille

Adanya mesin ketik Braille ini memudahkan kaum tunanetra untuk menghasilkan tulisan serta karya-karya sastra. Namun, hasil keluaran dari mesin ketik Braille adalah suatu naskah dalam huruf Braille yang tentu saja bisa menghambat sebagian masyarakat awam yang normal dalam menikmati hasil tulisan tunanetra, karena hanya sebagian masyarakat awam berpenglihatan normal lah yang dapat membaca naskah dengan tulisan Braille dengan cepat.

## BAB I PENDAHULUAN

---

Untuk memudahkan pembacaan naskah berhuruf Braille tersebut oleh masyarakat awam yang tidak begitu memahami Braille, maka diterapkanlah suatu sistem *decoder* yang dapat mengkonversikan karakter Braille menjadi suara.

### 1.2 Perumusan Masalah

Tugas akhir ini membahas tentang performansi sistem dalam mengenali karakter Braille agar mendapatkan sistem dengan performansi terbaik. Hal-hal yang akan dianalisa diantaranya :

- a. Bagaimana proses pengenalan karakter pada naskah Braille?
- b. Bagaimana ketepatan sistem dalam mengenali karakter Braille dalam sebuah naskah tertulis?
- c. Bagaimana menguji kecepatan sistem mulai dari input sampai output akhir berupa suara?
- d. Bagaimana penilaian subjektif terhadap kualitas suara ucapan hasil sintesis dengan metode *mean opinion score* (MOS) ?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan mensimulasikan program aplikasi konverter Braille yang berfungsi untuk mengkonversi karakter Braille menjadi suara dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan *Diphone*.
2. Menganalisa performansi program aplikasi pengenalan karakter Braille dengan memperhitungkan akurasi, kecepatan pemrosesan dan *mean opinion score* (MOS).

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, ruang lingkup pembahasan masalah hanya dibatasi pada :

- a. Pengenalan hanya dilakukan pada naskah Braille *single sided* yang dibuat dengan menggunakan reglet. Sehingga naskah tersebut nantinya akan memiliki empat titik di pojok.

## BAB I PENDAHULUAN

---

- b. Naskah Braille yang menjadi masukan dibuat pada kertas karton ukuran A4 (21 cm x 29,7 cm) dalam posisi *portrait* yang berwarna putih, polos, bersih, dan tidak rusak.
- c. Naskah Braille dibatasi hanya sampai empat baris, sesuai jumlah baris reglet yang digunakan.
- d. Huruf Braille yang terdapat pada naskah tersebut harus dalam keadaan yang masih baik, tidak rusak, dan masih timbul dengan utuh.
- e. Citra yang menjadi masukan adalah citra yang diakuisisi dengan menggunakan *scanner* Canon Pixma MP287 dengan format *.jpg*.
- f. Keluaran berupa teks karakter A-Z, a-z, 0-9.
- g. Proses pengenalan dilakukan per karakter.
- h. Persajakan (prosodi) tidak diperhatikan, sehingga suara yang keluar akan terdengar tanpa intonasi/datar.
- i. Simulasi sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab seri R2009a.

### 1.5 Metodologi Penelitian

#### a. Studi literatur dan pustaka

Bertujuan untuk mempelajari dasar teori dari berbagai literatur mengenai identifikasi karakter suatu citra karakter Braille, diantaranya:

1. Mempelajari tentang pengolahan citra *digital*, pengenalan, dan pengkonversian karakter Braille.
2. Mempelajari tentang ekstraksi ciri luas piksel rata-rata.
3. Mempelajari tentang *K-Nearest Neighbor* (K-NN).
4. Mempelajari tentang *Diphone*.

#### b. Pengumpulan data

Bertujuan untuk mendapatkan *database* citra karakter Braille yang akan digunakan sebagai masukan dari sistem dan karakter Braille untuk citra uji.

#### c. Studi pengembangan aplikasi

Bertujuan untuk menentukan metodologi pengembangan sistem yang akan digunakan dengan pendekatan tersruktur dan melakukan analisa perancangan.

#### d. Implementasi program aplikasi

## BAB I PENDAHULUAN

---

Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada program aplikasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.

e. Analisis performansi

Bertujuan untuk melakukan analisis performansi hasil pengenalan karakter Braille menggunakan K-NN dan pengubahan karakter latin ke suara menggunakan *diphone*

f. Pengambilan kesimpulan

Bertujuan untuk menarik kesimpulan setelah melakukan simulasi pengenalan karakter Braille dengan membandingkan secara visual dari karakter Braille dan hasilnya serta *mean opinion score* (MOS) dari karakter Braille dan hasil suaranya.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan Tugas Akhir ini disusun dalam lima bab sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Berisi latar belakang tujuan, perumusan dan batasan masalah, metode penelitian yang dilakukan dan sistematika penulisan.

BAB II: DASAR TEORI

Berisi teori-teori dasar mengenai objek (karakter Braille), citra digital, pengolahan citra digital, tahap preprocessing, ekstraksi ciri, klasifikasi karakter dengan K-NN dan *Text-to-Speech* dengan *diphone*.

BAB III: PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI

Berisi diagram alir perancangan sistem yang disimulasikan dan penjelasan setiap prosesnya.

BAB IV: ANALISIS HASIL SIMULASI SISTEM

Berisi data hasil pengujian terhadap sistem *decoder* Braille yang dirancang dan disimulasikan.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan atas simulasi yang telah dirancang dan disimulasikan beserta rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari tahapan perancangan hingga pengujian yang dilakukan pada sistem konverter karakter Braille ke suara adalah sebagai berikut.

1. Untuk merancang dan melakukan simulasi konverter karakter Braille ke suara, dapat digunakan jenis ekstraksi berdasarkan *Histogram Area* dan untuk klasifikasinya menggunakan K-NN. Dimana pada ekstraksi ciri *Histogram Area* menghasilkan ciri yang sedikit yaitu sebanyak 96 buah yang sudah cukup mewakili keenam titik pada tiap karakter Braille.
2. Sebagian besar *error* yang terjadi, disebabkan karena adanya noise yang tidak hilang meskipun sudah dilakukan pembersihan pada saat *preprocessing*. Noise yang masih tersisa ini dapat menyebabkan terjadinya kesalahan pada saat rotasi, pemotongan tepi, segmentasi, dan kesalahan klasifikasi karakter Braille sehingga menghasilkan output yang tidak akurat. Untuk itu, digunakan median filter dengan window 5x5 dan BW Open dengan threshold 5 untuk menghilangkan noise dengan optimal.
3. Proses akuisisi citra yang tidak tepat dan proses pengolahan awal yang kurang bagus juga dapat menyebabkan sistem tidak mampu mengolah citra Braille dengan baik. Misalnya huruf braille yang tertekan sehingga tidak timbul lagi dengan sempurna.
4. Pada pengkonversian karakter Braille didapatkan akurasi paling tinggi 100 % yaitu pada  $k=1$ ,  $k=3$  dan  $k=5$ .
5. Berdasarkan hasil uji *Mean Opinion Score* (MOS) untuk variasi nilai *overlap*, penggunaan nilai *overlap* yang akan menghasilkan sinyal sintesis yang optimal berada pada nilai 0,8 atau 80 %, dengan perolehan nilai untuk parameter *intelligibility* sebesar 4,020455; parameter *fluidity* sebesar 3,498182 dan parameter *naturalness* sebesar 3,495455.

## 5.2 Saran

Pada masa yang akan datang diharapkan penelitian yang lebih lanjut dapat memperbaiki kekurangan dan mengembangkan apa yang telah dilakukan pada penelitian ini. Untuk itu disarankan hal-hal berikut.

1. Menggunakan metode ekstraksi ciri dan metode klasifikasi lain selain yang dilakukan dalam penelitian ini.
2. Mengembangkan aplikasi secara *real time*.
3. Menambah kelengkapan *database* dengan membuat unit ucapan yang berkualitas tinggi.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muliawati Agustia. 2011. Konverter Otomatis Karakter Braille ke Teks Berbasis Image dan SVM, Tugas Akhir, Bandung Institut Teknologi Telkom
- [2] Prihandi, Anggie Y. 2009. Speech Synthesizer Berbasis Diphone Menggunakan Algoritma Frequency Domain Pitch Synchronous Overlapp Add, Tugas Akhir, Bandung; Institut Teknologi Telkom
- [3] Putra, Darma, 2009. Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Penerbit Andi
- [4] Simamora, Leonardo Johan Sebastian. 2011. Perancangan Dan Simulasi *Decoder Braille* Berbasis Pengolahan Citra Digital Dan *K-Nearest Neighbor*, Tugas Akhir, Bandung: Institut Teknologi Telkom
- [5] Subiyakto, Adriyadi. 2011. Speech Synthesizer Berbasis Diphone Menggunakan Algoritma Waveform Similarity Overlap-Add (Wsola), Tugas Akhir, Bandung: Institut Teknologi Telkom
- [6] Syarifuddin, Sony Nuryadin. 2006. Analisis *Filtering* Citra Dengan Metode *Mean Filter* Dan *Median Filter*, Tugas Akhir, Bandung; Universitas Komputer nesia
- [7] Wijaya, Marvin Ch. dan Agus Prijono. 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan MATLAB*. Bandung : Penerbit Informatika.
- [8] [http://en.wikipedia.org/wiki\\_braille](http://en.wikipedia.org/wiki_braille)