

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM REKAPITULASI DATA NILAI AKHIR MAHASISWA BERBASIS CITRA DIGITAL DENGAN ALGORITMA BACKPROPAGATION

Yuda Sukanta Peranginangin¹, Ledyanovamizanti², Ssi.mt³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Nilai akhir adalah sesuatu yang sangat penting untuk semua mahasiswa di setiap kampus. Terkhusus untuk mahasiswa IT Telkom, terdapat bataswaktu untuk Dosen mengeluarkan nilai akhir. Nilai akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat apakah mahasiswa tersebut lulus pada suatu mata kuliah, atau harus menghadapi ujian Remedial untukmendapathasil yang lebihbaik. Dengan sistem yang sudah ada Dosen matakuliah tertentu memasukan data nilai akhir ke dalam database Institut Teknologi Telkom dengan cara logindengan user name tertentu, setelah itu Dosen memasukkan data nilai secara manual kedalam database sesuai dengan namadan NIM mahasiswa. Dosen matakuliah tersebut harus mencocokkan data satu persatu mahasiswanya agar tidak terjadi kesalahan pengisian nilai akhir mata kuliah tersebut. . Tentulah ini akan memakan waktu yang cukup lama dibandingkan jika penginputan nilai akhir dapat dilakukan secara otomatis.

Pada perancangan dan implementasi sistem rekapitulasi data nilai akhir mahasiswa berbasis citra digital ini, telah dibuat sebuah sistem yang dapat membaca nilai hasil dari tulisan tangan yang berisi data nilai mahasiswa. Dengan tiga sistem pembagian yang dibandingkan untuk pencarian ciri masing-masing gambar, yaitu empat area, enam area dan sembilan area. Metode-metode ini masing-masing diterapkan pada program Matlab dengan sistem JST Backpropagasi sebagai klasifikasi penentu anangkanya. Proses pengolahan citra dimulai dari akuisisi data citra, pengambilan ciri dari area yang sudah dibagi menjadi lebih kecil lalu kesistem klasifikasinya. Setelah didapat nilainya, lalu hasilnya dipindahkan ke sebuah lembar Microsoft Excel yang sudah dirancang khusus untukmengolahnilai-nilaitersebut

Pada akhirnya ketiga metode tersebut diperbandingkan waktudan keakuratannya. Dari hasil pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa Pembagian area citra menjadi enam area citra yang lebih kecil menghasilkan akurasi yang paling baik yakni 60% Dibandingkan dengan system pengambilan ciri dari empat dan sembilan area yang menghasilkan akurasi maksimal 40%. Dengan banyak data delapan puluh angka, system ini memiliki waktu komputasi 31 detik.

Kata Kunci : Rekapitulasi nilai akhir, Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation, Citra Digital

Telkom
University

Abstract

The final score is something that is very important for all students at each campus. Especially for students of IT Telkom, that have deadline to issue a final score by Lecturer. The final score is used as one of the requirements if the student graduated in a subject, or must take an exam to get a Remedial for better results. With existing systems Lecturer particular course, fill final score to Telkom Institute of Technology database by logging with each user name, then Lecturer values manually entering data into the database accordance with the student's name and students number. The lecturer must match data one by one of students to avoid mistakes when fill the final score of the course. Of course this will take quite a long time than if entering final score can be done automatically.

In this design and implementation data recapitulation system of students score based digital image, created a system can read a human writing to fill students score data. With three systems feature extraction to compared characteristic of each image, there are the four areas, six areas and nine areas. These methods are respectively applied to the Matlab program with neural network system for the classification is Backpropagasi to classifica the numbers. Image processing begins from the image data acquisition, retrieval characteristics of the area that has been divided into smaller ones and then to the classification system. The result from this program coped to one Microsoft Excel work sheet, that use to process students score.

In the end all three methods were compared time and accuracy. From the test results it can be concluded that the division of the image area into six smaller area of the image produced the best accuracy of 60%. Compared with retrieval systems feature of four areas and nine areas that produce maximum accuracy of 40%. With 80 pictures this system have 31 seconds to computing that data.

Keywords : Recapitulation of the final score, Artificial Neural Networks, Backpropagation, Digital Image



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat cepat, terutama pada teknologi komputer sehingga membuat pekerjaan pengolahan data dapat ditangani dengan lebih cepat dan tepat. Hal ini sangat membantu pekerjaan manusia terutama untuk pekerjaan pengolahan data yang cukup banyak dan memerlukan waktu yang relatif singkat. Salah satu kemampuan komputer yang sangat membantu untuk pengolahan data adalah kemampuan komputer untuk meniru sistem visual manusia (*human vision*). Kemampuan komputer ini disebut *computer vision*.

Computer vision adalah ilmu dan teknologi mesin yang melihat, dimana mesin mampu mengekstrak informasi dari citra yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tertentu. Dengan memanfaatkan kemampuan ini, kita dapat membuat suatu sistem untuk mengambil data yang diperlukan dari sebuah citra digital yang kita miliki. [8].

Saat ini IT Telkom melakukan proses pemasukan nilai akhir kedalam sebuah *database*. Dosen login ke *database* lalu mengisi komponen-komponen yang ada di dalamnya dan mengisi nilai sesuai komponen-komponen yang ada secara manual sehingga keluarlah nilai akhir dari mahasiswa. Ada suatu bagian dari sistem pemasukan nilai tersebut yang dapat memasukkan nilai secara otomatis melalui *upload data*. Data yang dipakai bertipe *Microsoft Excel* yang telah diisi terlebih dahulu oleh Dosen semua komponen nilainya, lalu secara otomatis nilai tersebut masuk ke komponen nilai masing-masing mahasiswa.

Pada penelitian sebelumnya juga telah dibuat suatu sistem yang memudahkan untuk membaca indeks huruf dari nilai akhir mahasiswa. Sistem yang telah dibuat adalah membacahuruf A,B,C,D,E dan T. Berbeda dengan tugas akhir yang telah dibuat yaitu mendeteksi angka-angka pada kolom nilai dan pada setiap komponen penilaian. Selain itu pada penelitian sebelumnya, untuk identifikasi ciri memakai algoritma KNN (k-nearest neighbor) [9]. Pada tugas akhir yang telah dibuat memakai algoritma Backpropagation untuk mengidentifikasi ciri. Dipakai algoritma backpropagation karena data yang akan diidentifikasi lebih banyak, yang berasal dari komponen-komponen nilai tersendiri yaitu (kuis, tugas, uts, dan uas).

Percanaan dan Implementasi Sistem Rekapitulasi Data Nilai Akhir Mahasiswa Berbasis Citra Digital Dengan Algoritma *Backpropagation*

Backpropagation memungkinkan komputasi yang komputasi lebih cepat untuk jumlah data yang lebih banyak.

Dalam Tugas Akhir ini, dibuat suatu sistem yang memanfaatkan kemampuan *computer vision* untuk mengidentifikasi karakter angka dari tulisan tangan pada lembar nilai khusus mahasiswa yang dibuat. Lembar tersebut lalu di *scan*, hasil *scan* tersebut kemudian diproses oleh komputer dengan bantuan software Matlab. Adapun hasil proses dari citra *scan* tersebut, akan dituangkan sebagai angka yang akan *dicopy* ke satu lembar *Microsoft Excel* yang sudah dibuat. Hasil proses yang berupa *Microsoft Excel* ini akan *diupload*, untuk mengisi komponen-komponen nilai tersebut.

1.2 Tujuan

Dalam penyusunan tugas akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Memakai sebuah lembar data nilai mahasiswa yang mampu memuat semua komponen penilaian yang diperlukan dalam mengisi komponen nilai pada *database* IT Telkom.
2. Membuat suatu sistem aplikasi yang secara otomatis mengubah nilai dari citra tulisan tangan yang sudah *discan*, dan kemudian *dicopy* dalam suatu file berbentuk *Microsoft Excel*.
3. Menganalisa waktu komputasi sistem.
4. Menganalisa performansi program yang akan dibuat berdasarkan parameter akurasi.

1.3 Rumusan Masalah

Dengan tujuan yang telah diketahui di atas, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendesain sistem pendeteksi tulisan tangan dengan pengolahan citra digital dan menghasilkan data dalam bentuk *Microsoft Excel*.
2. Bagaimana penerapan proses klasifikasi pada citra menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*.
3. Bagaimana performansi dari program yang dibuat berdasarkan akurasi dan waktu komputasi sistem.

1.4 Batasan Masalah

Permasalahan yang ada dalam tugas akhir ini akan dibatasi pada :

1. Lembar data nilai yang digunakan saat penelitian adalah lembar data nilai yang digunakan di IT Telkom.
2. Citra digital yang digunakan adalah citra digital hasil scan lembar nilai yang sudah diisi komponen nilainya dengan tulisan tangan lalu dilakukan proses *scanning*..
3. Citra digital yang digunakan adalah dalam kondisi normal, tidak tergeser, tidak miring dan tidak terlipat.
4. Proses rekapitulasi nilai dilakukan dengan mendeteksi tulisan tangan pada kolom komponen nilai yang sudah dibuat.
5. Data lain seperti nama, NIM, kelas dan mata kuliah sudah diketahui oleh Dosen .
6. Klasifikasi memakai algoritma Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*.
7. Memakai Matlab sebagai software pembangun aplikasi
8. Studi kasus mengenai data nilai yang dilakukan hanya di kawasan kampus IT Telkom
9. Lembar nilai tidak dilakukan kompresi, tegak(tidak miring), dan hasil print secara standard dengan ukuran huruf dan spasi tidak diubah.
10. Kertas lembar nilai harus bersih, tidak bernoda dan tidak ada coretan pada lembar nilai yang dapat mempengaruhi pembacaan nilai

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Dalam melaksanakan proyek akhir ini digunakan metoda sebagai berikut :

1. Studi Literatur
 - a. Pencarian referensi
Mencari referensi yang berhubungan dengan sistem rekapitulasi, pengolahan citra digital, Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* serta teknik teori dasar pengimplementasiannya melalui bahasa pemrograman.

b. Pendalaman materi

Mempelajari dan memahami materi yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini, seperti melakukan penelitian di kampus IT Telkom, ataupun menanyakan kepada pembimbing Tugas Akhir maupun kepada teman-teman.

2. Analisa Perangkat Lunak

Melakukan analisa kebutuhan untuk perangkat lunak, yang meliputi penentuan pola masukan perangkat lunak, penetapan keluaran perangkat lunak, inialisasi parameter dan penentuan arsitektur jaringan yang akan dirancang pemodelannya menggunakan *Data Flow Diagram*.

3. Perancangan

Membuat modul-modul perangkat lunak sebagai dasar implementasi dalam bahasa pemrograman berdasarkan pada analisa kebutuhan perangkat lunak.

4. Implementasi

Mengimplementasikan hasil dari perancangan perangkat lunak kedalam bahasa pemrograman. Implementasi dari pembangunan Perangkat Lunak ini dibuat dengan menggunakan MATLAB.

5. Analisa fungsi hasil implementasi

Aplikasi yang telah selesai diimplementasikan akan dievaluasi. Akan dilakukan pengujian dari sistem yang telah dibangun pada tahap implementasi kemudian menganalisa terhadap penggunaan metode, tingkat akurasi dari proses rekapitulasi yang dilakukan dengan data yang sebenarnya.

6. Pembuatan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir.

Akan dilakukan Pengambilan kesimpulan akhir dan penyusunan laporan dari hasil pengujian Perangkat Lunak yang telah dikembangkan. Laporan dibuat sebagai dokumentasi dari Perangkat Lunak tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan ini disusun menjadi lima bab, dengan rincian sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini merupakan gambaran umum dari penelitian yang telah dilakukan. Bab ini membahas tentang latar belakang penulisan, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan Tugas Akhir ini, yaitu *computer vision*, prinsip dasar deteksi dan ekstraksi ciri untuk mengenal angka, pengolahan citra digital, dan pengenalan pola, serta pola pengklasifikasian dengan *JST Back Propagation*

BAB III: PERANCANGAN DAN SIMULASI SITEM

Bab ini menguraikan tentang tahap proses perancangandalam mengimplementasikan perangkat lunak untuk mengidentifikasi angka. Dimulai dari akuisisi data dengan scanner lalu poses preporsesing hingga didapat sebuah citra yang bersis satu angka saja. Setelah didapat citra angka tersebut, lalu diambil ciri dari citra tersebut lalu dimasukkan kedalam suatu matriks ciri yang akan digunakan utnuk proses pelatihan dan pengujian. Dengan eksraksi ciri yang dilakukan, lalu dibuatlah sebuah jaringn *Backpropagation* untuk mengklasifikasikan angka yang sudah ada.

BAB IV: PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Berisi pengujian dan analsis yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi. Analisis dilakukan mulai tahap preprosesing, disana dilihat ukan citra masukan, lalu disegmentasi dan diproses sedemikian rupa hingga menjadi cita satuan. Setelah menjadi citra satuan dianalisis satu persatu proses yang telah dilakuka, bagaimana bentuk citra kemudian. Setelah itu dilakukan penghitungan waktu pengambilan data latih, proses latih serta akurasi dari proses pengujian.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memberikan kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada perancangan sistem rekapitulasi nilai akhir mahasiswa, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perncangan dan Implementasi Sistem Rekapitulasi Data Nilai Akhir Mahasiswa Berbasis Citra Digital Dengan Algoritma *Backpropagation* tingkat keakuratan terbaik untuk mengklasifikasikan angka sistem dengan kombinasi parameter *Learning Rate* sebesar 0.001, Epoch sebanyak 1500 kali, dan *Hidden Layer* sebanyak 16 adalah (60)% yang terjadi pada pengambilan ciri dari enam area.
2. Ekstraksi Ciri dengan menjumlahkan piksel dari area yang sudah dibagi, tidak baik untuk pendeteksi tulisan tangan manusia, karena tulisan tangan manusia bersifat tidak sama untuk setiap angka dan setiap daerah yang dibagi tersebut.
3. Pengambilan ciri berdasarkan area yang sudah dibagi dapat menghasilkan ciri yang sangat jauh dari ciri latih, sehingga saat pengujian dapat terjadi nilai diluar nilai target, hal ini kemungkinan jaringan yang dibuat tidak mengenali ciri dari data uji tersebut.
4. JST Backpopagasi membutuhkan waktu rata-rata 5 detik untuk untuk pelatihan citra latih sebanyak 80 citra sampai sistem stabil.
5. Setelah dihitung waktu program membaca kertas nilai adalah 31 detik.
6. Besarnya learning rate tidak secara signifikan mempengaruhi akurasi dari sistem yang telah dibuat.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan diharapkan dapat mengembangkan apa yang telah dilakukan pada penelitian ini. Untuk itu disarankan hal-hal berikut :

1. Sistem dapat dikembangkan pada sistem realtime menggunakan camera labtop, sehingga dapat langsung diimplementasikan tanpa poses scanner.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan mengubah ekstraksi ciri yang lebih handal dalam penentuan tulisan tangan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adipranata, Rudi. 2007. Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Pada Form Hasil Scanning Menggunakan Feature Extraction dan Inference Rule. Bali
- [2] Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [3] Dharma, Eddy Muntina. 2005. *Diktat Kuliah Digital Image Processing [DIP] Fundamental*. Jurusan Teknik Informatika STT Telkom Bandung.
- [4] Kusumadewi, Sri. 2004. *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan MATLAB & EXCEL LINK*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : Informatika
- [6] Rizal, Isnanto R. (2012). *IDENTIFIKASI LUAS BENCANA TSUNAMI DENGAN MENGGUNAKAN SEGMENTASI CITRA* [Online]. Tersedia: <http://eprints.undip.ac.id/25961/1/ML2F301454.pdf&ei=gvOUT6ioI4e8rAfF6cHVBg&usg=> [23 April 2012]
- [7] Siang, Jong Jek. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya dengan menggunakan MATLAB*. Yogyakarta : Andi.

Telkom
University