

SISTEM PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENJURUSAN SISWA SMA DENGAN METODE SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE (SMART) DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN)

Yunan Kurniawan Adhi¹, Arie Ardiyanti Suryani², Erwin Budi Setiawan³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Proses penjurusan siswa SMA merupakan salah satu tahapan yang harus dilalui oleh siswa. Dalam proses penjurusan SMA kriteria yang digunakan adalah nilai, hasil psikotest dan minat siswa. Proses penjurusan mayoritas di SMA masih menggunakan cara yang manual dimana masing-masing kriteria hanya akan dikalkulasi menjadi nilai akhir yang kemudian akan dilakukan seleksi siswa mana yang pantas ke jurusan IPA atau IPS. Proses kalkulasi kriteriaupun tidak memperhatikan aspek-aspek lain atau tidak ada tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria. Sehingga bisa disimpulkan bahwa sistem penjurusan siswa SMA yang lama hanya beraspek pada nilai rata-rata semata.

Pada skripsi ini dibuat suatu sistem yang berbasis Decision Support System(DSS) dimana sistem yang akan dibangun ini diharapkan dapat membantu mengoptimalkan proses penjurusan siswa SMA dari segi kemampuan dalam menentukan keputusan jurusan dan waktu. Dalam pemanfaatan DSS akan digunakan metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) yang akan memproses kriteria nilai, hasil psikotest, minat dan prediksi nilai siswa. Dalam mengolah prediksi nilai siswa akan digunakan algoritma Artificial Neural Network (ANN) dengan pendekatan multilayer feed forward backpropagation.

Hasil yang diharapkan adalah bagaimana menghasilkan akurasi maksimal dengan diterapkannya ANN sehingga akurasi sistem SMART menjadi bertambah. Dalam pembuatan sistem, nilai akurasi sistem yang hanya menggunakan metode SMART dalam menentukan jurusan akan menghasilkan nilai akurasi data sebesar 78,1081%. Sedangkan apabila metode SMART ditambahkan kriteria prediksi yang berasal dari algoritma ANN akan menghasilkan akurasi sebesar 81,0811%. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma ANN berhasil dalam memperbaiki akurasi dari metode SMART.

Kata Kunci : penjurusan siswa, DSS, SMART, ANN

Telkom
University

Abstract

Majoring the senior high school student is one of step that must be passed by senior high school student. In this process there are some criteria that must be used to be reference. There are student's grade, psikotest result and the interest of the student itself. Most of the majoring senior high school process still uses the conventional way which each of criteria will be calculated become some final grade using to be reference selecting the student. Calculating each criteria does not use any other aspect so that the conventional system of majoring the senior high school student just using average rate of student's grade.

To help improving the process of majoring the senior high school student both of the ability making decision and the efficiency of time, building an application based on Decision Support System(DSS)will be a good solution. Using DSS for deciding solition will be used Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) method. In this method will make the decision based on student's grade, psikotest result, the interest of the student itself and prediction of student's grade. To produce the prediction of student's grade will be used Artificial Neural Network (ANN) multilayer feed forward backporpagation algorithm.

Expected result of developing a system of majoring the senior high school student using ANN algorithm will increase the accuracy of SMART method. Developing a system of majoring the senior high school student using SMART method only will has data accuracy 78,1081%. But using ANN algorithm to make prediction as an additional criteria will increase the data accuracy become 81,0811%. This thing proves that ANN algorithm can be used to increase the accuracy of SMART method.

Keywords : majoring the senior high school student, DSS, SMART, ANN

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu fase terpenting jalan kehidupan sebagai seorang pelajar adalah ketika siswa dihadapkan dalam pilihan sulit untuk menentukan jurusan mana yang akan ditempuh selama di SMA kelas XI dan XII. Proses penjurusan ini sendiri berlangsung ketika seorang siswa naik ke kelas XI dari kelas X. Sekarang ini ada dua jurusan yang ada di SMA yaitu jurusan IPA dan jurusan IPS. Ketika seorang siswa memilih salah satu dari kedua pilihan jurusan, hal ini menjadi sangat sulit karena ada banyak faktor yang menjadi pertimbangan seorang siswa dalam menentukan jurusan yang akan dipilih. Dari segi pilihan orang tua, minat terhadap suatu jurusan dan kemampuan akademik dalam mempelajari bahan pelajaran, menjadi bahan pertimbangan penting seorang siswa dalam menentukan jurusan yang akan ditempuh selama dua tahun belajar di jurusan tersebut.

Selama ini sistem yang dipakai oleh guru di SMA Negeri 1 Dayeuhkolot dalam menentukan keputusan akan jurusan seorang siswa adalah berdasarkan nilai, pilihan siswa dan hasil psikotest. Tidak ada suatu proses yang mengkalkulasi parameter penentu jurusan dengan minat atau kemampuan siswa. Sehingga keputusan jurusan seringkali hanya didasarkan pada nilai rata-rata semua mata pelajaran dan minat siswa. Selain itu guru masih harus memfilter satu persatu terhadap setiap siswa sehingga proses penjurusan bisa memakan waktu yang lama. Maka dibutuhkan suatu sistem yang mendukung dalam pengambilan keputusan agar mempermudah dalam proses penjurusan siswa SMA secara otomatis dan dengan hasil yang lebih baik. Untuk memperbaiki pola penjurusan siswa yang lama dalam kasus ini akan dibangun sebuah rekomendasi sistem yang dapat mempermudah proses penjurusan berdasarkan nilai, hasil psikotest, minat siswa dan satu atribut tambahan berupa prediksi kemampuan akademik siswa terhadap masing masing jurusan. Dari sistem yang akan dibangun ini akan diperoleh urutan prioritas jurusan lengkap dengan hasil prediksi kemampuan akademik siswa sehingga diharapkan dapat membantu memberikan rekomendasi dalam proses penjurusan siswa.

Dengan adanya *decision support system* atau dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan (SPPK) diharapkan mampu membantu mengatasi permasalahan penjurusan di SMA Negeri 1 Dayeuhkolot. Salah satu metode dalam SPPK adalah *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART), dimana metode ini merupakan salah satu *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang mencari jumlah nilai yang diperoleh dari beberapa alternatif yang kemudian memberikan *output* berupa ranking dari tiap-tiap alternatif. Metode ini akan sangat cocok apabila diimplementasi pada sistem yang akan memproses banyak sekali alternatif. Ada empat atribut yang digunakan

sebagai parameter SMART, yaitu nilai, hasil psikotest, angket pilihan siswa atau minat dan yang terakhir adalah prediksi kemampuan siswa di masing-masing jurusan. Untuk atribut yang terakhir digunakanlah metode *Artificial Neural Network* (ANN) dengan pendekatan *multi layer feed forward backpropagation* agar didapat hasil prediksi dengan akurasi yang maksimal. ANN akan dijalankan terlebih dahulu yang kemudian akan menghasilkan nilai prediksi siswa yang akan diolah oleh metode SMART. Dalam metode ANN digunakan data latih berupa nilai siswa kelas X dan nilai siswa kelas XI. Pemilihan metode ANN didasarkan pada salah satu keunggulan ANN yaitu *self learning capability* dimana proses *learning* hanya didasarkan pada matrik *input* dan *output* yang kemudian akan mencari keterhubungan dari matrik tersebut. Diharapkan dengan adanya metode SMART dan dioptimalkan dengan metode ANN didapatkan hasil pendukung keputusan dengan akurasi yang tinggi sehingga dapat menjadi acuan yang baik dalam proses penjurusan siswa SMA.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka masalah yang akan dirumuskan adalah:

1. Bagaimana membangun sebuah sistem yang dapat membantu proses penjurusan siswa SMA.
2. Bagaimana mengimplementasikan metode SMART dan ANN dalam sistem penjurusan siswa SMA yang akan dibangun sehingga akan didapatkan nilai akurasi yang maksimal.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dalam pengerjaan skripsi ini adalah:

1. Data latih dan data uji yang digunakan adalah data siswa di SMA Negeri 1 Dayeuhkolot.
2. Format data latih dan data uji yang didapatkan dari SMA Negeri 1 Dayeuhkolot adalah format .xls yang kemudian akan dikonversi sehingga bisa diproses dalam bentuk *vector* matlab.
3. Data latih yang digunakan adalah data siswa yang telah menempuh proses penjurusan (siswa kelas XI angkatan 2010-2011)
4. Macam jurusan adalah jurusan yang ada di SMA Negeri 1 Dayeuhkolot (IPA dan IPS)
5. Fungsi aktivasi metode learning ANN yang dipergunakan dalam pengujian adalah *traingd*, *traingdx*, *trainrp* dan *trainlm*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dalam pengerjaan skripsi ini adalah:

1. Mengimplementasikan SMART dan ANN untuk proses penjurusan di SMA Negeri 1 Dayeuhkolot.

2. Menganalisa performasi SMART dan ANN untuk proses penjurusan di SMA Negeri 1 Dayeuhkolot.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam skripsi ini terdiri dari 7 tahap, yaitu:

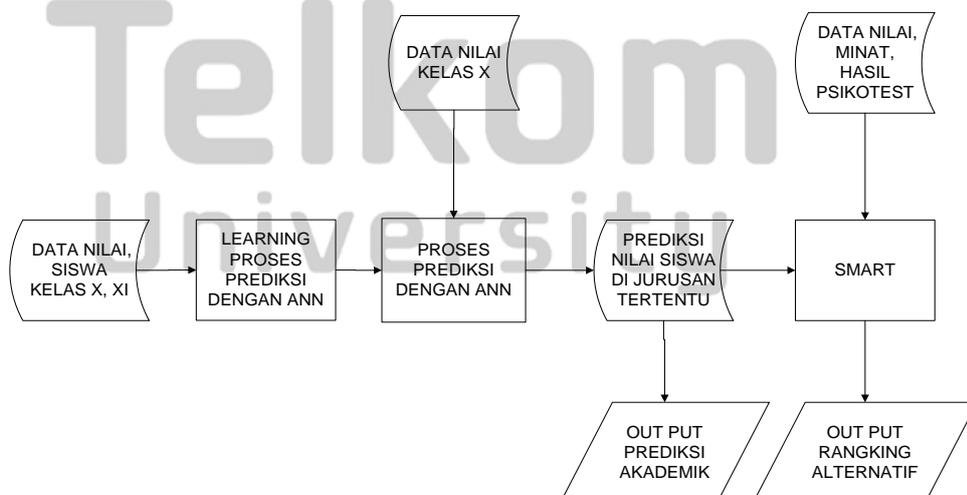
1. Studi literatur

Merupakan tahapan dalam mempelajari konsep dan teori pendukung untuk memecahkan permasalahan. Dalam tugas akhir ini, studi literatur meliputi:

 - a. Pembelajaran konsep SMART dan ANN
 - b. Pembelajaran konsep klasifikasi dan prediksi dalam data.
 - c. Melakukan wawancara mengenai proses penjurusan di SMA Negeri 1 Dayeuhkolot
2. Pengumpulan data

Pada tahap ini, dilakukan pencarian data siswa kelas X dan XI sekaligus dilakukan proses *preprocessing* pada data tersebut.
3. Pemodelan sistem

Pada tahapan ini, akan dirancang suatu sistem yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan dengan menampilkan urutan hasil rekomendasi berikut dengan prediksi akan kemampuan akademik siswa di tiap jurusan. Dalam menampilkan urutan hasil rekomendasi diperlukan empat atribut data yang menjadi kriteria yaitu nilai siswa kelas X, hasil psikotest, form angket peminatan siswa dan prediksi kemampuan siswa di tiap jurusan. Untuk prediksi kemampuan siswa di tiap jurusan akan dikerjakan dengan metode ANN. Dari keempat atribut tersebut akan diproses dengan metode SMART sehingga didapatkan *output* berupa rangking tiap alternatif jurusan berlaku dengan prediksi kemampuan siswa di tiap jurusan.



Gambar 1-1 Perancangan Sistem

4. Implementasi sistem
Pada tahapan ini sistem yang telah dimodelkan akan diimplementasi berikut dengan data latihnya sehingga akan didapatkan sistem yang dapat berkerja dan menghasilkan *output*.
5. Testing dan Analisa Hasil
Pengujian sistem dilakukan dengan dua cara. Yang pertama pengujian sistem dimana hal utama yang akan diuji adalah apakah sistem berjalan dengan baik sesuai dengan apa yang menjadi tujuan pembangunan sistem. Pengujian yang kedua adalah pengujian performasi sistem. Dalam hal ini dilakukan membandingkan keakurasian data yang diproses oleh sistem dengan data lapangan.
6. Perumusan Kesimpulan dan Penyusunan Buku
Ditahap ini akan dilakukan perumusan kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap sistem. Selanjutnya akan dilakukan penyusunan buku tugas akhir dan pengumpulan dokumentasi dengan mengikuti kaidah yang telah ditetapkan oleh institusi.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

1. Pendahuluan
Bab ini menguraikan skripsi ini secara umum, meliputi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan metodologi penyelesaian masalah.
2. Dasar Teori
Bab ini membahas mengenai uraian teori yang berhubungan dengan metode SMART dan ANN.
3. Analisis Perancangan Dan Implementasi
Bab ini berisi analisis kebutuhan dari sistem yang kemudian dituangkan ke dalam suatu sistem pemodelan secara terstruktur. Dari tahap analisis kemudian dilanjutkan ke tahap perancangan dan implementasi.
4. Analisis Hasil Pengujian
Bab ini membahas mengenai pengujian yang dilakukan terhadap sistem yang telah dibangun. Pengujian dilakukan dengan melihat perbandingan akurasi jika sistem diberikan atribut prediksi nilai dengan ANN dengan sistem yang tanpa attribute prediksi nilai. Selain itu pengujian juga dilakukan dengan mencari nilai parameter learning ANN dan metode learning ANN yang maksimal.
5. Kesimpulan
Berisi kesimpulan dari penulisan skripsi ini dan saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan implementasi, pengujian dan analisis pada skripsi ini adalah:

1. Metode *learning* ANN *learning* dan nilai parameter *learning* memiliki peranan terhadap akurasi dan performas sistem ANN, yaitu:
 - a. Metode *learning* yang paling baik untuk diimplementasi dalam sistem penjurusan siswa SMA ini adalah metode *learning* trainlm. Dalam metode ini sebaran data yang diperlihatkan dalam grafik regresi memiliki akurasi yang paling baik apabila dibandingkan dengan metode *learning* traingd, traingdx dan trainrp.
 - b. Semakin besar nilai *learning* rate dalam *learning* akan menyebabkan semakin cepat proses *learning* sistem. Akan tetapi apabila nilai *learning* rate terlalu tinggi akan menyebabkan besarnya pengurangan nilai MSE pada setiap iterasi yang menyebabkan sedikitnya iterasi yang dilakukan sistem sehingga akurasi berkurang.
 - c. Semakin besar nilai momemtum dalam parameter *learning* berakibat semakin cepatnya proses *learning* sistem. Hal ini juga akan mengakibatkan semakin besarnya nilai MSE sehingga akurasi menurun.
 - d. Semakin besar nilai epoch maka semakin baik pula akurasi yang dihasilkan sistem. Akan tetapi berbanding terbalik dengan waktu *learning* dimana semakin besar nilai epoch maka semakin lama proses *learning* walaupun tidak menutup kemungkinan bahwa proses learning berhenti karena terpenuhinya nilai maxMSE.
2. Pengaruh metode ANN dalam memperbaiki akurasi sistem SMART tidak terlalu besar. Hal ini dapat dilihat dengan kecilnya selisih akurasi sistem dengan ANN dan sistem tanpa ANN. Akan tetapi metode ANN tetap bisa diimplementasi karena terbukti bisa memperbaiki akurasi metode SMART.
3. Sistem yang dibangun ini akan lebih maksimal jika diimplementasikan pada data *input* yang memiliki sebaran data yang besar(nilai beragam). Hal ini akan menghindari kecilnya perbedaan nilai SMART pada data yang berada di batas perubahan keputusan antara IPA dan IPS.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan lebih lanjut mengenai penelitian yang dilakukan pada skripsi ini adalah:

1. melakukan perlakuan khusus atau menambah kriteria-kriteria tertentu pada kasus-kasus pengecualian seperti yang dipaparkan pada akhir Bab 4 sehingga akurasi sistem bisa ditingkatkan lagi.

2. Perlu suatu *human judgment* yang membantu mengoreksi keluaran keputusan jurusan untuk data yang berada di perbatasan keputusan antara IPA atau IPS. Hal ini disebabkan karena kecilnya perubahan nilai antara nilai batas jurusan IPA dan nilai batas jurusan IPS.



Daftar pustaka

- [1] Aqil, Muhammad., Kita, Ichiro., Akira Yano., Soichi, Nishiyama.,2008, "Decision Support System for Flood Crisis Management using Artificial Neural Network". from <http://www.waset.org/journals/ijece/v1/v1-5-46.pdf> , 23 Maret 2011.
- [2] Artificial Neural Network <http://www.mathworks.com/help/toolbox/nnet> diakses 12 oktober 2010
- [3] Away, Gunaidi A, 2006, *The Shortcut of Matlab Programming*, Penerbit Informatika,Bandung
- [4] Bahari , Mahadi. Mat Ali, Nazmona. "Pemilihan Produk Asuransi Hayat Menggunakan Simple Multi Attribute Rating Technique" from http://eprints.utm.my/3052/1/C-06_Azlan_Lkawi_paper.pdf
- [5] *Demuth, Howard., Beale, Mark.* .2002. "Neural Network Toolbox" The MathWorks, Inc.
- [6] Druzdzal , Marek J., and Flynn, Roger R., 2002, "Decision Support Systems" from http://www.sis.pitt.edu/_dsl ,6 April 2011
- [7] Fulop, Janus, Introduction to Making Methods, from http://academic.evergreen.edu/projects/bdei/documents/decisionmaking_methods.pdf , diakses 3 April 2011
- [8] G, Demirci ,. B, Ayar,. S, Kivrak,. G, Arslan. 2005 , "Contractor Selection in the Housing Sector Using the Simple Multi-Attribute Rating Technique", http://bildiri.anadolu.edu.tr/papers/bildirimakale/2327_b385v98.pdf , 3 April 2011.
- [9] Kuhn, Martin, 2002. "Introduction to Decision Support Software", Berlin: Adelphi Research.
- [10] P. C. Lee, Cynthia. "Importance And Current Issues Ofdecision Support System" from <http://www.dynamic-education.com/homepage/webpic/cynthia-dss.pdf>
- [11] Suyanto. 2007."Artifisial Intelligence: Searching, Reasoning, Planning And *Learning*, Indonesian Version", Bandung, Indonesia: Penerbit Informatika.