

ANALISIS CHAID PREDIKSI KETEPATAN WAKTU LULUS BERDASARKAN PENGUASAAN KOMPETENSI MAHASISWA DENGAN DAN TANPA PREDIKTOR UTAMA

Siti Nurul Hasana¹, Nuse Aliyah Rahmati², Isbadar Nursit³

^{1,3} Program Studi Pendidikan Matematika, ² Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Islam Malang

Email: ¹s.nurulhasana@unisma.ac.id

ABSTRAK

Kemampuan metode CHAID sebagai teknik nonparametrik berbentuk algoritma pohon klasifikasi yang efektif untuk data berukuran besar serta kemudahan interpretasi model prediksi yang berbentuk pohon keputusan menjadikan CHAID bermanfaat untuk membantu dalam proses analisis data pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan perbedaan hasil prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Malang berdasarkan pada penguasaan kompetensi menggunakan metode CHAID dengan dan tanpa penentuan prediktor utama. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa ada tidaknya penentuan prediktor utama memberikan perbedaan pada variabel-variabel prediktor yang terlibat untuk memprediksi variabel terikat dan juga pada segmentasi target yang ingin dicapai untuk tujuan prediksi variabel terikat. Akan tetapi, ada tidaknya penentuan prediktor utama tersebut tidak mempengaruhi jumlah prediktor yang terlibat dan tingkat akurasi analisis CHAID yang dilakukan.

Kata Kunci: CHAID, variabel ketepatan waktu lulus, variabel penguasaan kompetensi, prediktor utama

ABSTRACT

The ability of CHAID method as a nonparametric technique which is an effective classification tree algorithm for large data size as well as the decision tree prediction model which is easier to be interpreted make CHAID useful to help in educational data analysis. This paper aims to describe differences in predicting student's graduation accuracy of Teacher Training and Education Faculty, University of Islam Malang, based on the competence mastery using CHAID method with and without determining a main predictor. The results conclude that determining or not determining the main predictor gives differences to the predictor variables involved and also to the segmentation targets in predicting dependent variable. However, the determining or not determining the main predictor does not affect the number of predictors involved and the level of accuracy of the CHAID analysis carried out.

Keywords: CHAID, graduation accuracy, competence mastery, main predictor

PENDAHULUAN

Banyak sekali penelitian-penelitian yang telah dilakukan dengan mengaplikasikan teknik *data mining* untuk menggali berbagai informasi dari basis data institusi pendidikan. Tidak sedikit pula yang memanfaatkan teknik-teknik tersebut untuk meneliti ketepatan waktu lulus mahasiswa. Analisis data pendidikan, khususnya di Perguruan Tinggi (PT), memang telah mengalami perkembangan yang pesat seiring semakin tumbuhnya kesadaran pentingnya melakukan analisis data pendidikan sebagai usaha dalam monitoring dan evaluasi kinerja PT dalam era kompetitif jasa pendidikan. Hasil proses analisis data pendidikan ini dapat membantu PT dalam upaya mendeteksi permasalahan sedini mungkin serta menjadikannya sebagai bahan pertimbangan untuk mengambil langkah perbaikan secepat mungkin sehingga performa akademiknya dapat dipertahankan dan dikembangkan. Secara lebih luas lagi, manfaat dari

penggalan data pendidikan ini tidak hanya dapat dimanfaatkan oleh penyedia layanan pendidikan tinggi saja, akan tetapi juga oleh seluruh civitas akademika yang terlibat di dalamnya.

Ridwan dkk. (2013) menyusun sebuah penelitian dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes Classifier (NBC), sebagai salah satu teknik data mining, untuk mengevaluasi kinerja akademik mahasiswa tahun ke-2 dengan diklasifikasikan dalam kategori mahasiswa yang dapat lulus tepat waktu dan tidak. Sistem klasifikasi tersebut selanjutnya akan memberikan rekomendasi solusi yang dapat memandu mahasiswa untuk lulus dalam waktu yang tepat dengan nilai yang optimal. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa faktor yang paling berpengaruh dalam penentuan klasifikasi kinerja akademik mahasiswa adalah Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Indeks Prestasi (IP) semester 1, IP semester 4, dan jenis kelamin. Selanjutnya, faktor-faktor tersebut dapat dimanfaatkan oleh pihak pengelola PT sebagai bahan evaluasi. Algoritma NBC dalam penelitian ini mencapai nilai akurasi sebesar 70%.

Penelitian yang serupa dilakukan oleh Sabilla dan Putri (2017) dengan mempertimbangkan bahwa jumlah persentase mahasiswa yang lulus tepat waktu menjadi indikator penting dalam keberhasilan pelaksanaan proses belajar mengajar di suatu program studi. Penelitian ini mengaplikasikan dua metode penggalan data untuk memprediksi waktu lulus mahasiswa. Kedua metode tersebut adalah metode k-Nearest Neighbour dan Naïve Bayes Classifier. Faktor-faktor yang digunakan untuk memprediksi waktu lulus dalam penelitian ini adalah nilai IPS (Indeks Prestasi Semester) mulai dari semester 1 hingga 4, jenis kelamin, dan alamat tinggal. Nilai IPS yang digunakan dalam penelitian ini difokuskan hanya sampai IPS semester 4 karena hasilnya diharapkan dapat digunakan oleh program studi untuk menjadi pedoman dalam mengambil langkah solutif pada semester 5 dan 6 dengan tujuan agar mahasiswa dapat lulus tepat waktu. Penelitian ini menyebutkan bahwa prediksi tentang ketepatan waktu lulus mahasiswa perlu dilakukan pengembangan dengan mencoba menggunakan metode klasifikasi lain serta dapat diperluas dengan menganalisis variabel yang paling mempengaruhi prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa.

Ramaswami dan Bhaskaran (2010) melakukan penggalan data pendidikan dengan menyusun model prediksi kinerja siswa menggunakan CHAID (*Chi-square Automatic Interaction Detector*). Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menganalisis kinerja siswa pendidikan menengah atas di India. Model prediktif data mining terhadap kinerja siswa tersebut disusun untuk mengidentifikasi peserta didik yang lemah dalam menerima pembelajaran serta meneliti faktor-faktor yang dominan berpengaruh terhadap variabel kinerja akademik siswa. Data primer dalam penelitian ini adalah data dari siswa, sedangkan data sekundernya adalah dari data akademik sekolah dan dari database dinas pendidikan. Kedua jenis data tersebut diklasifikasikan menjadi 34 variabel prediktor yang akan menjadi faktor dari satu variabel respon yaitu nilai hasil belajar siswa sekolah menengah atas. Metode CHAID dalam penelitian ini dipilih setelah dibandingkan dengan teknik lain dan perbandingan tersebut menunjukkan bahwa CHAID memiliki tingkat akurasi yang paling memuaskan. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa model prediksi CHAID sangat membantu dalam menganalisis keterkaitan antar variabel yang digunakan untuk memprediksi tingkat kinerja siswa sekolah menengah atas di India. CHAID menunjukkan terdapat beberapa indikator yang paling kuat berpengaruh terhadap kinerja siswa sekolah menengah atas, yaitu jenis media pembelajaran, nilai yang diperoleh saat sekolah menengah pertama, lokasi sekolah, lingkungan tempat tinggal, dan tipe sekolah menengah pertama tempat siswa belajar sebelumnya. Dengan kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh data pada penelitian ini, model CHAID masih dapat bekerja secara efektif dan memberikan tingkat akurasi prediksi yang lebih baik.

Aplikasi algoritma CHAID untuk menganalisis ketepatan waktu lulus telah dilakukan oleh Pertiwi dkk. (2013). Penelitian ini bertujuan untuk meneliti karakteristik mahasiswa Institut Pertanian Bogor (IPB) yang dapat mempengaruhi ketepatan waktu lulus. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data mahasiswa yang meliputi fakultas, minor, IPK, jenis

kelamin, asal daerah, asal sekolah, jalur masuk IPB, dan beasiswa yang diterima. Selanjutnya, seluruh variabel prediktor tersebut akan digunakan untuk menganalisis ketepatan waktu lulus sebagai variabel respon dalam algoritma CHAID. Seluruh prediktor berhasil dipilih CHAID untuk masuk menyusun diagram pohon klasifikasinya, hal ini berarti seluruh prediktor yang dipilih memang memiliki pengaruh terhadap ketepatan waktu lulus mahasiswa IPB. Dari keseluruhan prediktor diketahui bahwa yang paling berpengaruh terhadap variabel waktu lulus adalah variabel fakultas. Tingkat akurasi klasifikasi CHAID pada data mahasiswa IPB adalah sebesar 74,6%.

Dari beberapa penelitian terdahulu yang dijabarkan di atas maka dapat diketahui bahwa banyak teknik data mining yang dapat diaplikasikan untuk penggalan data pendidikan. Yang paling umum digunakan adalah teknik klasifikasi, dan algoritma pohon klasifikasi memang masih unggul dalam penyajian data yang informatif dan mudah dipahami. Dari beberapa teknik data mining yang digunakan, diketahui bahwa CHAID masih selalu memberikan tingkat akurasi yang baik, stabil, dan proses prediksi yang efektif. CHAID merupakan salah satu bentuk algoritma pohon klasifikasi dengan teknik partisi variabel-variabel prediktor yang dilakukan berulang-ulang sampai akhirnya mendapatkan suatu susunan hirarkis pohon keputusan sebagai model prediksinya. Witten dan Frank (dalam Ramaswami dan Bhaskaran, 2010) menjelaskan bahwa langkah penting dalam penyusunan model prediksi CHAID adalah pada pemilihan variabel-variabel prediktor yang relevan terhadap proses klasifikasi. Teknik pemilihan prediktor dalam CHAID bertujuan untuk efisiensi waktu perhitungan sekaligus meningkatkan akurasi prediksi dari model.

Sebagian besar penelitian yang bertujuan menganalisis ketepatan waktu lulus menggunakan variabel IPK dan data demografis mahasiswa sebagai variabel prediktornya, sehingga perlu dikembangkan lebih luas lagi dengan mencoba menganalisis ketepatan waktu lulus melalui variabel-variabel lain yang dapat digali dari data akademik yang dimiliki oleh PT. Dengan beberapa pertimbangan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa berdasarkan tingkat penguasaan kompetensi *hardskill* dan *softskill* mahasiswa dengan menggunakan algoritma pohon klasifikasi CHAID dimana akan dilakukan dengan dan tanpa penentuan prediktor utama. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih luas terhadap indikator yang paling mempengaruhi ketepatan waktu lulus mahasiswa sehingga perbaikan dan peningkatan kualitas proses pembelajaran maupun kualitas kinerja PT pada umumnya dapat dioptimalkan.

METODE

Penelitian ini mengaplikasikan algoritma CHAID untuk memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA. Algoritma CHAID dilakukan dua kali terhadap hasil penggalan data akademik mahasiswa FKIP UNISMA untuk menunjukkan perbedaan hasil ketika algoritma CHAID diterapkan dengan dan tanpa penentuan prediktor utama. Oleh karena itu, penelitian ini akan menghasilkan dua pohon keputusan yang selanjutnya akan dianalisis perbedaan variabel prediktor yang terlibat serta susunan segmentasi target pada masing-masing pohon keputusan yang dihasilkan.

Gallagher (dalam Hasana, 2021) menjelaskan bahwa teknik yang ada dalam algoritma CHAID merupakan suatu teknik pendugaan variabel terikat melalui proses iteratif yang menguji beberapa variabel bebas yang terlibat dalam proses klasifikasi, kemudian proses akan mengurutkan variabel-variabel bebas tersebut berdasarkan pada tingkat signifikansi statistik *chi-square* terhadap variabel terikatnya, dan proses iterasi akan berhenti ketika sudah tidak ditemukan lagi variabel bebas yang signifikan secara statistik terhadap variabel terikat. Hasil dari algoritma klasifikasi CHAID ditampilkan dalam bentuk diagram pohon yang tersusun hirarkis sebagai suatu model prediksi dimana bagian akar pohon ini mendeskripsikan populasi yang diteliti dan batang-batangnya mendeskripsikan hubungan segmen-segmen hasil variasi dari variabel respon yang terlibat (Ramaswami dan Bhaskaran, 2010).

Langkah analisis CHAID yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai dengan langkah-langkah algoritma CHAID yang dijelaskan oleh Magidson (dalam Hasana, 2013). Langkah-langkah analisis CHAID tersebut dibagi menjadi tiga tahap, yaitu Penggabungan, Pemisahan dan Penghentian. Penjabaran proses-proses dalam tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Tahap Penggabungan

Pada tahap penggabungan ini, dilakukan beberapa proses untuk masing-masing prediktor (X_1, X_2, \dots, X_k). Susunan proses-proses tersebut adalah sebagai berikut.

- a) Langkah pertama adalah pembentukan tabel kontingensi dua arah dengan variabel dependennya.
- b) Selanjutnya dilakukan perhitungan statistik *chi-square* untuk setiap pasang kategori yang dapat dipilih untuk digabung menjadi satu. Hal ini dilakukan untuk menguji kebebasannya dalam sebuah sub tabel kontingensi $2 \times j$ yang dibentuk oleh sepasang kategori tersebut dengan variabel dependennya yang mempunyai sebanyak j kategori.
- c) Langkah berikutnya, dilakukan penghitungan *p-value* berpasangan untuk masing-masing nilai *chi-square* berpasangan secara bersamaan. Untuk pasangan-pasangan yang tidak signifikan, dilakukan penggabungan pasangan kategori yang paling mirip (yaitu pasangan yang mempunyai nilai *chi-square* berpasangan terkecil) menjadi sebuah kategori tunggal, dan kemudian dilanjutkan ke langkah nomor d) berikutnya. Tetapi apabila semua pasangan kategori yang tersisa sudah signifikan, maka langkah dilanjutkan ke langkah nomor e).
- d) Langkah ini dilakukan pada hasil penggabungan pasangan kategori. Pada suatu kategori gabungan yang terdiri dari 3 kategori atau lebih, dilakukan pengujian untuk melihat apakah suatu kategori prediktor seharusnya dipisah dengan menguji signifikansi antara kategori tersebut dengan kategori yang lain dalam satu kategori gabungan. Jika didapat nilai *chi-square* yang signifikan, akan dipisahkan kategori tersebut dengan yang lain. Jika lebih dari satu kategori yang bisa dipilih untuk dipisah, maka dipisahkan salah satu yang mempunyai nilai *chi-square* tertinggi. Kemudian kembali ke langkah nomor c) untuk konfirmasi kembali.
- e) Langkah ini dilakukan apabila langkah pada nomor c) tidak terjadi penggabungan kategori. Proses yang dilakukan adalah dengan memilih suatu kategori yang mempunyai sedikit pengamatan yang tidak sesuai dengan kategori lain yang paling mirip, seperti yang diukur oleh nilai *chi-square* berpasangan yang terkecil, untuk dilakukan penggabungan.
- f) Langkah terakhir pada tahap penggabungan ini adalah melakukan penghitungan *p-value* terkoreksi Bonferroni didasarkan pada tabel hasil penggabungan.

2. Tahap Pemisahan

Tahap pemisahan ini adalah tahap pemilihan prediktor terbaik. Prediktor terbaik disini yaitu prediktor dengan nilai *p-value* yang terendah, dan kemudian melakukan pembagian kelompok dengan prediktor ini (yaitu dengan menggunakan masing-masing kategori-kategori prediktor yang telah digabung sebelumnya secara optimal untuk menentukan sub pembagian dari kelompok induk menjadi sub kelompok yang baru). Proses pembagian kelompok tidak akan dimulai apabila tidak ada prediktor dengan nilai *p-value* yang signifikan.

3. Tahap Penghentian

Iterasi keseluruhan proses akan berulang kembali ke langkah nomor a) pada tahap penggabungan untuk menganalisis sub kelompok berikutnya. Proses dilakukan terus-menerus dan terjadi penghentian ketika semua sub kelompok telah dianalisis dan juga telah berisi pengamatan-pengamatan dengan jumlah yang terlalu sedikit untuk dianalisis oleh algoritma CHAID.

Pada penelitian ini dilakukan dua kali analisis CHAID dengan dan tanpa penentuan prediktor utama. Proses peletakan prediktor utama adalah sebelum tahapan-tahapan yang dijelaskan di atas dilakukan.

Dari dua kali algoritma CHAID yang dilakukan pada penelitian ini, selanjutnya menghasilkan dua buah pohon keputusan dan akan dilakukan interpretasi terhadap hasil klasifikasinya untuk dapat menarik kesimpulan tentang perbedaan yang terjadi ketika ada tidaknya penentuan prediktor utama. Proses klasifikasi CHAID dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software IBM Statistical Package for the Social Science (IBM SPSS)* versi 25. CHAID memiliki keunggulan kemudahan dalam aplikasinya karena algoritmanya sudah tersedia dalam berbagai perangkat lunak sehingga berbagai pihak yang ingin memanfaatkannya untuk proses analisis rutin terhadap data pendidikan dapat mengerjakan dengan efisien dan efektif.

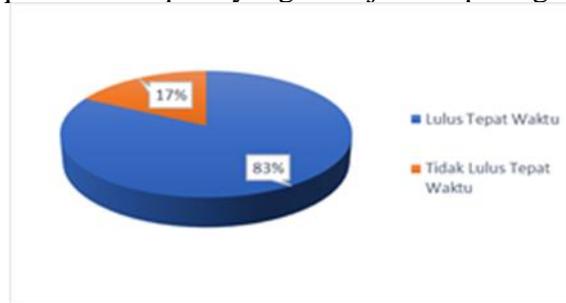
Lokasi dilaksanakannya penelitian ini adalah di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Malang (FKIP UNISMA). Data penelitian ini adalah data *Tracer Study (TS)* atau data pelacakan lulusan FKIP UNISMA dari tahun 2017 sampai dengan 2020 dan data akademik mahasiswa di FKIP UNISMA. Dalam kuesioner TS, Direktorat Belmawa Dikti, sebagai penyusun dan pengembang standar kuesioner pelacakan lulusan, memberikan pertanyaan yang menggali informasi dan mengukur tingkat penguasaan kompetensi responden. Data tentang tingkat penguasaan kompetensi dari lulusan selama menjadi mahasiswa FKIP UNISMA inilah yang digunakan sebagai variabel-variabel prediktor pada algoritma CHAID untuk memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa. Terdapat 29 kompetensi yang diukur tingkat penguasaannya dalam kuesioner TS, yang meliputi *hardskill* dan *softskill* mahasiswa, dan ditampilkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 1. Daftar Kompetensi yang Diteliti untuk Memprediksi Ketepatan Waktu Lulus

<i>Hardskill</i>	<i>Softskill</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu • Pengetahuan di luar bidang atau disiplin ilmu • Pengetahuan Umum • Bahasa Inggris • Keterampilan Internet • Keterampilan Komputer • Keterampilan Riset • Kemampuan Analisis • Manajemen Proyek/Program • Kemampuan untuk Mempresentasikan Ide/Produk/Laporan • Kemampuan dalam Menulis Laporan, Memo, dan Dokumen 	<ul style="list-style-type: none"> • Berpikir Kritis • Kemampuan Belajar • Kemampuan Berkomunikasi • Bekerja di Bawah Tekanan • Manajemen Waktu • Bekerja secara Mandiri • Bekerja dalam Tim/Bekerjasama • Kemampuan dalam Memecahkan Masalah • Negosiasi • Toleransi • Kemampuan Adaptasi • Loyalitas • Integritas • Bekerja dengan Orang yang Berbeda Budaya maupun Latar Belakang • Kepemimpinan • Kemampuan dalam Memegang Tanggung Jawab • Inisiatif • Kemampuan untuk Terus Belajar Sepanjang Hayat

Data untuk variabel ketepatan waktu lulus diperoleh dengan melihat data masa studi (dalam semester) dari lulusan FKIP UNISMA yang mengisi kuesioner TS dari tahun 2017

sampai 2020. Kriteria lulus tepat waktu ditentukan dari masa studi lulusan FKIP UNISMA yang kurang dari sama dengan 4 tahun (≤ 8 semester), kriteria ini dipilih untuk dapat menjaga standar kualitas lulusan FKIP UNISMA. Terdapat 373 orang lulusan FKIP UNISMA yang mengisi kuesioner TS selama rentang waktu yang ditentukan. Dari proses pengecekan data masa studi diperoleh data bahwa 308 orang mahasiswa lulus tepat waktu dan 65 orang mahasiswa tidak lulus tepat waktu seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Persentase Kriteria Waktu Lulus Mahasiswa FKIP UNISMA

Selanjutnya, data dari kedua sumber tersebut dipergunakan sebagai variabel bebas dan variabel terikat dalam algoritma CHAID yang digunakan dalam penelitian ini. Variabel-variabel tersebut kemudian disusun bersama dengan kategori-kategorinya seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Variabel-variabel Uji CHAID

Variabel	Keterangan	Kategori
Ketepatan Waktu Lulus (Waktu_Lulus)	<ul style="list-style-type: none"> Masa studi ≤ 4 Tahun disebut Lulus Tepat Waktu Masa studi > 4 Tahun disebut Lulus Tidak Tepat Waktu 	1=Lulus Tepat Waktu; 2=Lulus Tidak Tepat Waktu
Pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu (Disiplin_Ilmu), Pengetahuan Umum (Pengetahuan_Umum), Bahasa Inggris (Bahasa_Ingggris), Keterampilan Internet (Internet), Keterampilan Komputer (Komputer), Berpikir Kritis (Berpikir_Kritis), Kemampuan Belajar (Belajar), Toleransi (Toleransi), Bekerja dengan Orang yang Berbeda Budaya maupun Latar Belakang (Work_Others),	Pada tingkat mana kompetensi ini dikuasai?	1=Sangat Tinggi; 2=Tinggi; 3=Cukup; 4=Rendah; 5=Sangat Rendah
Pengetahuan di luar bidang atau disiplin ilmu (NONDisiplin_Ilmu), Keterampilan Riset (Riset), Kemampuan Berkomunikasi (Komunikasi), Bekerja di Bawah Tekanan (Underpressure), Manajemen Waktu (Time_Management), Bekerja secara Mandiri (Bekerja_Mandiri), Bekerja dalam Tim/Bekerjasama (Bekerja_Tim), Kemampuan dalam Memecahkan Masalah (Problem_Solving), Negosiasi (Negosiasi),	Pada tingkat mana kompetensi ini dikuasai?	0=Tidak Menjawab; 1=Sangat Tinggi; 2=Tinggi; 3=Cukup; 4=Rendah; 5=Sangat Rendah

Kemampuan Analisis (**Analisis**), Kemampuan Adaptasi (**Adaptasi**), Loyalitas (**Loyalitas**), Integritas (**Integritas**), Kepemimpinan (**Kepemimpinan**), Kemampuan dalam Memegang Tanggung Jawab (**Responsible**), Inisiatif (**Inisiatif**), Manajemen Proyek/Program (**Project_Management**), Kemampuan untuk Mempresentasikan Ide/Produk/Laporan (**Idea_Presentation**), Kemampuan dalam Menulis Laporan, Memo, dan Dokumen (**Report_Writing**), Kemampuan untuk Terus Belajar Sepanjang Hayat (**Longlife_Edu**)

Yang akan diamati pada penelitian ini adalah mahasiswa dengan kriteria lulus tepat waktu, maka kategori lulus tepat waktu akan menjadi target uji pada algoritma CHAID. Algoritma CHAID akan mengklasifikasikan mahasiswa FKIP UNISMA yang lulus tepat waktu ini menggunakan karakteristik penguasaan kompetensi-kompetensi seperti di atas. Seluruh kompetensi yang digali tersebut ditentukan sebagai variabel bebas dalam algoritma CHAID ini. Kompetensi-kompetensi ini akan menjadi prediktor yang mengklasifikasikan seluruh mahasiswa FKIP UNISMA yang masuk dalam kategori lulus tepat waktu. Akan tetapi, pada penelitian ini akan dilakukan dua kali uji CHAID. Yang pertama, uji CHAID akan dilakukan dengan menentukan variabel penguasaan pengetahuan dalam bidang atau disiplin ilmu sebagai prediktor utama. Prediktor utama yang dimaksudkan disini adalah variabel bebas yang ditentukan dengan sengaja oleh peneliti sebagai prediktor pertama dalam proses pembentukan pohon keputusan. Dengan kata lain, penelitian ini menentukan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu sebagai prediktor pertama yang akan diproses pada tahap klasifikasi dan 28 variabel bebas lainnya akan tersusun berdasarkan hasil uji *chi-square*. Yang kedua, uji CHAID akan dilakukan tanpa menentukan suatu prediktor utama. Pada proses uji yang kedua, penentuan prediktor utama dilakukan secara otomatis oleh algoritma CHAID. Dengan kata lain, seluruh 29 variabel bebas yang terlibat dalam penelitian akan tersusun secara otomatis berdasarkan hasil uji *chi-square*. Selanjutnya akan ditunjukkan perbedaan hasil yang muncul dari kedua proses uji CHAID tersebut.

HASIL

Penelitian ini menerapkan dua kali uji CHAID untuk melakukan prediksi terhadap ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA. Kedua proses uji CHAID ini dibedakan dengan ada tidaknya penentuan prediktor utama dalam proses klasifikasi. Yang ditentukan sebagai prediktor utama adalah variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu. Variabel ini dipilih sebagai prediktor utama dengan pertimbangan karena penelitian ini melibatkan mahasiswa FKIP UNISMA dimana profil lulusan utamanya adalah calon tenaga pendidik, maka variabel kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu dijadikan sebagai variabel yang diharuskan dikuasai pertama kali oleh lulusan mahasiswa FKIP UNISMA. Hal ini didasarkan pada Undang-undang Nomor 14 tahun 2005 yang menyebutkan bahwa kompetensi guru meliputi kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional dimana mengandung makna bahwa kualitas kinerja itu ditentukan oleh pengetahuan yang dikuasai, sikap, dan keterampilan (Notanubun, 2019). Sebagai calon guru, karakteristik menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu tetap harus diutamakan. Selanjutnya akan dilihat perbedaan variabel-variabel prediktor yang signifikan terlibat dalam memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa serta susunan segmen yang terbentuk pada pohon keputusannya.

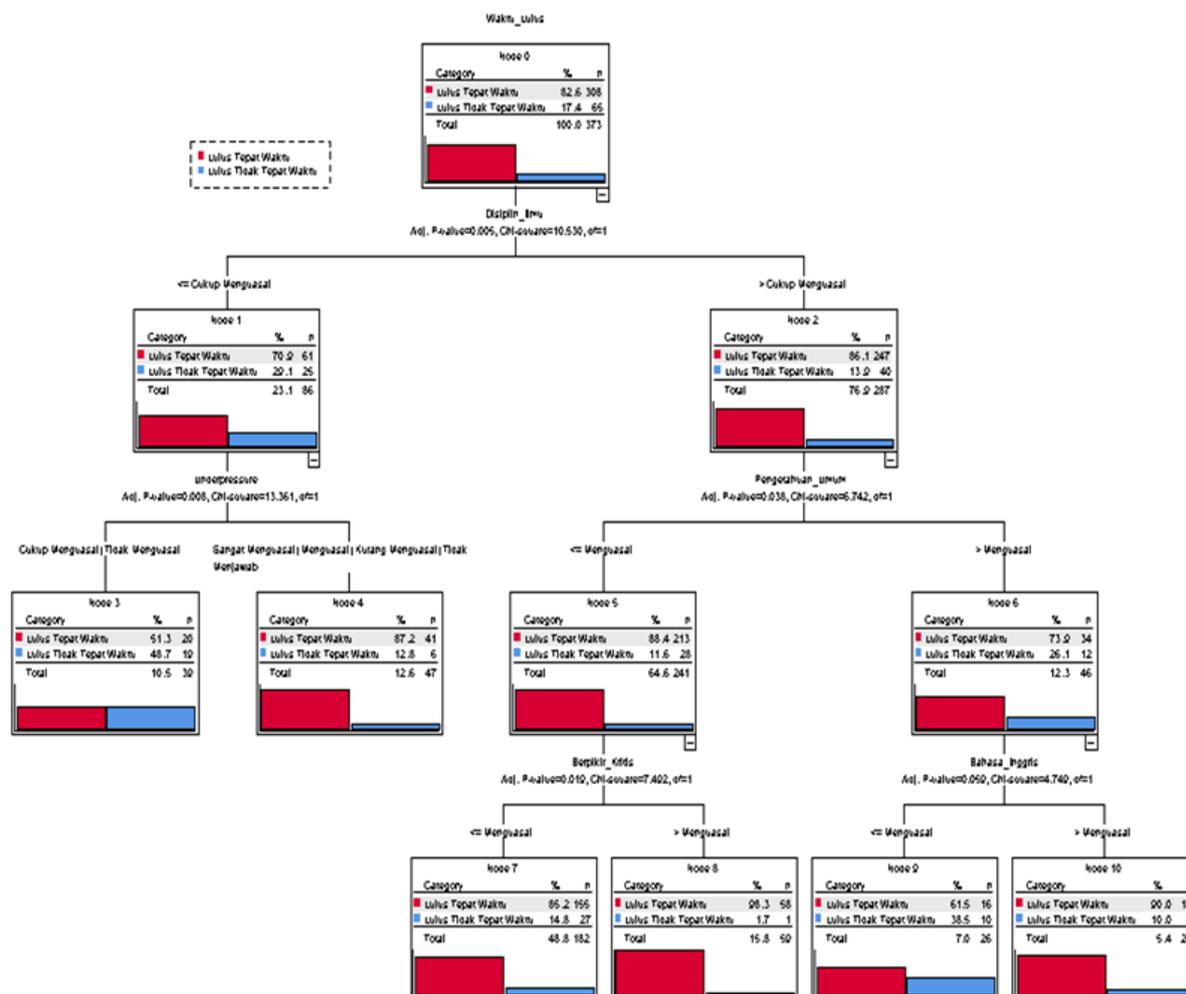
Hasil Uji CHAID dengan Penentuan Prediktor Utama

Uji CHAID yang pertama dilakukan ini menentukan 5 prediktor yang berasosiasi dengan variabel ketepatan waktu lulus dari 29 variabel tingkat penguasaan kompetensi yang terlibat. Kelima variabel tersebut adalah variabel kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu sebagai prediktor utama, dilanjutkan dengan variabel penguasaan kompetensi bekerja di bawah tekanan, kompetensi pengetahuan umum, kompetensi berpikir kritis, dan kompetensi berbahasa Inggris. Hal ini disajikan secara rinci pada tabel berikut.

Tabel 3. Ringkasan Model Analisis CHAID dengan Penentuan Prediktor Utama

Hasil	Variabel Independen yang Terlibat	Pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu, Bekerja di Bawah Tekanan, Pengetahuan Umum, Berpikir Kritis, Bahasa Inggris
	Hasil Jumlah Node dalam Diagram Pohon	11
	Jumlah Node Terminal dalam Diagram Pohon	6
	Kedalaman Diagram Pohon	3

Dari Tabel 3 diketahui bahwa pohon keputusan hasil algoritma CHAID dalam penelitian ini memiliki 6 terminal node atau dapat diartikan bahwa telah terbentuk 6 segmen klasifikasi ketepatan waktu lulus mahasiswa berdasarkan 5 variabel independen yang dinyatakan terlibat. Klasifikasi berdasarkan kelima variabel prediktor yang terlibat disusun oleh algoritma CHAID dalam sebuah pohon keputusan seperti di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Pohon CHAID untuk Klasifikasi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa dengan Penentuan Prediktor Utama

Pohon keputusan di atas menggambarkan segmen-segmen klasifikasi ketepatan waktu lulus mahasiswa berdasarkan tingkat penguasaan kompetensi. Diagram pohon tersebut terdiri dari 11 node dimana node induk (*parent node*) merupakan node ketepatan waktu lulus dan memiliki 10 node anakan (*child node*). Yang harus diperhatikan dalam analisis pohon keputusan ini adalah 6 node terakhir (*terminal node*). Keenam node tersebut merupakan kumpulan kemungkinan segmen klasifikasi yang dapat memprediksi mahasiswa yang lulus tepat waktu. Dalam penelitian ini, kategori lulus tepat waktu dijadikan sebagai target pengamatan karena dianggap merupakan fokus yang harus dicermati untuk mendapatkan informasi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam menjaga ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA. Informasi tentang karakteristik kompetensi mahasiswa yang lulus tepat waktu yang diperoleh dari algoritma CHAID yang dilakukan dapat dijadikan bahan pertimbangan agar kompetensi tersebut dapat ditingkatkan dan atau dijadikan kompetensi yang harus ada dalam proses pembelajaran di FKIP UNISMA.

Enam kandidat segmen yang tersusun dari pohon keputusan tersebut dianalisis lebih lanjut oleh CHAID dan didapatkan node-node yang paling terlibat terhadap variabel dengan kategori lulus tepat waktu seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Node Pohon Keputusan CHAID yang Terlibat dalam Analisis Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa FKIP UNISMA dengan Penentuan Prediktor Utama

Target Category: Lulus Tepat Waktu						
Node	Gains for Nodes					
	Node		Gain		Response	Index
	N	Percent	N	Percent		
8	59	15.8%	58	18.8%	98.3%	119.1%
10	20	5.4%	18	5.8%	90.0%	109.0%
4	47	12.6%	41	13.3%	87.2%	105.6%
7	182	48.8%	155	50.3%	85.2%	103.1%
9	26	7.0%	16	5.2%	61.5%	74.5%
3	39	10.5%	20	6.5%	51.3%	62.1%

Growing Method: CHAID
Dependent Variable: Waktu_Lulus

Tabel 4 tersebut menunjukkan bahwa dari keenam segmen yang terbentuk terdapat 4 node terpilih, yaitu node 8, 10, 4, dan 7 yang menjadi segmen yang paling berpengaruh (segmentasi yang menjadi target) terhadap ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA. Hal ini dilihat dari kolom Index yang memiliki persentase >100%. Segmen terbesar adalah pada node 7 dimana terdapat 182 orang lulusan FKIP UNISMA masuk pada segmen ini. Hal ini berarti bahwa sebagian besar mahasiswa FKIP UNISMA yang lulus tepat waktu memiliki karakteristik yang tersusun pada node 7, yaitu mahasiswa yang setidaknya menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu yang dipelajari, menguasai pengetahuan umum, dan juga menguasai kompetensi berpikir kritis. Berdasarkan nilai *Gain Percent* yang diperoleh diketahui bahwa segmen pada node 7 mencapai persentase terbesar yaitu 50,3%. Hal ini berarti bahwa apabila mahasiswa FKIP UNISMA diarahkan untuk memiliki karakteristik seperti pada segmen node 7, maka sebesar 50,3% mahasiswa FKIP UNISMA berpeluang lulus tepat waktu. Keseluruhan karakteristik penguasaan kompetensi yang terbentuk dari hasil algoritma CHAID pada penelitian ini berjumlah 4 segmen. Keempat susunan karakteristik penguasaan kompetensi yang memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA dengan ditentukan prediktor utamanya disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 5. Karakteristik Penguasaan Kompetensi Mahasiswa FKIP UNISMA yang Lulus Tepat Waktu Hasil Uji CHAID dengan Penentuan Prediktor Utama

Node	Karakteristik
Node 8	Mahasiswa yang setidaknya menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu, yang menguasai pengetahuan umum, serta sangat menguasai kompetensi berpikir kritis.
Node 10	Mahasiswa yang setidaknya menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu, dan sangat menguasai pengetahuan umum, serta sangat menguasai bahasa Inggris.
Node 4	Mahasiswa yang setidaknya cukup menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu atau mahasiswa yang setidaknya cukup menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu yang kompetensi bekerja di bawah tekanannya berada pada tingkat sangat menguasai, menguasai, dan kurang menguasai.
Node 7	Mahasiswa yang setidaknya menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu, yang menguasai pengetahuan umum, serta menguasai kompetensi berpikir kritis.

Tingkat akurasi hasil analisis algoritma klasifikasi CHAID pada penelitian ini disajikan pada tabel *output* IBM SPSS 25 berikut.

Tabel 6. Akurasi Algoritma CHAID dalam Menganalisa Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa FKIP UNISMA Berdasarkan Penguasaan Kompetensi dengan Penentuan Prediktor Utama

Risk			
Estimate	Standard Error		
0.174	0.020		
Classification			
Observed	Predicted		
	Lulus Tepat Waktu	Tidak Lulus Tepat Waktu	Percent Correct
Lulus Tepat Waktu	308	0	100.0%
Lulus Tidak Tepat Waktu	65	0	0.0%
Overall Percentage	100.0%	0.0%	82.6%
Growing Method: CHAID			
Dependent Variable: Waktu_Lulus			

Nilai *standard error* dari pengujian pertama menggunakan algoritma CHAID dengan penentuan prediktor utama ini adalah sebesar 0,020 dengan resiko kesalahan yang diperkirakan adalah 17,4%. Keakuratan hasil analisis algoritma CHAID untuk kasus klasifikasi ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA yang didasarkan pada penguasaan kompetensi dengan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu sebagai prediktor utama adalah sebesar 82,6%. Hal ini menunjukkan bahwa keakuratan hasil uji CHAID yang pertama ini adalah sangat baik.

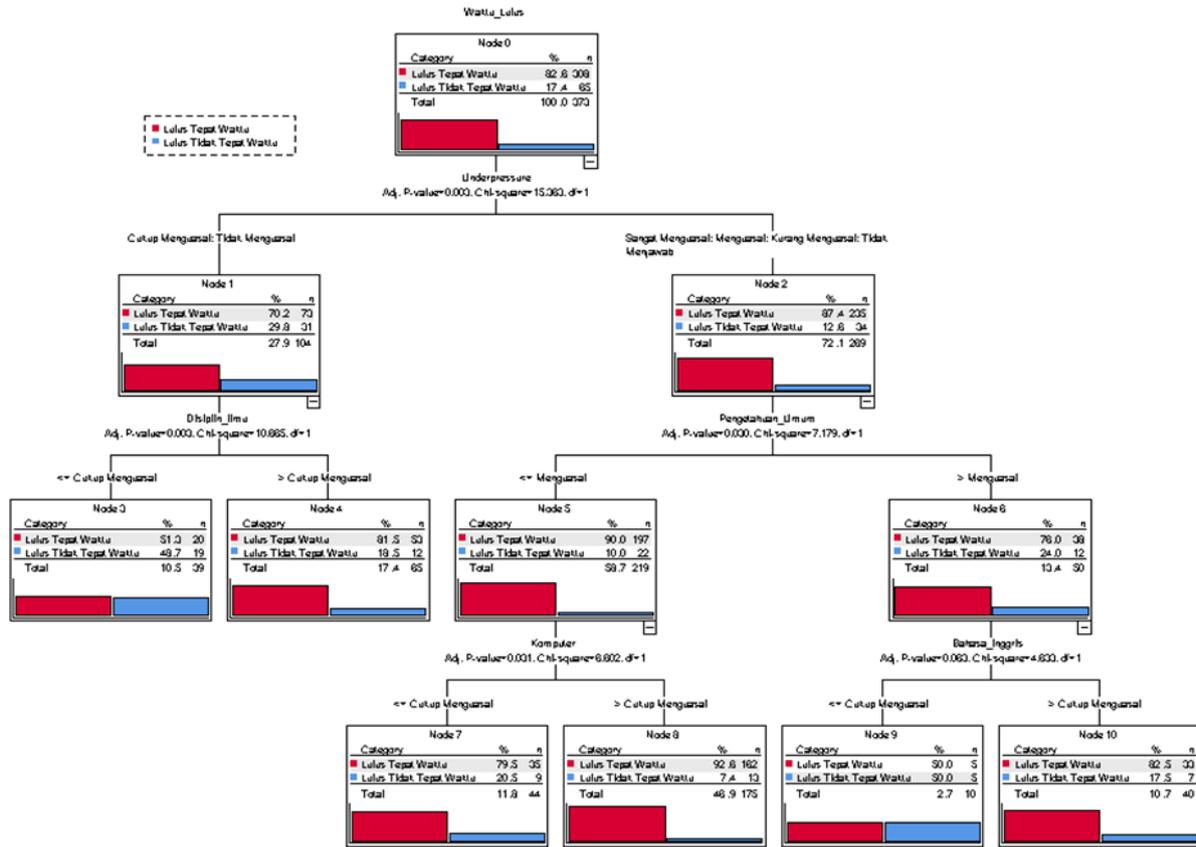
Hasil Uji CHAID tanpa Penentuan Prediktor Utama

Uji CHAID kedua yang dilakukan dalam penelitian ini juga menentukan 5 prediktor yang berasosiasi dengan variabel ketepatan waktu lulus dari 29 variabel tingkat penguasaan kompetensi yang terlibat. Kelima variabel tersebut adalah variabel penguasaan kompetensi bekerja di bawah tekanan, dilanjutkan dengan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu, kompetensi pengetahuan umum, kompetensi komputer, dan kompetensi berbahasa Inggris. Hal ini disajikan secara rinci pada tabel berikut.

Tabel 7. Ringkasan Model Analisis CHAID tanpa Penentuan Prediktor Utama

Hasil	Variabel Independen yang Terlibat	Bekerja di Bawah Tekanan, Pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu, Pengetahuan Umum, Komputer, Bahasa Inggris
	Hasil Jumlah Node dalam Diagram Pohon	11
	Jumlah Node Terminal dalam Diagram Pohon	6
	Kedalaman Diagram Pohon	3

Dari Tabel 7 diketahui bahwa pohon keputusan hasil algoritma CHAID yang kedua dalam penelitian ini juga memiliki 6 terminal node atau dapat diartikan bahwa telah terbentuk 6 segmen klasifikasi ketepatan waktu lulus mahasiswa berdasarkan 5 variabel independen yang dinyatakan terlibat. Klasifikasi berdasarkan kelima variabel prediktor yang terlibat disusun oleh algoritma CHAID dalam sebuah pohon keputusan seperti di bawah ini.



Gambar 3. Diagram Pohon CHAID untuk Klasifikasi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa tanpa Penentuan Prediktor Utama

Diagram pohon pada Gambar 3 terdiri dari 11 node dimana node induk (*parent node*) merupakan node ketepatan waktu lulus dan memiliki 10 node anakan (*child node*). Enam node terakhir (*terminal node*) yang terbentuk juga menunjukkan adanya enam segmen yang merupakan kumpulan kemungkinan segmen klasifikasi yang dapat memprediksi mahasiswa yang lulus tepat waktu di FKIP UNISMA. Susunan segmen tentang karakteristik kompetensi mahasiswa yang lulus tepat waktu yang diperoleh dari uji CHAID yang kedua ini juga dapat dijadikan bahan pertimbangan agar kompetensi tersebut dapat ditingkatkan dan atau dijadikan kompetensi yang harus ada dalam proses pembelajaran di FKIP UNISMA. Enam kandidat segmen yang tersusun dari pohon keputusan tersebut dianalisis lebih lanjut oleh CHAID dan didapatkan node yang paling terlibat terhadap variabel dengan kategori lulus tepat waktu seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. Node Pohon Keputusan CHAID yang Terlibat dalam Analisis Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa FKIP UNISMA tanpa Penentuan Prediktor Utama

Target Category: Lulus Tepat Waktu

Node	Gains for Nodes					
	Node	Gain		Response		Index
	N	Percent	N	Percent		
8	175	46.9%	162	52.6%	92.6%	112.1%
10	40	10.7%	33	10.7%	82.5%	99.9%
4	65	17.4%	53	17.2%	81.5%	98.7%
7	44	11.8%	35	11.4%	79.5%	96.3%

3	39	10.5%	20	6.5%	51.3%	62.1%
9	10	2.7%	5	1.6%	50.0%	60.6%

Growing Method: CHAID
Dependent Variable: Waktu_Lulus

Tabel 8 tersebut menunjukkan bahwa dari keenam segmen yang terbentuk, hanya terdapat 1 node terpilih, yaitu node 8 yang menjadi segmen yang paling berpengaruh (segmentasi yang menjadi target) terhadap ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA. Segmen terbesar juga ditunjukkan oleh node 8 dimana terdapat 175 orang lulusan FKIP UNISMA masuk pada segmen ini. Hal ini berarti bahwa sebagian besar mahasiswa FKIP UNISMA yang lulus tepat waktu memiliki karakteristik yang tersusun pada node 8, yaitu mahasiswa yang minimal menguasai kompetensi bekerja di bawah tekanan, menguasai pengetahuan umum, dan juga minimal cukup menguasai kompetensi Komputer. Berdasarkan nilai *Gain Percent* yang diperoleh diketahui bahwa segmen pada node 8 mencapai persentase terbesar yaitu 52,6%. Hal ini berarti bahwa apabila mahasiswa FKIP UNISMA diarahkan untuk memiliki karakteristik seperti pada segmen node 8, maka sebesar 52,6% mahasiswa FKIP UNISMA berpeluang lulus tepat waktu. Keseluruhan karakteristik penguasaan kompetensi yang terbentuk dari hasil uji CHAID yang kedua dengan tidak ada penentuan prediktor utama pada penelitian ini berjumlah 1 segmen saja.

Tingkat akurasi hasil analisis algoritma klasifikasi CHAID tanpa penentuan prediktor utama ini disajikan pada tabel *output* IBM SPSS 25 berikut.

Tabel 9. Akurasi Algoritma CHAID dalam Menganalisa Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa FKIP UNISMA Berdasarkan Penguasaan Kompetensi tanpa Penentuan Prediktor Utama

Risk			
	Estimate	Standard Error	
	0.174	0.020	
Classification			
Observed	Predicted		
	Lulus Tepat Waktu	Tidak Lulus Tepat Waktu	Percent Correct
Lulus Tepat Waktu	303	5	98.4%
Lulus Tidak Tepat Waktu	60	5	7.7%
Overall Percentage	97.3%	2.7%	82.6%

Growing Method: CHAID
Dependent Variable: Waktu_Lulus

Nilai *standard error* dari pengujian kedua menggunakan algoritma CHAID dengan tanpa penentuan prediktor utama ini adalah sebesar 0,020 dengan resiko kesalahan yang diperkirakan adalah 17,4%. Keakuratan hasil analisis algoritma CHAID untuk kasus klasifikasi ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA yang didasarkan pada penguasaan kompetensi dengan tanpa variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu ditentukan sebagai prediktor utama adalah sebesar 82,6%. Hal ini menunjukkan bahwa keakuratan hasil uji CHAID yang kedua ini juga adalah sangat baik.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan uji CHAID sebanyak 2 kali pada data yang sama. Uji CHAID yang pertama meletakkan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di

bidang/disiplin ilmu yang dimiliki mahasiswa FKIP UNISMA sebagai prediktor pertama yang akan berpengaruh terhadap prediksi ketepatan waktu lulus. Uji CHAID yang kedua tidak menjadikan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu yang dimiliki mahasiswa FKIP UNISMA sebagai prediktor pertama yang akan berpengaruh terhadap prediksi ketepatan waktu lulus. Hal ini menimbulkan munculnya perbedaan urutan prediktor-prediktor yang signifikan terlibat terhadap ketepatan waktu lulus. Perbedaan urutan tersebut ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 10. Perbedaan Prediktor-Prediktor yang Signifikan dari Hasil Uji CHAID dengan dan tanpa Penentuan Prediktor Utama

Uji CHAID	Urutan Signifikansi Prediktor	Jumlah Prediktor yang Signifikan
Dengan Penentuan Prediktor Utama	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu 2. Bekerja di Bawah Tekanan 3. Pengetahuan Umum 4. Berpikir Kritis 5. Bahasa Inggris 	5
Tanpa Penentuan Prediktor Utama	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bekerja di Bawah Tekanan 2. Pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu 3. Pengetahuan Umum 4. Komputer 5. Bahasa Inggris 	5

Tabel 10 menunjukkan bahwa jumlah prediktor yang signifikan dari kedua uji CHAID yang dilakukan dengan dan tanpa penentuan prediktor utama adalah sama, yaitu 5 prediktor. Urutan signifikansi juga tidak banyak berbeda, hanya terjadi pertukaran urutan antara variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu dan variabel penguasaan kompetensi bekerja di bawah tekanan. Pada uji CHAID dengan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu ditentukan sebagai prediktor yang pertama, variabel penguasaan kompetensi bekerja di bawah tekanan menjadi prediktor kedua yang signifikan pada proses klasifikasi tersebut. Sebaliknya, ketika variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu tidak ditentukan sebagai prediktor utama, atau prediktor pertama yang signifikan dalam memprediksi ketepatan waktu lulus, variabel penguasaan kompetensi bekerja di bawah tekanan menjadi variabel pertama yang signifikan dalam prediksi, diikuti dengan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu.

Perbedaan yang paling tampak adalah pada adanya prediktor yang berbeda pada urutan keempat dari daftar signifikansi prediktor. Pada uji CHAID dengan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu ditentukan sebagai prediktor yang pertama, urutan tingkat signifikansi prediktor yang keempat ditempati oleh variabel penguasaan kompetensi berpikir kritis. Sedangkan, pada uji CHAID dengan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu tidak ditentukan sebagai prediktor yang pertama, urutan tingkat signifikansi prediktor yang keempat ditempati oleh variabel penguasaan kompetensi keterampilan komputer.

Gallagher (dalam Hasana, 2021) menyebutkan bahwa variabel-variabel yang terlibat dalam proses uji CHAID akan diperiksa satu persatu untuk ditentukan akan digabungkan atau dipisahkan berdasarkan pada tingkat signifikansi uji chi-square (χ^2). Sehingga ketika variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu diatur untuk menjadi prediktor yang pertama, maka uji chi-square (χ^2) menentukan bahwa variabel yang signifikan berikutnya adalah variabel penguasaan kompetensi bekerja di bawah tekanan, dilanjutkan dengan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan umum, variabel penguasaan kompetensi

berpikir kritis, dan yang paling terakhir dianggap signifikan oleh uji uji chi-square (χ^2) adalah variabel penguasaan kompetensi berbahasa Inggris. Proses iterasi yang terus berulang dan berkesinambungan dalam algoritma CHAID memunculkan prediktor yang lain ketika uji CHAID secara otomatis menilai variabel penguasaan kemampuan bekerja di bawah tekanan sebagai prediktor pertama. Proses iterasi uji signifikansi chi-square menunjukkan bahwa setelah variabel penguasaan kompetensi bekerja di bawah tekanan menjadi prediktor pertama yang dinilai signifikan, maka variabel signifikan berikutnya, secara berurutan adalah variabel penguasaan pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu, variabel penguasaan kompetensi pengetahuan umum, dilanjutkan dengan variabel penguasaan kompetensi keterampilan komputer, dan yang paling terakhir dianggap signifikan oleh uji uji chi-square (χ^2) adalah tetap variabel penguasaan kompetensi berbahasa Inggris. Variabel penguasaan kompetensi berpikir kritis pada uji CHAID yang kedua tidak muncul lagi karena nilai signifikansi uji chi-square (χ^2) antar variabel bebasnya, dimana taraf signifikansi variabel penguasaan kompetensi berpikir kritis ini dinilai tidak signifikan untuk masuk dalam rangkaian variabel prediktor yang terlibat terhadap ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA.

Perbedaan berikutnya tampak pada segmentasi target yang terbentuk sebagai susunan karakteristik kelompok yang potensial dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Dalam penelitian ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan jumlah segmen yang menjadi target FKIP UNISMA untuk mengetahui informasi karakteristik mahasiswa yang paling berpotensi lulus tepat waktu. Pada uji CHAID pertama yang menjadikan variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu sebagai prediktor utama, hasil uji memberikan informasi 4 segmen yang potensial untuk dapat meningkatkan ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA. Sedangkan pada uji CHAID yang kedua, dimana variabel penguasaan kompetensi pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu tidak ditentukan sebagai prediktor utama, hasil uji hanya memberikan informasi 1 segmen yang potensial untuk dapat meningkatkan ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA. Susunan segmen-segmen yang terbentuk dari kedua uji CHAID tersebut ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 11. Susunan Segmentasi Hasil Uji CHAID dengan dan tanpa Penentuan Prediktor Utama

Uji CHAID	Segmentasi
Dengan Penentuan Prediktor Utama	<p>Node 8: Mahasiswa yang setidaknya menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu, yang menguasai pengetahuan umum, serta sangat menguasai kompetensi berpikir kritis</p> <p>Node 10: Mahasiswa yang setidaknya menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu, dan sangat menguasai pengetahuan umum, serta sangat menguasai bahasa Inggris.</p> <p>Node 4: Mahasiswa yang setidaknya cukup menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu atau mahasiswa yang setidaknya cukup menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu yang kompetensi bekerja di bawah tekanannya berada pada tingkat sangat menguasai, menguasai, dan kurang menguasai.</p> <p>Node 7: Mahasiswa yang setidaknya menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu, yang menguasai pengetahuan umum, serta menguasai kompetensi berpikir kritis.</p>
Tanpa Penentuan Prediktor Utama	<p>Node 8: Mahasiswa yang minimal menguasai kompetensi bekerja di bawah tekanan, menguasai pengetahuan umum, dan juga minimal cukup menguasai kompetensi Komputer</p>

Adanya proses penentuan prediktor utama yang menimbulkan perbedaan pada prediktor yang terlibat secara signifikan dalam proses klasifikasi CHAID, yang selanjutnya juga menimbulkan perbedaan pada segmentasi yang dihasilkan, ternyata tidak berpengaruh pada tingkat akurasi uji CHAID-nya. Uji CHAID yang dilakukan pada data yang sama dengan perbedaan perlakuan penentuan prediktor utama tetap memberikan tingkat akurasi yang sama pada kedua uji CHAID yang diterapkan. Nilai akurasi tersebut mencapai 82,6%, yang dapat dikategorikan sebagai tingkat akurasi sangat baik, dan tidak berbeda sama sekali meskipun dalam prosesnya terjadi penentuan prediktor utama ataupun tidak. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Ramaswami dan Bhaskaran (2010) bahwa CHAID dapat tetap bekerja secara efektif dan memberikan akurasi prediktif yang lebih baik walaupun dalam kondisi jumlah data yang sedikit atau rangkaian data yang tidak seimbang.

Sebagai bahan informasi untuk proses optimalisasi kinerja FKIP UNISMA, kedua hasil uji CHAID tetap dapat dimanfaatkan dalam peningkatan ketepatan waktu lulus mahasiswanya. Walaupun prioritas segmen yang potensial dari kedua uji CHAID yang dilakukan berbeda, akan tetapi prediktor-prediktor yang signifikan berpengaruh tidak jauh berbeda. Sehingga apabila FKIP UNISMA ingin meningkatkan kualitas pembelajaran berdasarkan susunan variabel prediktor yang berbeda dari kedua hasil uji CHAID yang diterapkan, akan tetap memberikan tingkat akurasi yang sama dalam memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswanya.

SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan uji CHAID dalam memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA dengan dan tanpa penentuan prediktor utama memberikan hasil yang tidak jauh berbeda. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa ada tidaknya penentuan prediktor utama memberikan perbedaan pada variabel-variabel prediktor yang terlibat untuk memprediksi variabel terikat dan juga pada segmentasi target untuk tujuan prediksi variabel terikat. Akan tetapi, ada tidaknya penentuan prediktor utama tersebut tidak mempengaruhi jumlah prediktor yang terlibat dan tingkat akurasi analisis CHAID yang dilakukan. Hal ini berarti kedua uji CHAID dengan dan tanpa penentuan prediktor utama tersebut dapat dilakukan oleh FKIP UNISMA untuk memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswanya dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan FKIP UNISMA dalam mendapatkan informasi yang diperlukan.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah agar algoritma CHAID ini selanjutnya dapat diaplikasikan juga untuk penggalan data akademik yang lain selain ketepatan waktu lulus dan dengan variabel yang lebih bervariasi dan dapat dikembangkan untuk lingkup penelitian yang lebih luas karena algoritma CHAID sangat efektif untuk sampel berukuran besar.

DAFTAR RUJUKAN

- Alhammadi, D.A. dan Aksoy, M.S., (2013) Data Mining-An Experimental Study. *International Journal of Computer Application*, Vol. 62 (15), 31–34.
- Chandra, K., Nandhini, E., dan Chandra, E., (2010) Knowledge Mining from Student Data. *Eur. J. Sci. Res.*, Vol. 47 (1), 156–163.
- Elakia, G., Aarthi, dan Naren J., (2014) Application of Data Mining in Educational Database for Predicting Behavioural Patterns of the Students. *International Journal of Computer Science and Information Technology (IJCSIT)*, Vol. 5 (3), 4649–4652.
- Fernandes, E., Holanda, M., Victorino, M., Borges, V., Carvalho, R., Ervena, G. V., (2019) Educational Data Mining: Predictive Analysis of Academic Performance of Public School Students in The Capital of Brazil. *Journal of Business Research*, Vol. 94, 335-343.

- Hasana, S. N., (2013) Algoritma Forward dan Backward Berdasarkan Entropi Sebagai Alternatif Untuk Algoritma Segmentasi CHAID. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Diakses dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/66171>.
- Hasana, S. N., (2021) Penambangan Data Formulir Pendaftaran untuk Memprediksi Kinerja Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika UNISMA Menggunakan CHAID. *Wahana Matematika dan Sains (Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya)*, Vol. 15 (1), 31-45.
- Kabra, R.R. dan Bichkar, R.S., (2011) Performance Prediction of Engineering Students Using Decision Trees. *International Journal of Computer Applications*, Vol. 36 (11), 8-12.
- Kumar, V. dan Chadha, A., (2012) Mining Association Rules in Student's Assessment Data. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, Vol. 9 (5), 211–216.
- Larose, D.T., (2005) *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. Hoboken: Willey-Interscience, John Willey and Sons, Inc.
- Notanubun, Z., (2019) Pengembangan Kompetensi Profesionalisme Guru di Era Digital (Abad 21). *Jurnal Bimbingan dan Konseling Terapan*, Vol. 3 (1), 54-64.
- Pertiwi, R.A., Indahwati, dan Afendi, F.M., (2013) Analisis CHAID untuk Identifikasi Ketepatan Waktu Lulus Berdasarkan Karakteristik Mahasiswa. *Xplore*, Vol. 2 (1), 1-5.
- Ramaswami, M. dan Bhaskaran, R., (2010) A CHAID Based Performance Prediction Model in Educational Data Mining. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*. Vol. 7 (1), 10-18.
- Ridwan, M., Suyono, H., dan Sarosa, M., (2013) Penerapan Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier. *Jurnal EECCIS*, Vol. 7 (1), 59-64.
- Srinadi, I.G.A.M. dan Nilakusmawati, D.P.E., (2020) Analisis Waktu Kelulusan Mahasiswa FMIPA Universitas Udayana dan Faktor-Faktor yang Memengaruhinya. *E-Jurnal Matematika Udayana University*, Vol. 9 (3), 205-212.