

ANALISA KETEPATAN WAKTU LULUS MAHASISWA FKIP UNIVERSITAS ISLAM MALANG BERDASARKAN PENGUASAAN KOMPETENSI MENGGUNAKAN KLASIFIKASI CHAID

Siti Nurul Hasana^{1*}, Nuse Aliyah Rahmati¹

¹Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Islam Malang, Indonesia

²Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Islam Malang, Indonesia

Corresponding author: s.nurulhasana@unisma.ac.id

Abstrak. Penelitian ini difokuskan untuk menganalisa kinerja akademik mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Malang melalui ketepatan waktu lulusnya didasarkan pada penguasaan beberapa kompetensi. Mahasiswa merupakan salah satu unsur penting yang perlu dilibatkan dalam evaluasi kinerja perguruan tinggi dimana salah satunya melalui pemantauan tentang rasio kelulusan terhadap jumlah total mahasiswa yang hendaknya mendapatkan perhatian serius untuk dapat menjaga kepercayaan *stakeholder* [1]. Hasil analisa ini akan dapat memberikan rekomendasi solusi untuk meningkatkan jumlah mahasiswa yang lulus tepat waktu di FKIP UNISMA. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan algoritma klasifikasi *Chi-square Automatic Interaction Detector* (CHAID) sebagai alat utamanya. Ramaswami dan Bhaskaran [2] berpendapat bahwa CHAID dapat bekerja secara efektif dengan akurasi prediksi yang lebih baik. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil angket dari lulusan FKIP UNISMA tentang tingkat penguasaan kompetensi untuk menjadi dasar klasifikasi ketepatan waktu lulusnya. Hasil pohon keputusan CHAID menunjukkan bahwa selain penguasaan disiplin ilmu yang dipelajari terdapat empat kompetensi lain yang dikuasai oleh mahasiswa yang lulus tepat waktu, yaitu kemampuan bekerja di bawah tekanan, pengetahuan umum, kemampuan berpikir kritis, dan bahasa Inggris. Dari keseluruhan hasil klasifikasi mahasiswa FKIP UNISMA yang lulus tepat waktu, persentase terbesar (50,3%) mahasiswa yang lulus tepat waktu memiliki karakteristik menguasai atau sangat menguasai disiplin ilmu yang dipelajari, pengetahuan umumnya luas serta mampu berpikir kritis.

Kata Kunci: CHAID, ketepatan waktu lulus, penguasaan kompetensi

1 PENDAHULUAN

Persentase mahasiswa lulus tepat waktu, yang merupakan salah satu indikator keberhasilan standar proses pembelajaran dan implementasinya, menjadi salah satu kriteria dalam penilaian akreditasi Perguruan Tinggi. Kerjasama antar civitas akademika Perguruan Tinggi sangat diperlukan dalam memenuhi kriteria tersebut baik dalam hal agar kompetensi lulusan yang diinginkan terpenuhi sekaligus jumlah mahasiswa yang lulus tepat waktu dapat terus ditingkatkan. Mahasiswa sebagai bagian dari Perguruan Tinggi yang nantinya akan berhubungan langsung dengan *stakeholder*, merupakan salah satu unsur penting yang terlibat dalam evaluasi kinerja perguruan tinggi dimana monitoring rasio kelulusan terhadap jumlah total mahasiswa serta pemantauan kompetensi lulusan hendaknya mendapatkan perhatian serius untuk dapat menjaga kepercayaan stakeholder [1].

Analisis informasi akademik merupakan bidang yang sedang berkembang dalam dunia pendidikan tinggi karena usaha-usaha dalam evaluasi kinerja Perguruan Tinggi semakin diperlukan sebagai langkah penting untuk menjaga kualitas pelayanan. Analisis ini banyak memanfaatkan penerapan data mining dan *business intelligence* untuk kepentingan monitoring operasional institusi perguruan tinggi maupun untuk proses pembelajaran [3]. Pengetahuan dan informasi penting yang diperoleh dari data yang dapat dihimpun Perguruan Tinggi akan menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan oleh pengelola perguruan tinggi, mempelajari perilaku mahasiswa, memperbaiki kinerja mahasiswa, menurunkan tingkat kegagalan studi, dan selanjutnya dapat dilakukan perbaikan proses pembelajaran.

Data mining dalam pendidikan (*Educational Data Mining*) adalah sebuah bidang yang memanfaatkan informasi statistik, algoritma pembelajaran mesin (*machine learning*) dan teknik-teknik data mining lainnya untuk menemukan pola yang menarik dan informatif dari data pendidikan [4]. McLeod dan Schell [1] menjelaskan bahwa *data mining* merupakan proses menemukan hubungan dalam data yang tidak diketahui dan selanjutnya menyajikannya dengan cara yang dapat dipahami sehingga hubungan yang ditemukan tersebut dapat menjadi dasar dalam pengambilan suatu keputusan.

Beberapa penelitian, yang membahas tentang analisa waktu lulus mahasiswa dan penggunaan teknik *data mining* dalam proses analisisnya, telah banyak dilakukan sebelumnya. Suatu analisis faktor eksploratori dilakukan dan diproses pada variabel-variabel intelektual mahasiswa, kemudian menunjukkan terdapat dua faktor yang memengaruhi mahasiswa menyelesaikan studinya tidak tepat waktu, yaitu faktor pengetahuan dan faktor keterampilan [5]. Penelitian lain menyebutkan bahwa prediksi tentang ketepatan waktu lulus mahasiswa perlu dilakukan pengembangan dengan mencoba menggunakan metode klasifikasi lain untuk melakukan prediksi dan kemudian dibandingkan akurasi, selain dapat pula dilakukan analisis variabel paling berpengaruh dalam memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa [6]. Sebuah prediksi ketepatan waktu lulus melalui data administrasi dan pendidikan mahasiswa menggunakan CHAID menunjukkan bahwa variabel IPK merupakan variabel paling berpengaruh pada ketepatan waktu

lulus [7]. Penelitian lain yang menganalisa ketepatan waktu lulus dengan variabel IPK juga dilakukan dengan menggunakan metode CART [8].

Penelitian ini menggunakan teknik data mining yang paling umum digunakan yaitu klasifikasi yang hasilnya akan ditampilkan dalam sebuah pohon keputusan. Camdeviren dkk. [9] menyatakan bahwa pohon klasifikasi memiliki keunggulan dalam penyajian hasil analisa secara grafis yang akan sangat membantu karena lebih mudah dalam memahami dan menginterpretasikan data. Penelitian ini menggunakan algoritma pohon klasifikasi CHAID dalam menganalisa ketepatan waktu lulus mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Malang berdasarkan penguasaan beberapa kompetensi hardskill dan softkill yang telah ditentukan. Alamudi dkk. [7] menjelaskan bahwa CHAID adalah suatu teknik nonparametrik yang dapat digunakan untuk menentukan variabel-variabel yang paling berpengaruh dari data yang berukuran besar dimana metode CHAID ini menghasilkan diagram pohon keputusan dan menggunakan uji Khi-kuadrat pada pengoperasiannya. Ramaswami dan Bhaskaran [2] menyatakan bahwa CHAID terbukti dapat bekerja secara efektif dengan akurasi prediksi yang baik sehingga sangat berguna untuk digunakan dalam menganalisa hubungan antar variabel yang berpengaruh terhadap kinerja peserta didik. Selanjutnya diharapkan bahwa hasil analisa ini dapat membantu Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Malang untuk dapat mendeteksi permasalahan sedini mungkin dan menjadikannya sebagai salah satu bahan pertimbangan untuk mengambil langkah perbaikan secepat mungkin sehingga performa akademiknya dapat terjaga.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Chi-square Automatic Interaction Detector (CHAID)*

Gallagher [2] menjelaskan bahwa *Chi-square Automatic Interaction Detector (CHAID)* adalah suatu teknik pendugaan variabel dependen melalui proses iteratif yang menguji beberapa variabel independen yang terlibat dalam klasifikasi, kemudian akan diurutkan berdasarkan pada tingkat signifikansi statistik Khi-kuadratnya terhadap variabel dependen, dan proses ini akan berhenti ketika tidak ditemukan lagi variabel independen yang signifikan secara statistik terhadap variabel dependen. Hasil dari algoritma klasifikasi CHAID ini ditampilkan dalam bentuk diagram pohon yang tersusun hirarkis mewakili suatu model prediksi dimana bagian akar pohon ini adalah populasi yang diteliti dan batang-batangnya menunjukkan hubungan segmen-segmen yang merupakan hasil variasi dari variabel respon yang terlibat [9]. Avilla [10] menyebutkan bahwa tujuan utama metode CHAID adalah untuk mendeteksi adanya interaksi dalam suatu model prediksi. du Toit et al [2] menyatakan bahwa metode CHAID, yang merupakan metode untuk data dengan variabel-variabel kategorik, hanya efektif apabila diterapkan pada data dengan pengamatan yang banyak. Kass [10] menjelaskan bahwa variabel prediktor dalam CHAID dibedakan menjadi tiga jenis sebagai berikut.

- 1) Prediktor Monotonik (*Monotonic Predictor*) adalah prediktor berbentuk kategori yang berskala ordinal dan CHAID akan menggabungkan atau mengkombinasikan kategori-kategori pada variabel jenis ini hanya jika keduanya berdekatan satu sama lain.
- 2) Prediktor Bebas (*Free Predictor*) adalah prediktor berbentuk kategori yang berskala nominal dan CHAID akan menggabungkan atau mengkombinasikan kategori-kategori pada variabel jenis ini walaupun keduanya berdekatan atau tidak satu sama lain.
- 3) Prediktor Mengambang (*Floating Predictor*) adalah prediktor berbentuk kategori yang berskala ordinal tetapi di dalamnya memiliki satu kategori yang tidak termasuk ordinal, atau dengan kata lain posisinya dalam skala ordinal itu tidak diketahui atau disebut dengan istilah mengambang, dan CHAID akan memperlakukan kategori-kategori pada variabel ini seperti prediktor monotonik kecuali untuk kategori yang mengambang dimana dapat dikombinasikan dengan kategori manapun.

Sharp et al. [2] menyebutkan bahwa terdapat tiga elemen utama dari metode CHAID, yaitu uji Khi-kuadrat, koreksi Bonferroni, dan algoritma penggabungan kategori-kategori variabel. Penjelasan tentang ketiga elemen utama ini adalah sebagai berikut.

- 1) Uji Chi-square

Menurut Liu dan Setiono [9], Khi-kuadrat merupakan uji statistika yang umum untuk mengukur perbedaan antar variabel dengan asumsi bahwa variabel yang ditemukan bersifat independen terhadap variabel lain dalam kelompok. Proses seleksi pada uji Pearson chi-square (χ^2) adalah metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi variabel secara satu persatu dengan mengukur statistik Khi-kuadrat antar variabel dalam kelompok.

- 2) Koreksi Bonferroni

Sharp et.al [10] mendefinisikan koreksi Bonferroni sebagai suatu proses koreksi yang digunakan ketika uji-uji statistik untuk kebebasan atau ketidakbebasan dilakukan secara bersamaan. Kass [7] menjelaskan bahwa terdapat tiga bentuk penggunaan pengali Bonferroni dalam CHAID yang dibedakan berdasarkan skala pengukuran variabelnya sebagai berikut.

- a. Untuk variabel berskala ordinal, maka bentuk pengali Bonferroni-nya adalah:

$$B = \binom{r-1}{b-1}$$

- b. Untuk variabel berskala nominal, maka bentuk pengali Bonferroni-nya adalah:

$$B = \sum_{i=0}^{b-1} (-1)^i \frac{(b-i)^r}{i!(b-i)!}$$

- c. Untuk variabel dengan tipe mengambang (*floating*), maka bentuk pengali Bonferroni-nya adalah:

$$B = \binom{r-2}{b-2} + r \binom{r-2}{b-1}$$

Keterangan:

- B : pengali Bonferroni
- b : banyaknya kategori baru
- r : banyaknya kategori asal
- i : kategori baru ke- i

- 3) Algoritma penggabungan kategori-kategori variabel.
 Gallagher [2] menjelaskan bahwa dalam metode CHAID ini, variabel-variabel yang terlibat akan diperiksa satu persatu untuk ditentukan akan digabungkan atau dipisahkan berdasarkan pada tingkat signifikansi uji Khi-kuadratnya.

Menurut Kass [7], langkah-langkah dalam algoritma metode CHAID adalah sebagai berikut.

- 1) Untuk setiap variabel penjelas yang terlibat, akan dibuat tabulasi silang antara kategori-kategori variabel tersebut dengan kategori peubah respon.
- 2) Akan dicari pasangan kategori dari variabel penjelas dengan sub-tabel $2 \times d$ (dimana d adalah banyaknya kategori peubah respon) yang memiliki nilai χ^2 terkecil. Kemudian χ^2 yang dihasilkan akan dibandingkan dengan χ^2_α yang telah ditentukan sebelumnya. Jika $\chi^2 < \chi^2_\alpha$, maka pasangan kategori ini akan digabung menjadi suatu kategori yang baru. Nilai χ^2 diperoleh dengan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \left[\frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \right]$$

$$E_{ij} = \frac{n_i \cdot n_j}{n}$$

keterangan:

- O_{ij} : banyaknya pengamatan pada baris ke- i dan kolom ke- j
- E_{ij} : nilai harapan pengamatan pada baris ke- i dan kolom ke- j
- r : banyaknya baris
- c : banyaknya kolom
- i : kategori variabel penjelas ke- i
- j : kategori variabel respon ke- j

- 3) Untuk setiap kategori gabungan yang berisi tiga atau lebih kategori asal, akan diperiksa pemisahan biner yang mempunyai nilai χ^2 terbesar. Jika $\chi^2 > \chi^2_\alpha$, maka dibuat pemisahan baru dan kembali ke tahap 2.
- 4) Selanjutnya, akan dihitung nilai χ^{2*} dari variabel penjelas yang telah digabung dengan peubah respon. Kemudian diperiksa nilai χ^{2*} terbesar dan dibandingkan dengan χ^2_α . Jika nilai $\chi^{2*} \geq \chi^2_\alpha$, maka data akan dibagi menurut kategori tersebut.
- 5) Jika terjadi pemisahan pada tahap 4, maka kembali ke tahap 1 untuk setiap bagian data hasil pemisahan.

Dari proses metode CHAID akan diperoleh sebuah pohon keputusan yang selanjutnya akan dilakukan interpretasi terhadap hasil klasifikasinya dan diambil kesimpulan. Proses CHAID dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan

software IBM SPSS versi 25. Aplikasi metode CHAID ini lebih mudah dengan sudah tersedianya berbagai perangkat lunak yang menyediakan algoritma CHAID sehingga proses analisa yang rutin terhadap data pendidikan dapat dikerjakan dengan efisien dan efektif.

2.2 Ketepatan Waktu Lulus

Permenristekdikti RI No. 44 Tahun 2015 yang telah diubah dengan Permenristekdikti No 50 Tahun 2018, dan saat ini telah ditetapkan dengan Permendikbud No 3 Tahun 2020, menetapkan dan mengatur Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN Dikti) di Indonesia. SN Dikti yang salah satunya terdiri atas standar pendidikan dan merupakan kriteria minimal yang harus dipenuhi oleh seluruh perguruan tinggi di Indonesia, menetapkan paling lama masa studi pendidikan S1 adalah 7 tahun akademik dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 144 satuan kredit semester (SKS). Mahasiswa S1 dikatakan lulus tepat waktu apabila masa studi mahasiswa dengan pemenuhan kompetensi lulusan tidak lebih dari 5 tahun akademik atau 10 semester. Hal ini didasarkan pada waktu penyelesaian studi S1 yang ideal yaitu 4 tahun akademik dan hak pemberhentian sementara (cuti) kuliah seorang mahasiswa maksimal 2 semester [5].

Salah satu aspek pengukuran kualitas dalam evaluasi keberhasilan penyelenggaraan pendidikan tinggi adalah mahasiswa. Mahasiswa menjadi unsur penting karena mahasiswa nantinya akan langsung berhubungan dengan stakeholder. Perguruan tinggi dengan kualitas lulusan yang baik akan mendapat kepercayaan stakeholder dalam merekrut maupun menggunakan lulusannya. Terdapat beberapa unsur penilaian perguruan tinggi yang berhubungan dengan mahasiswa. Unsur penilaian tersebut antara lain nilai ujian masuk, nilai akademik, prestasi yang dicapai mahasiswa, kompetensi yang dimiliki mahasiswa, dan persentase mahasiswa lulus tepat waktu [1].

Kinerja akademik mahasiswa dipengaruhi berbagai faktor seperti kepribadian, sosial ekonomi, psikologis, lingkungan dan variabel-variabel lainnya. Analisa yang melibatkan keseluruhan variabel-variabel ini diperlukan untuk dapat memprediksi efektifitas kinerja mahasiswa [9]. Ketepatan waktu lulus merupakan salah satu unsur yang dapat digunakan untuk mengukur efektifitas kinerja mahasiswa. Satiman, dkk. [5] menguraikan faktor-faktor yang berpengaruh pada proses pembelajaran menjadi dua, yaitu faktor intelektual dan non-intelektual. Faktor intelektual didefinisikan sebagai kemampuan yang ditunjukkan oleh kecerdasan dan kepandaian dalam berpikir dan bersikap, seperti bakat, kapasitas belajar, kecerdasan intelektual (IQ), dan hasil belajar. Faktor non-intelektual didefinisikan sebagai segala kondisi dari dalam dan luar diri peserta didik atau lingkungan sekitar yang terkait dengan pribadi dalam mempengaruhi kemampuan berpikir dan bertindak, seperti masalah belajar, sosial, keuangan, keluarga, organisasi, sahabat, metode belajar, serta lingkungan. Analisa terhadap ketepatan waktu lulus mahasiswa sebagai salah satu unsur kinerja mahasiswa dengan akurasi yang tinggi dan melibatkan faktor-faktor tersebut akan bermanfaat untuk mengidentifikasi lebih awal permasalahan yang mungkin muncul dan berpengaruh pada tingkat rasio

kelulusan terhadap jumlah total mahasiswa dan juga akan dapat memberikan informasi faktor-faktor apa saja yang dominan berpengaruh terhadap kinerja akademik mahasiswa.

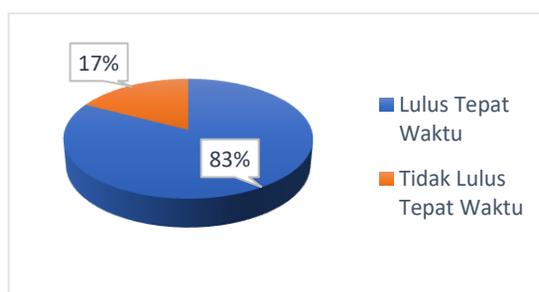
3 DATA

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Malang (FKIP UNISMA). Populasi yang diteliti adalah seluruh lulusan FKIP UNISMA. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari hasil survei *Tracer Study* UNISMA dan data akademik mahasiswa di FKIP UNISMA. Penarikan contoh dilakukan secara acak (*random sampling*) terhadap lulusan FKIP UNISMA yang mengisi survei *Tracer Study*. Data yang digunakan adalah data pelacakan lulusan FKIP UNISMA dari tahun 2017 sampai dengan 2020. Data difokuskan pada bagian kuesioner *Tracer Study* yang menggali informasi tentang kompetensi yang dikuasai lulusan selama menjadi mahasiswa FKIP UNISMA. Dalam kegiatan *Tracer Study*, Direktorat Belmawa Dikti sebagai penyusun dan pengembang standar kuesioner pelacakan lulusan juga menggali informasi dan mengukur tingkat kompetensi responden saat lulus melalui pertanyaan dalam kuesioner yang disusun. Terdapat total 29 kompetensi yang ditanyakan di dalam kuesioner *Tracer Study* yang meliputi *hardskill* dan *softskill* mahasiswa. Keseluruhan kompetensi tersebut 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

Untuk data waktu lulus diperoleh dari bagian akademik FKIP UNISMA. Data waktu lulus diperoleh dengan melihat data masa studi (dalam semester) dari lulusan yang mengisi kuesioner *Tracer Study* FKIP UNISMA dari tahun 2017 sampai 2020. Terdapat 373 orang lulusan yang mengisi kuesioner *Tracer Study* selama rentang waktu yang ditentukan. Hasil survei dari lulusan FKIP UNISMA dipergunakan seluruhnya untuk memenuhi kebutuhan analisis CHAID yang bekerja efektif pada sampel besar. 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 berikut ini.



Gambar 1. Data Waktu Lulus Mahasiswa FKIP UNISMA

Selanjutnya, seluruh data dari kedua sumber tersebut dipergunakan sebagai variabel untuk menganalisa ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA berdasarkan penguasaan kompetensi dengan menggunakan metode CHAID. Variabel-variabel tersebut disusun bersama 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	Pada tingkat mana kompetensi ini dikuasai?	0=Tidak Menjawab; 1=Sangat Tinggi; 2=Tinggi;

<p>(Bekerja_Mandiri), Bekerja dalam Tim/Bekerjasama (Bekerja_Tim), Kemampuan dalam Memecahkan Masalah (Problem_Solving), Negosiasi (Negosiasi), 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)</p>	<p>3=Cukup; 4=Rendah; 5=Sangat Rendah</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

Seluruh variabel selanjutnya dianalisa menggunakan metode CHAID dengan bantuan *software* IBM SPSS 25.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisa ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA berdasarkan pada kompetensi-kompetensi yang dianggap dikuasai oleh mahasiswa. Oleh karena itu, variabel ketepatan waktu lulus menjadi variabel terikat pada penelitian ini. Kriteria lulus tepat waktu ditentukan untuk mahasiswa dengan masa studi kurang dari sama dengan 4 tahun (≤ 8 semester), kriteria ini dipilih untuk dapat menjaga standar kualitas lulusan FKIP UNISMA. Karena yang akan diamati pada penelitian ini adalah mahasiswa yang lulus tepat waktu, maka kategori “Lulus Tepat Waktu” akan menjadi target uji pada algoritma CHAID yang dilakukan. Penelitian ini akan mengklasifikasikan mahasiswa FKIP UNISMA yang lulus tepat waktu dengan karakteristik penguasaan kompetensi.

Variabel ketepatan waktu lulus ini akan dianalisa berdasarkan ke-29 kompetensi yang digali dari mahasiswa FKIP UNISMA yang telah lulus dan mengisi kuesioner Tracer Study dari tahun 2017 sampai dengan 2020. Total lulusan FKIP UNISMA yang melakukan pengisian adalah sebanyak 373 orang. Seluruh 29 kompetensi yang digali tersebut ditentukan sebagai variabel bebas dalam metode CHAID ini. Kompetensi-kompetensi ini akan menjadi prediktor yang mengklasifikasikan seluruh mahasiswa FKIP UNISMA yang lulus tepat waktu. Akan tetapi, karena penelitian ini melibatkan mahasiswa FKIP UNISMA dimana profil lulusan utamanya adalah calon tenaga pendidik, maka variabel kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu dijadikan variabel yang diharuskan dikuasai 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 penguasaan pengetahuan, sikap, dan keterampilan [11]. Sehingga sebagai calon guru, karakteristik menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu tetap harus diutamakan. Dalam algoritma CHAID yang dilakukan dalam penelitian

ini, variabel kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu ditentukan sebagai prediktor pertama yang mengawali proses klasifikasi berdasarkan kompetensi-kompetensi yang lain.

Hasil algoritma CHAID menunjukkan bahwa dari 29 variabel tingkat penguasaan kompetensi yang digali dari kuesioner *Tracer Study*, terdapat 5 prediktor yang berasosiasi dengan variabel ketepatan waktu lulus. Kelima variabel tersebut adalah variabel kompetensi pengetahuan di bidang/disiplin ilmu, kompetensi bekerja di bawah tekanan, kompetensi pengetahuan umum, kompetensi berpikir kritis, dan kompetensi Bahasa Inggris. Hal ini secara lengkap dapat dilihat pada tabel berikut.

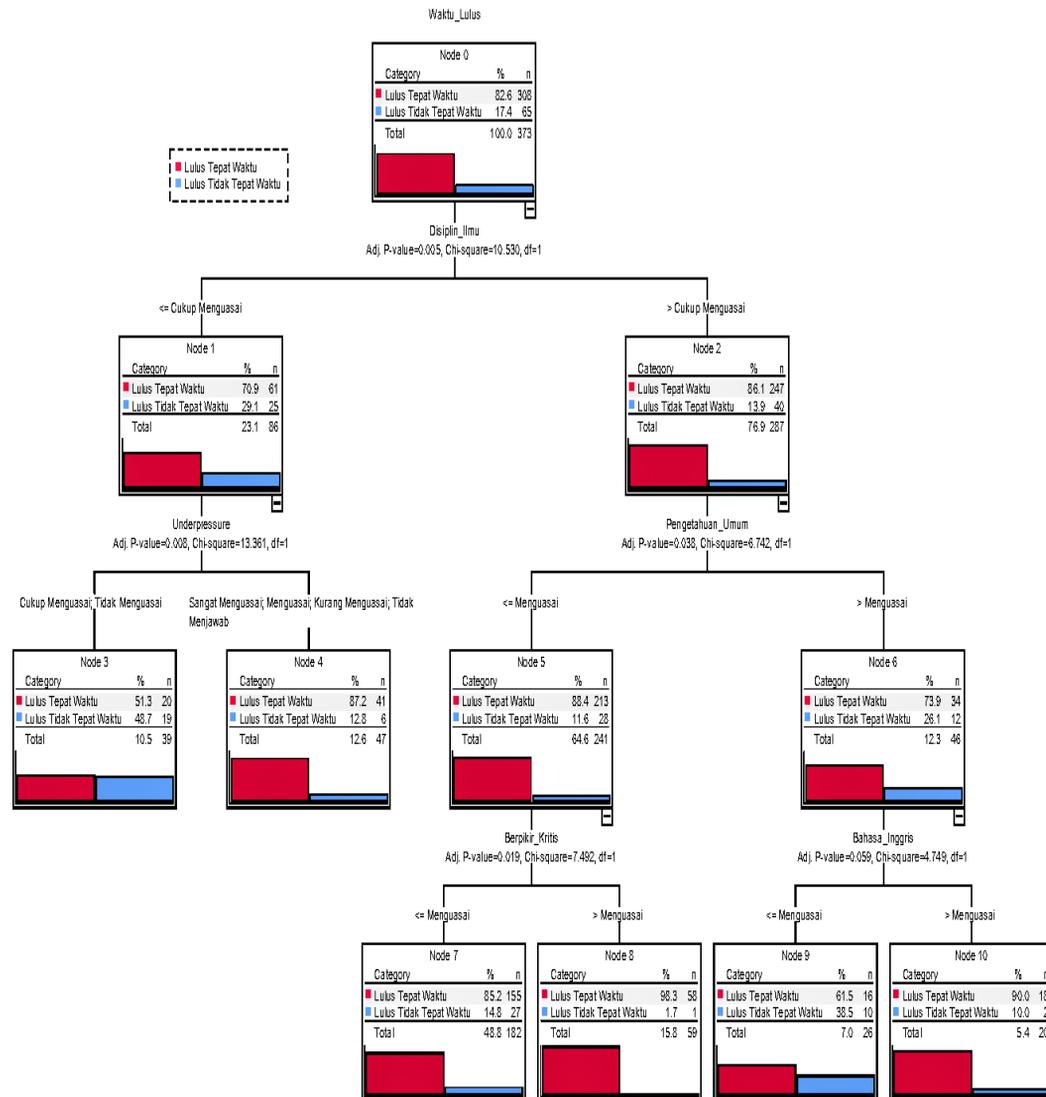
Tabel 3. Ringkasan Model Analisa CHAID

Spesifikasi	Metode Penyusunan Model	CHAID
	Variabel Dependen	Ketepatan Waktu Lulus
	Variabel Independen	Pengetahuan di luar bidang atau disiplin ilmu, Pengetahuan Umum, Bahasa Inggris, Keterampilan Internet, Keterampilan Komputer, Berpikir Kritis, Keterampilan Riset, Kemampuan Belajar, Kemampuan Berkomunikasi, Bekerja di Bawah Tekanan, Manajemen Waktu, Bekerja secara Mandiri, Bekerja dalam Tim/Bekerjasama, Kemampuan dalam Memecahkan Masalah, Negosiasi, Kemampuan Analisis, Toleransi, Kemampuan Adaptasi, Loyalitas, Integritas, Bekerja dengan Orang yang Berbeda Budaya maupun Latar Belakang, Kepemimpinan, Kemampuan dalam Memegang Tanggung Jawab, Inisiatif, Manajemen Proyek/Program, Kemampuan untuk Mempresentasikan Ide/Produk/Laporan, Kemampuan dalam Menulis Laporan, Memo, dan Dokumen, Kemampuan untuk Terus Belajar Sepanjang Hayat, Pengetahuan di bidang atau disiplin ilmu
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 di atas diketahui bahwa pohon keputusan hasil algoritma CHAID memiliki 6 *terminal node*. Hal ini dapat diartikan bahwa akan terbentuk 6 segmen

klasifikasi ketepatan waktu lulus mahasiswa berdasarkan 5 variabel independen yang terlibat.

Klasifikasi berdasarkan kelima variabel prediktor yang terlibat disusun oleh algoritma CHAID dalam susunan pohon keputusan sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Pohon CHAID Klasifikasi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa FKIP UNISMA

Pohon keputusan hasil algoritma CHAID di atas menggambarkan segmen-segmen klasifikasi ketepatan waktu lulus mahasiswa berdasarkan tingkat penguasaan kompetensi. Dari diagram pohon tersebut tampak bahwa terdapat 11 node yang terbentuk. Node induk (parent node) merupakan node ketepatan waktu lulus dan memiliki 10 node anakan (child node). Akan tetapi, yang paling menjadi fokus dalam analisa pohon keputusan ini adalah 6 node akhir (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 yang menjadi target pengamatan karena dianggap merupakan

fokus yang harus dicermati untuk dapat diketahui dan dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan untuk menjaga ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA. Dalam hal ini maka keenam *node* yang terbentuk pada diagram merupakan karakteristik penguasaan kompetensi mahasiswa yang lulus tepat waktu.

Dari keenam kandidat segmen yang tersusun dari pohon keputusan tersebut dianalisa 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 Analisa Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa FKIP UNISMA

Target Category: Lulus Tepat Waktu						
Node	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

Dari Tabel 4 tersebut diketahui bahwa dari keenam segmen yang terbentuk terdapat 4 *node* terpilih, yaitu *node* 8, 10, 4, dan 7 yang menjadi segmen yang paling berpengaruh terhadap ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA. Hal ini didasarkan pada langkah interpretasi hasil CHAID menggunakan IBM SPSS yang melihat nilai persentasi pada kolom Index dengan kriteria $> 100\%$. Pada tabel tersebut juga tampak segmen terbesar adalah pada *node* 7 dimana terdapat 182 orang lulusan FKIP UNISMA masuk pada segmen ini. Hal ini dapat dimaknai bahwa sebagian besar mahasiswa FKIP UNISMA yang lulus tepat waktu memiliki karakteristik setidaknya menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu yang dipelajari, menguasai pengetahuan umum, dan juga menguasai kompetensi berpikir kritis. Berdasarkan nilai *Gain Percent*, segmen *node* 7 mencapai persentase terbesar yaitu 50,3% yang 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.

Keempat karakteristik segmen klasifikasi hasil algoritma CHAID secara berurutan adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Karakteristik Penguasaan Kompetensi Mahasiswa FKIP UNISMA yang Lulus Tepat Waktu

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.

Akurasi hasil analisa algoritma CHAID yang telah dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel *output* IBM SPSS 25 di bawah ini.

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

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 Tepat Waktu	65	0	0.0%
Overall Percentage	100.0%	0.0%	82.6%

Growing Method: CHAID
 Dependent Variable: Waktu_Lulus

Dari Tabel 6 diketahui bahwa nilai *standard error* dari pengujian menggunakan algoritma CHAID pada penelitian ini adalah 0,020 dengan resiko kesalahan yang diperkirakan adalah 17,4%. Keakuratan hasil analisa dengan algoritma CHAID untuk kasus klasifikasi ketepatan waktu lulus mahasiswa FKIP UNISMA yang didasarkan pada penguasaan kompetensi adalah sebesar 82,6%. Hal ini menunjukkan bahwa keakuratan hasil uji CHAID ini adalah sangat baik.

5 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil pohon keputusan CHAID menunjukkan terdapat empat kompetensi lain yang dikuasai oleh mahasiswa FKIP UNISMA yang lulus tepat waktu selain penguasaan pengetahuan di bidang/disiplin ilmu yang dipelajari, yaitu kemampuan bekerja di bawah

tekanan, pengetahuan umum, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berbahasa Inggris. Dari keseluruhan hasil klasifikasi mahasiswa FKIP UNISMA yang lulus tepat waktu, persentase terbesar (50,3%) mahasiswa yang lulus tepat waktu memiliki karakteristik menguasai atau sangat menguasai pengetahuan di bidang/disiplin ilmu yang dipelajari, pengetahuan umumnya luas serta mampu berpikir kritis. Hasil penelitian ini selanjutnya dapat dijadikan sebagai salah satu bahan pertimbangan bagi FKIP UNISMA agar dalam proses pembelajarannya dapat dikembangkan untuk lebih memperhatikan kelima kompetensi yang telah terbukti memiliki keterkaitan dengan ketepatan waktu lulus mahasiswa agar kualitas kinerja FKIP UNISMA dapat terus ditingkatkan.

Hasil akurasi analisa menggunakan algoritma CHAID ini tergolong baik. Hal ini ditunjukkan pada penelitian yang telah dilakukan memiliki tingkat akurasi ujinya mencapai 82,6%. Aplikasi algoritma CHAID ini juga sangat mudah karena proses analisisnya dapat dibantu dengan penggunaan perangkat lunak. Kedua pertimbangan ini dapat menjadi pertimbangan efisiensi bagi FKIP UNISMA untuk dapat rutin melakukan penggalan data akademik demi proses monitoring dan evaluasi demi menjaga kualitas pelayanan pendidikan di era kompetitif seperti sekarang ini.

Algoritma CHAID ini selanjutnya dapat diaplikasikan juga untuk penggalan data akademik yang lain dengan variabel yang lebih bervariasi dan dapat dikembangkan untuk lingkup penelitian yang lebih luas karena algoritma CHAID sangat efektif untuk sampel berukuran besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [20] Ridwan, M. (2013). Penerapan *Data Mining* untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes Classifier*. *Jurnal EECCIS*. Volume 7, No. 1: 59-64.
- [21] Hasana, S. N. (2020). Penambahan Data Formulir Pendaftaran untuk Memprediksi Kinerja Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika UNISMA Menggunakan CHAID. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. Volume 15, No. 1: 31-45.
- [22] Baepler, P. dan Murdoch, C.J. (2010). Academic Analytics and Data Mining in Higher Education. *Int. J. Scholarsh. Teach. Learn.* Volume 4, No. 2: 1–9.
- [23] 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)*. Volume 5, No. 3: 4649–4652.
- [24] 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*. Volume 9, No. 3: 205-212.
- [25] Sabilla, W.I. dan Putri, T.E. (2017). Prediksi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa dengan *k-Nearest Neighbor* dan *Naïve Bayes Classifier* (Studi Kasus Prodi D3 Sistem Informasi Universitas Airlangga). *Jurnal Politeknik Caltex Riau*. Volume 3, No. 2: 233-240.

- [26] Pertiwi, R.A., Indahwati, dan Afendi, F.M. (2013). Analisis CHAID untuk Identifikasi Ketepatan Waktu Lulus Berdasarkan Karakteristik Mahasiswa. *Xplore*. Volume 2, No. 1: 1-5.
- [27] Amin, F. N. A., Indahwati, dan Angraini, Y. (2013). Analisis Ketepatan Waktu Lulus Berdasarkan Karakteristik Mahasiswa FEM dan FAPERTA Menggunakan Metode CART. *Xplore*. Volume 2, No. 1: 1-8.
- [28] Ramaswami, M. dan Bhaskaran, R. (2010). A CHAID Based Performance Prediction Model in Educational Data Mining. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*. Volume 7, Issue 1, No. 1: 10-18.
- [29] 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>.
- [30] Notanubun, Z. (2019). Pengembangan Kompetensi Profesionalisme Guru di Era Digital (Abad 21). *Jurnal Bimbingan dan Konseling Terapan*. Volume 3, No. 1: 54-64.