

ANALISIS KETEPATAN WAKTU LULUS BERDASARKAN KARAKTERISTIK MAHASISWA FEM DAN FAPERTA MENGGUNAKAN METODE CHART

Fira Nurahmah Al Amin*[†], Indahwati*, Yenni Angraini*

*Departemen Statistika, Institut Pertanian Bogor

[†]Email: firanurahmah@gmail.com

Ringkasan—Graduate on time is one of the indicators of a student's success in obtaining their undergraduate degrees. Previous study using CHAID (*Chi-Squared Automatic Interaction Detection*) method concluded that the highest probability classification for the IPB students who graduated on time comes from FEM and the lowest probability classification comes from FAPERTA. According to that, the purpose of this research is to identify the student's characteristics as an indicator of the timeliness pass from the faculty with highest and lowest number of students who graduated on time using CART method. Classification tree of FEM classifies the characteristics of the highest students that graduated on time by 75% as the students from Departemen of IE and MAN. Classification tree of FAPERTA classifies the characteristics of the highest students that graduated on time by 26.1% as the students from Departments of AGH and PTN and have GPA greater than 3.335. The classification tree of FAPERTA is better to estimate students who graduated on time with accuracy value 81.47% and the classification tree of FEM is better to estimate students who didn't graduate on time with accuracy 71.4%.

Keywords-CHAID, CART, tree classification

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi diri (UU No. 20 tahun 2003). Salah satu jenjang pendidikan yang menjadi syarat dalam mencari pekerjaan adalah perguruan tinggi. Perguruan tinggi yang akan dianalisis dalam karya ilmiah ini adalah Institut Pertanian Bogor (IPB).

Lulus tepat waktu merupakan salah satu indikator keberhasilan mahasiswa dalam memperoleh gelar sarjana. Mahasiswa dikatakan lulus tepat waktu apabila menyelesaikan studinya di perguruan tinggi selama kurang dari atau sama dengan empat tahun, sedangkan mahasiswa dikatakan tidak lulus tepat waktu apabila menyelesaikan studinya di perguruan tinggi selama lebih dari empat tahun. Dalam praktiknya mahasiswa tidak selalu dapat menyelesaikan pendidikan sarjana dalam kurun waktu empat tahun.

Mahasiswa yang telah menyelesaikan studi program sarjana selanjutnya mendaftar sebagai calon wisudawan. Pada saat mendaftar sebagai calon wisudawan dicatat juga peubah karakteristik mahasiswa. Penelitian mengenai ketepatan

waktu lulus mahasiswa IPB dikaitkan dengan karakteristik mahasiswa telah dilakukan oleh Pertiwi [1] menggunakan metode CHAID (*Chi-Squared Automatic Interaction Detection*). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa peluang klasifikasi tertinggi menggolongkan mahasiswa IPB lulus tepat waktu berasal dari FEM sebesar 65.45%, sedangkan peluang klasifikasi terendah menggolongkan mahasiswa IPB lulus tepat waktu berasal dari FAPERTA sebesar 11.8%. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai peubah-peubah karakteristik mahasiswa dalam menentukan ketepatan waktu lulus mahasiswa dari fakultas dengan ketepatan waktu lulus mahasiswa tertinggi dan terendah.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode CART (*Classification and Regression Tree*). CART adalah salah satu metode atau algoritma dari teknik pohon keputusan. Persamaan antara metode CART dan CHAID yaitu keduanya dikembangkan untuk topik analisis klasifikasi. Keunggulan metode CART adalah tidak perlu dipenuhinya asumsi sebaran oleh semua peubah [2].

Komalasari [3] menyatakan bahwa metode CART tidak didasarkan pada model probabilistik sehingga hal ini menjadi salah satu kelemahannya. Pada metode CART tidak ada tingkat probabilitas atau selang kepercayaan yang berhubungan dengan dugaan untuk pengelompokan data baru. Tingkat kepercayaan dan keakuratan hasil dari CART benar-benar hanya didasarkan pada keakuratan saat pembentukan pohon, seberapa baik hal ini telah dilakukan untuk menduga peubah respon seperti yang diinginkan.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik mahasiswa FEM dan FAPERTA sebagai indikator ketepatan waktu lulus dengan menggunakan pendekatan pohon klasifikasi CART.

II. METODE

A. Data

Data yang digunakan merupakan data wisudawan IPB berdasarkan tiga periode wisuda yaitu periode 2010/2011 terdiri dari 5 tahap wisuda, periode 2011/2012 terdiri dari 5 tahap wisuda, dan periode 2012/2013 terdiri dari 4 tahap wisuda. Penelitian ini menggunakan satu peubah respon (Y)

yaitu ketepatan waktu lulus (1 = tepat waktu, 2 = tidak tepat waktu) dan delapan peubah penjelas (X) berdasarkan karakteristik mahasiswa yaitu Departemen, Minor, IPK, Jenis Kelamin, Asal Daerah, Asal Sekolah, Jalur Masuk, dan Beasiswa. Peubah Departemen, Minor, Jenis Kelamin, Asal Daerah, Asal Sekolah, Jalur Masuk, dan Beasiswa merupakan peubah kategorik, sedangkan peubah IPK merupakan peubah numerik. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari Direktorat Administrasi dan Pendidikan [4] IPB. Peubah IPK yang tersedia hanya sampai semester 7, karena IPK yang tercatat saat mendaftar wisuda bukan saat seluruh nilai keluar. Jalur masuk yang diamati adalah USMI, SNMPTN, dan BUD, karena jalur masuk yang lain memiliki jumlah mahasiswa yang sedikit.

B. Prosedur Analisis Data

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Analisis deskriptif terhadap peubah penjelas dan peubah respon.
- 2) Membuat pohon klasifikasi dengan algoritma CART pada mahasiswa yang berasal dari FAPERTA dan FEM. Algoritma CART sebagai berikut :
 - a) Pemilihan pemilah (*Classifier*)
Setiap pemilah hanya bergantung pada nilai satu peubah penjelas [2]. Jika peubah penjelas kontinu X_j dengan ruang sampel berukuran n , dan n amatan sampel yang berbeda maka terdapat $n - 1$ pemilahan yang berbeda. Jika X_j peubah penjelas kategori berskala nominal bertaraf L, maka akan diperoleh $2^{(L-1)} - 1$ pemilah, sedangkan X_j peubah penjelas kategori berskala ordinal, maka akan diperoleh L-1 pemilah yang mungkin dilakukan. Pemilah dipilih berdasarkan tingkat keheterogenan. Tingkat keheterogenan suatu kelas dari suatu simpul tertentu diukur dengan menggunakan nilai impuritasnya. Fungsi impuritas dapat diukur dengan menggunakan fungsi keheterogenan indeks Gini.

$$i(t) = 1 - \sum_j p^2(j|t)$$

$i(t)$ adalah fungsi keheterogenan indeks Gini dan $p(j|t)$ adalah peluang unit pengamatan dalam kelas ke- j dari simpul t

$$p(j|t) = \frac{p(j, t)}{p(t)}$$

dengan $p(j, t)$ adalah nilai kelas ke- j pada suatu simpul t dan $p(t)$ adalah kemungkinan kelas masuk pada simpul t

$$p(j, t) = \pi_j N_j(t) / N_j p(t) = \sum_j p(j, t)$$

sehingga $p(j|t)$ dinyatakan sebagai berikut $p(j|t) = \frac{\pi_j N_j(t) / N_j}{\sum_j \pi_j N_j(t) / N_j}$ sehingga $\sum_j p(j|t) = 1$ dengan π_j adalah peluang awal kelas ke- j , N_j adalah banyaknya unit pengamatan dalam kelas ke- j , dan $N_j(t)$ adalah banyaknya unit pengamatan dalam kelas ke- j pada simpul t . Ketika $\pi_j = N_j / N$ maka didapatkan :

$$p(j|t) = \frac{N_j(t)}{N(t)}$$

sehingga $p(j|t)$ adalah relative proporsi dari kelas ke- j dalam simpul ke t . Nilai kebaikan pemilah $\phi(s, t)$ didefinisikan sebagai berikut :

$$\phi(s, t) = \Delta i(s, t) = i(t) - P_L i(t_L) - P_R i(t_R)$$

dengan $\phi(s, t)$ adalah kriteria nilai kebaikan pemilah, $P_L i(t_L)$ adalah proporsi pengamatan dari simpul t menuju simpul kiri, dan $P_R i(t_R)$ adalah proporsi pengamatan dari simpul t menuju simpul kanan. Maka pemilah s^* dengan nilai penurunan keheterogenan tertinggi yaitu :

$$\Delta i(s^*, t_1) = \max_s \Delta i(s, t_1) \quad (1)$$

Nilai penurunan keheterogenan dalam pohon distilahkan sebagai *improvement* dalam software SPSS. Peubah penjelas dengan pemilah tertentu yang memiliki *improvement* tertinggi digunakan sebagai pemilah awal.

- b) Penentuan simpul terminal
Suatu simpul t akan menjadi simpul terminal apabila pada simpul t tersebut sudah homogen dengan batasan n tertentu [2].
- c) Penandaan label kelas
Label kelas dari simpul terminal ditentukan berdasarkan aturan jumlah terbanyak, yaitu : $p(j_0|t) = \max_j p(j|t)$, maka label kelas untuk terminal t adalah j_0 [2].
- d) Penentuan Pohon Klasifikasi Optimum
Ukuran pohon yang besar akan menyebabkan nilai kompleksitas yang tinggi karena struktur data yang digambarkan cenderung kompleks, sehingga perlu dilakukan penanganan untuk mendapatkan pohon optimum yang berukuran sederhana tetapi memberikan nilai kesalahan klasifikasi yang kecil [2]. Cara mendapatkan pohon optimum dengan teknik pemangkasan. Pemangkasan akan memangkas bagian pohon yang kurang penting. Tingkat kepentingan pohon diukur dengan biaya kompleksitas (*cost complexity*). Persamaannya adalah :

$$R_\alpha(T) = R(T) + \alpha |\tilde{T}|$$

dengan :

$R_\alpha(T)$ = biaya kompleksitas (*cost complexity*)

Tabel I
DAFTAR PEUBAH YANG DIGUNAKAN BESERTA KATEGORINYA

Peubah	Definisi	FAPERTA	FEM
Y	Ketepatan Waktu Lulus	1 : Tepat waktu 2 : Tidak tepat waktu	1 : Tepat waktu 2 : Tidak tepat waktu
X1	Fakultas/ Departemen	1 : Manajemen Sumberdaya Lahan (MSL) 2 : Agronomi dan Holtikultura (AGH) 3 : Proteksi Tanaman (PTN) 4 : Arsitektur Lanskap (ARL)	1 : Ekonomi dan Studi Pembangunan (IE) 2 : Manajemen (MAN) 3 : Agribisnis (AGB) 4 : Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan (ESL)
X2	Minor	0 : Tidak ada minor 1 : Ada minor	0 : Tidak ada minor 1 : Ada minor
X3	IPK	Numerik	Numerik
X4	Jenis Kelamin	1 : Laki-laki 2 : Perempuan	1 : Laki-laki 2 : Perempuan
X5	Asal Daerah	1 : Jabodetabek 2 : Luar jabodetabek	1 : Jabodetabek 2 : Luar jabodetabek
X6	Asal Sekolah	1 : SMA Negeri 2 : SMA Swasta	1 : SMA Negeri 2 : SMA Swasta
X7	Jalur Masuk	1 : SNMPTN 2 : USMI 3 : BUD/Beasiswa	1 : SNMPTN 2 : USMI 3 : BUD/Beasiswa
X8	Beasiswa	1 : Menerima beasiswa 2 : Tidak menerima beasiswa	1 : Menerima beasiswa 2 : Tidak menerima beasiswa

$R(T)$ = kesalahan klasifikasi pohon pada pohon bagian T

α = parameter biaya kompleksitas

$|\hat{T}|$ = himpunan simpul terminal pada T

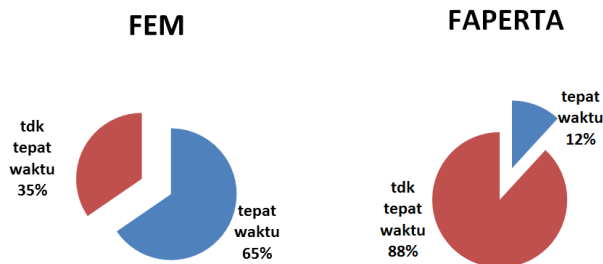
Pohon optimum T_k yang terbentuk memiliki kriteria :

$$R_\alpha(T(\alpha)) = \min R_\alpha(T)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Data

Data yang digunakan terdiri dari 853 mahasiswa dari FAPERTA dan 990 mahasiswa dari FEM. Gambar 1 menunjukkan pada FAPERTA sebanyak 88% mahasiswa lulus tidak tepat waktu dan 12% mahasiswa lulus tepat waktu. Pada FEM sebanyak 65% mahasiswa lulus tepat waktu dan 35% mahasiswa lulus tidak tepat waktu.



Gambar 1. Persentase ketepatan lulus mahasiswa di FAPERTA dan FEM

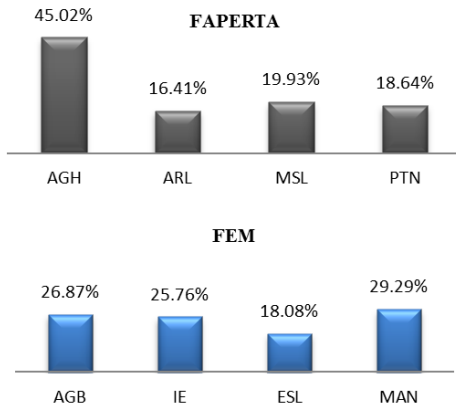
Gambar 2 menunjukkan persentase kelulusan terbanyak

FAPERTA yaitu mahasiswa yang berasal dari Departemen AGH sebesar 45.02% sedangkan persentase kelulusan paling sedikit yaitu mahasiswa yang berasal dari Departemen ARL sebesar 16.41%. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah mahasiswa di Departemen AGH terbanyak jika dibandingkan departemen lainnya di FAPERTA, sedangkan jumlah mahasiswa di Departemen ARL paling sedikit dibandingkan departemen lainnya di FAPERTA. Proporsi jumlah mahasiswa tiap departemen di FAPERTA dapat dilihat dari Tabel II.

Pada FEM persentase kelulusan terbanyak yaitu mahasiswa yang berasal dari Departemen MAN sebesar 29.29% sedangkan persentase kelulusan paling sedikit yaitu mahasiswa yang berasal dari Departemen ESL sebesar 18.08%. Berbeda dengan FAPERTA, pada FEM jumlah mahasiswa pada masing-masing departemen cenderung merata. Proporsi jumlah mahasiswa tiap departemen di FEM dapat dilihat dari Tabel II. Banyaknya kelulusan mahasiswa berhubungan dengan banyaknya proporsi mahasiswa pada masing-masing departemen di FAPERTA dan FEM (Tabel II).

Dari Tabel II dapat dilihat proporsi mahasiswa pada masing-masing Departemen di FAPERTA dan FEM. Pada FAPERTA proporsi mahasiswa terbesar yaitu berasal dari Departemen AGH sedangkan proporsi mahasiswa terkecil berasal dari Departemen ARL. Pada FEM proporsi mahasiswa tiap departemen cenderung merata dan departemen yang memiliki proporsi terkecil adalah ESL.

Gambar 3 menunjukkan bahwa mahasiswa dari Departemen AGH memiliki nilai ketepatan lulus tertinggi yaitu sebesar 17.19% pada FAPERTA, sedangkan pada FEM mahasiswa yang memiliki persentase tertinggi ketepatan lulus berasal dari Departemen IE sebesar 75.69%. Secara umum



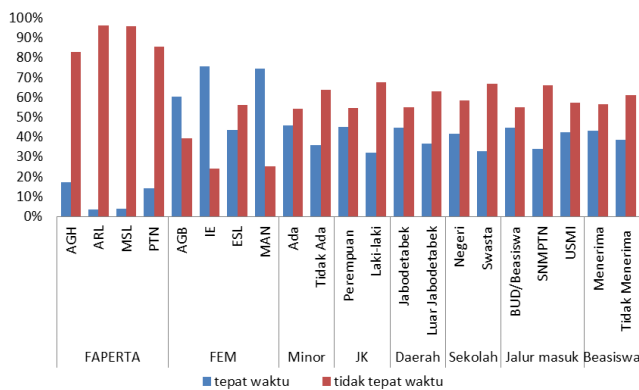
Gambar 2. Persentase banyaknya kelulusan pada masing-masing departemen di FAPERTA dan FEM

Tabel II
PROPORSI MAHASISWA FAPERTA DAN FEM

Fakultas	Dept.	2007	2008	2009	2010	2011	2012
FAPERTA	MSL	0.2	0.19	0.2	0.21	0.2	0.19
	AGH	0.45	0.42	0.44	0.39	0.41	0.4
	HPT	0.18	0.22	0.18	0.22	0.22	0.22
	ARL	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.19
FEM	IE	0.24	0.25	0.25	0.25	0.23	0.19
	MAN	0.25	0.24	0.26	0.25	0.27	0.28
	AGB	0.28	0.28	0.26	0.28	0.26	0.28
	ESL	0.23	0.23	0.23	0.22	0.24	0.25

analisis deskriptif dari kedua fakultas tersebut mahasiswa yang mengambil minor memiliki ketepatan lulus yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak mengambil minor. Hal ini dikarenakan mahasiswa yang memiliki minor cenderung menyelesaikan mata kuliah dan studi minor satu paket pada periode tertentu.

Mahasiswa berjenis kelamin perempuan memiliki persentase ketepatan lulus lebih tinggi jika dibandingkan dengan mahasiswa berjenis kelamin laki-laki. Mahasiswa yang ber-



Gambar 3. Persentase ketepatan waktu lulus berdasarkan karakteristik mahasiswa

asal dari Jabodetabek dan SMA Negeri memiliki persentase ketepatan lulus lebih tinggi jika dibandingkan dengan mahasiswa yang berasal dari Luar Jabodetabek dan SMA Swasta. Mahasiswa yang menerima beasiswa memiliki persentase ketepatan lulus yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak menerima beasiswa.

Mahasiswa yang menggunakan jalur masuk BUD/Beasiswa memiliki persentase ketepatan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan mahasiswa jalur masuk USMI dan SNMPTN. Mahasiswa melalui jalur masuk BUD/Beasiswa memiliki syarat harus menyelesaikan studi mata kuliah selama empat tahun jika melebihi batas tersebut dikenakan biaya yang telah ditentukan. Hal ini menjadi motivasi mahasiswa yang melalui jalur BUD/Beasiswa untuk lulus tepat waktu.

B. Pohon Klasifikasi FAPERTA

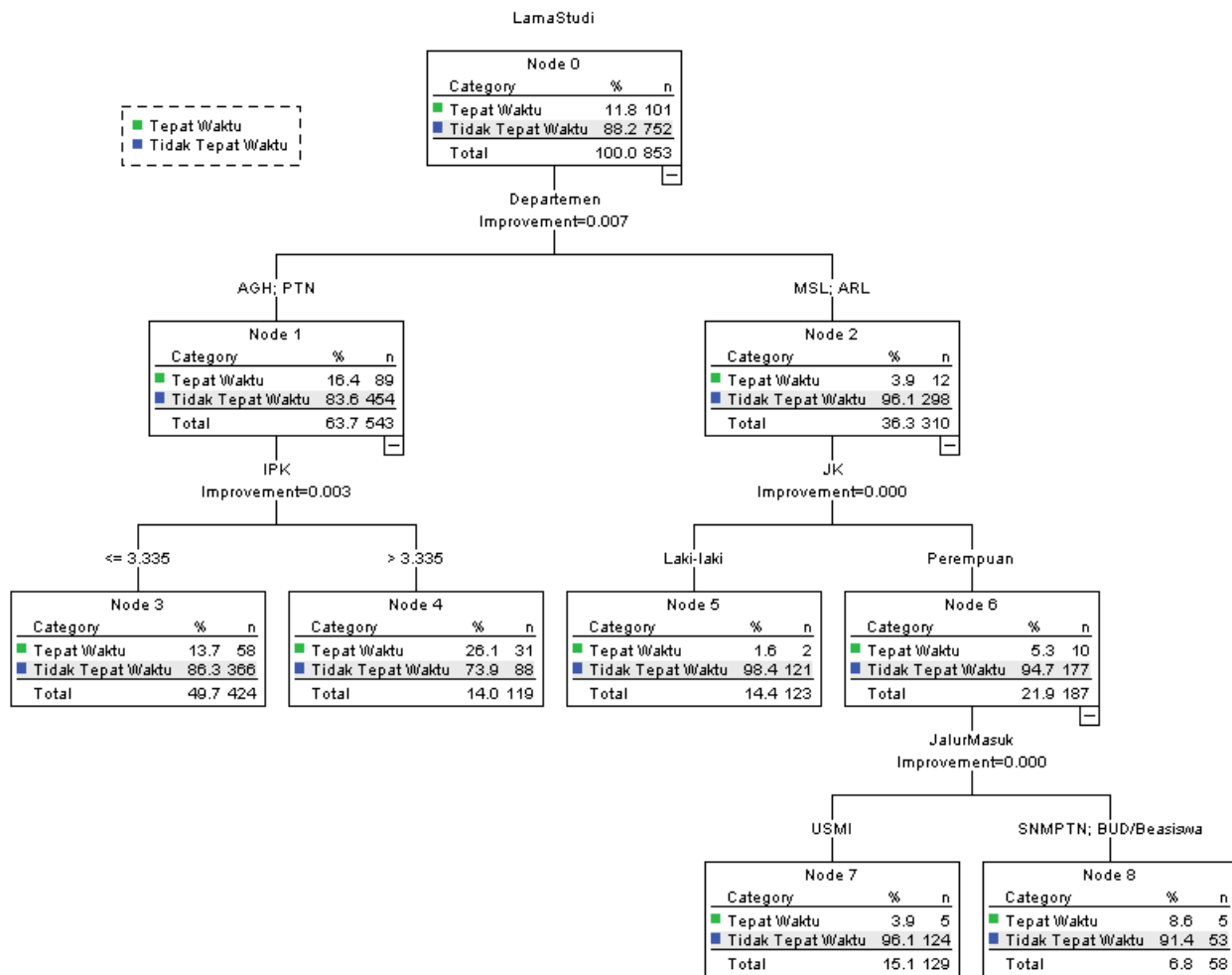
Pohon klasifikasi pada FAPERTA (Gambar 4) menghasilkan sembilan simpul yang terdiri dari lima simpul terminal, tiga simpul dalam, dan satu simpul induk. Peubah penjasar yang masuk ke dalam pohon klasifikasi yaitu Departemen, IPK, Jenis Kelamin dan Jalur Masuk. Pemilah dengan nilai *improvement* tertinggi digunakan sebagai pemilah awal dalam pohon. Pemilah awal adalah peubah Departemen dengan nilai *improvement* sebesar 0.007. Hal ini menyatakan bahwa peubah tersebut merupakan peubah yang paling dominan dalam pembentukan pohon klasifikasi.

Pada pohon klasifikasi saat dipilah ke sebelah kiri dan kanan oleh sebuah pemilah yang berasal dari peubah penjasar akan menghasilkan nilai *improvement*. *Improvement* adalah kebaikan pemilah melalui nilai penurunan keheterogenan dalam pohon yang dihasilkan oleh persamaan (1).

Mahasiswa yang berjumlah 853 pada simpul pertama (simpul 0) dipilah menjadi kelompok kiri dan kelompok kanan oleh peubah Departemen. Mahasiswa yang berasal dari Departemen AGH dan PTN sebanyak 543 mahasiswa mengelompok pada simpul 1 (kiri) sedangkan mahasiswa yang berasal dari Departemen MSL dan ARL sebanyak 310 mahasiswa mengelompok pada simpul 2 (kanan).

Mahasiswa yang berasal dari Departemen AGH dan PTN sebanyak 543 mahasiswa pada simpul 1 dipilah menjadi kelompok kiri dan kanan oleh peubah IPK. Mahasiswa yang memiliki IPK kurang dari atau sama dengan 3.335 sebanyak 424 mahasiswa mengelompok pada simpul 3 (kiri), sedangkan mahasiswa yang memiliki IPK lebih besar dari 3.335 sebanyak 119 mahasiswa mengelompok pada simpul 4 (kanan). Hasil yang diperoleh adalah simpul 3 dan 4 merupakan simpul terminal. Penurunan nilai keheterogenan menggunakan indeks Gini sebesar 0.003 ditunjukkan oleh *improvement*.

Ukuran pohon yang besar akan menyebabkan nilai kompleksitas yang tinggi karena struktur data yang digambarkan cenderung kompleks, sehingga perlu dilakukan pemangkasan untuk mendapatkan pohon optimum yang berukuran



Tabel III
SIMPUL-SIMPUL TERMINAL PADA SETIAP STATUS KETEPATAN LULUS FAPERTA

Status Kelulusan	n	Simpul	Karakteristik	Tepat Waktu
Tidak Tepat Waktu	424	3	AGH, PTN; IPK < 3.335	13.70%
	123	5	MSL, ARL; Laki-laki	1.60%
	129	7	MSL, ARL; Perempuan; USMI	3.90%
	58	8	MSL, ARL; Perempuan; SNMPTN, BUD/Beasiswa	8.60%
Tepat Waktu	119	4	AGH, PTN; IPK > 3.335	26.10%

Model pohon klasifikasi penelitian ini lebih baik dalam menduga mahasiswa yang lulus tidak tepat waktu jika dibandingkan dengan mahasiswa yang lulus tepat waktu. Nilai kesalahan positif sebesar 69.3% yaitu kesalahan ketika observasi mengatakan lulus tepat waktu, namun diprediksi lulus tidak tepat waktu. Nilai kesalahan negatif sebesar 11.7% yaitu kesalahan ketika observasi mengatakan lulus tidak tepat waktu, namun diprediksi lulus tepat waktu.

C. Pohon Klasifikasi FEM

Pohon klasifikasi pada FEM (5) menghasilkan sebelas simpul yang terdiri dari enam simpul terminal, empat simpul dalam, dan satu simpul induk. Peubah penjelas yang masuk ke dalam pohon klasifikasi yaitu Departemen, IPK, Jalur Masuk dan Minor. Pemilah awal adalah peubah Departemen dengan nilai *improvement* sebesar 0.023.

Mahasiswa yang berjumlah 990 pada simpul pertama (simpul 0) dipilah menjadi kelompok kiri dan kelompok kanan oleh peubah Departemen. Mahasiswa yang berasal dari Departemen IE dan MAN sebanyak 545 mahasiswa mengelompok pada simpul 1 (kiri) sedangkan mahasiswa yang berasal dari Departemen AGB dan ESL sebanyak 445 mahasiswa mengelompok pada simpul 2 (kanan). Simpul 1 merupakan simpul terminal.

Mahasiswa yang berasal dari Departemen AGB dan ESL sebanyak 445 mahasiswa dipilah menjadi kelompok kiri dan kanan oleh peubah IPK. Mahasiswa yang memiliki IPK kurang dari atau sama dengan 3.325 sebanyak 203 mahasiswa mengelompok pada simpul 3 (kiri), dan mahasiswa yang memiliki IPK lebih besar dari 3.325 sebanyak 242 mahasiswa mengelompok pada simpul 4 (kanan). Penurunan nilai keheterogenan menggunakan indeks Gini sebesar 0.022 ditunjukkan oleh nilai *improvement*. Sama halnya dengan pohon klasifikasi FAPERTA, pada pohon klasifikasi FEM tidak dilakukan pemangkasan karena pohon yang terbentuk sederhana.

Keenam simpul terminal dari pohon klasifikasi FEM terdapat pada simpul 1, 5, 7, 8, 9 dan 10. Pada simpul pertama memiliki persentase tepat waktu tertinggi yaitu sebesar 75% memiliki ciri-ciri yaitu berasal dari Departemen IE dan MAN. Pada simpul kelima memiliki persentase tepat waktu terendah sebesar 22.4% memiliki ciri-ciri yaitu berasal dari Departemen AGB dan ESL, memiliki IPK kurang dari atau sama dengan 3.325, dan melalui Jalur Masuk SNMPTN.

Tabel V
KESESUAIAN KLASIFIKASI CART MAHASISWA FEM

Observasi	Prediksi		%
	Tepat waktu	Tidak tepat waktu	Kebenaran
Tepat waktu	604	44	93.20%
Tidak tepat waktu	239	103	30.10%
Persen total	85.20%	14.80%	71.40%

Simpul-simpul terminal pada setiap status ketepatan lulus terdapat pada Tabel VI. Status kelulusan ditentukan dengan *cut off* 50% maka dikategorikan simpul tersebut tepat waktu karena data FEM sebagian besar mahasiswa tepat waktu kecuali pada analisis deskriptif mahasiswa yang berasal dari Departemen ESL tidak tepat waktu dapat dilihat pada Gambar 3.

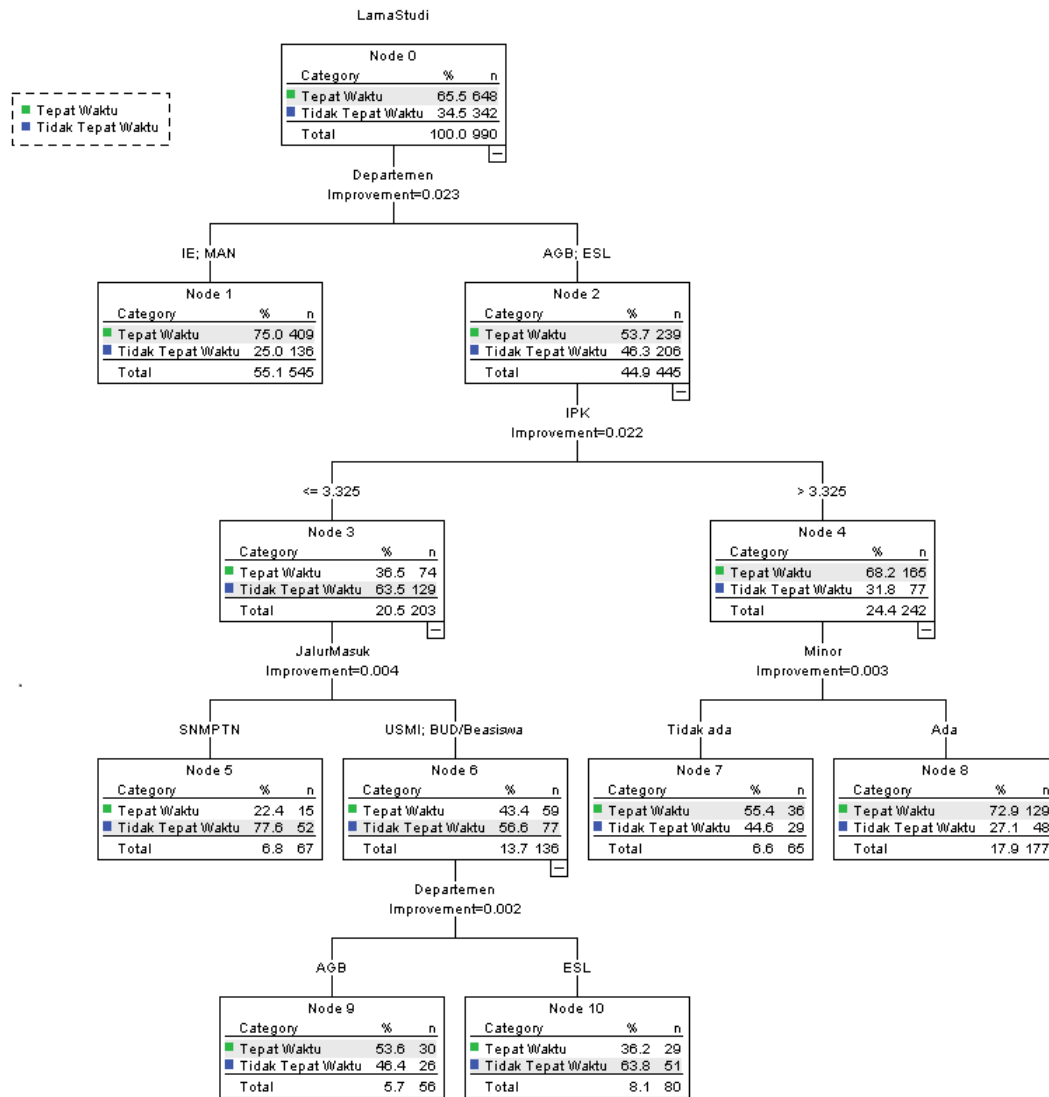
Ketepatan pohon klasifikasi FEM yang dihasilkan dengan metode CART yaitu sebesar 71.4% (Tabel V). Persentase untuk menduga mahasiswa lulus tidak tepat waktu secara benar yaitu sebesar 30.1% sedangkan untuk menduga lulus tepat waktu secara benar sebesar 93.2%.

Model pohon klasifikasi FEM ini lebih baik dalam menduga mahasiswa yang lulus tepat waktu jika dibandingkan dengan mahasiswa yang lulus tidak tepat waktu. Nilai kesalahan positif sebesar 6.8% yaitu kesalahan ketika observasi mengatakan lulus tepat waktu namun diprediksi lulus tidak tepat waktu. Nilai kesalahan negatif sebesar 69.9% yaitu kesalahan ketika observasi mengatakan lulus tidak tepat waktu namun diprediksi lulus tepat waktu.

D. Perbandingan Antara FEM dan FAPERTA

Persamaan pohon klasifikasi antara FEM dan FAPERTA adalah peubah Departemen sama-sama muncul sebagai pemilah awal. Hal ini menunjukkan departemen memiliki karakteristik yang berbeda dalam satu fakultas. Selain itu pohon klasifikasi dari kedua fakultas yang terbentuk cukup sederhana sehingga tidak perlu dilakukan pemangkasan.

Perbedaan pohon klasifikasi antara FEM dan FAPERTA adalah peubah yang masuk pada pohon klasifikasi FAPERTA yaitu Departemen, IPK, Jenis Kelamin dan Jalur Masuk sedangkan pada pohon klasifikasi FEM yaitu Departemen, IPK, Jalur Masuk dan Minor. Pada pohon klasifikasi FAPERTA saat penyekatan awal oleh peubah Departemen keduanya baik pemilah kiri maupun kanan memiliki cabang.



Gambar 5. Pohon Klasifikasi FEM

Tabel VI
 SIMPUL-SIMPUL TERMINAL PADA SETIAP STATUS KETEPATAN LULUS FEM

Status Kelulusan	n	Simpul	Karakteristik	Tepat Waktu
Tidak Tepat Waktu	67	5	AGB, ESL; IPK ≤ 3.325; SNMPTN	22.40%
	80	10	ESL; IPK ≤ 3.325; USMI, BUD/Beasiswa	36.20%
Tepat Waktu	545	1	IE, MAN	75%
	65	7	AGB, ESL; IPK > 3.325; Tidak Ada Minor	55.40%
	177	8	AGB, ESL; IPK > 3.325; Ada Minor	72.90%
	56	9	AGB; IPK ≤ 3.325; USMI, BUD/Beasiswa	53.60%

Pada pohon klasifikasi FEM pemilah kiri tidak memiliki cabang dan menjadi simpul terminal. Hal ini dapat diartikan bahwa simpul ini tidak dipengaruhi oleh peubah lain selain

departemen sehingga bersifat homogen.

Mahasiswa yang berasal dari FEM cenderung tepat waktu karena saat penelitian sebagian besar mahasiswa menggu-

nakan data sekunder. Mahasiswa yang berasal dari Departemen ESL dalam penelitiannya menggunakan data penelitian lapang sehingga lebih banyak mahasiswa yang lulus tidak tepat waktu.

Mahasiswa yang berasal dari FAPERTA cenderung tidak tepat waktu karena dari keseluruhan departemen saat penelitian menggunakan data primer melalui pengamatan lapangan secara langsung, mengamati makhluk hidup seperti tanaman atau hewan, cuaca serta iklim [5]. Oleh karena itu, mahasiswa yang berasal dari FAPERTA membutuhkan waktu yang lebih lama dalam menyelesaikan studinya. Pohon klasifikasi FAPERTA persentase ketepatan lulus tertinggi hanya sebesar 26.1%.

Departemen IE pada FEM memiliki persentase ketepatan waktu lulus tertinggi karena berdasarkan informasi terjadi pergeseran mata kuliah Metodologi Penelitian dari semester 7 ke semester 6 [6]. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah dasar bagi penelitian akhir mahasiswa. Hal tersebut menjadi acuan pada saat semester 7, mahasiswa dapat memulai penelitian pada semester 8 mahasiswa hanya fokus pada penelitian akhir tanpa kegiatan kuliah dalam kelas. Keseluruhan Departemen dari FEM pada semester 8 hanya fokus pada penelitian akhir yaitu seminar dan skripsi [5].

IV. KESIMPULAN

Pada pohon klasifikasi FAPERTA persentase tepat waktu tertinggi sebesar 26.1% yang memiliki ciri-ciri yaitu mahasiswa berasal dari Departemen AGH dan PTN, dan memiliki IPK lebih besar dari 3.335. Adapun persentase tepat waktu terendah sebesar 1.6% yang memiliki ciri-ciri yaitu mahasiswa berasal dari Departemen MSL dan ARL, dan berjenis kelamin Laki-laki. Nilai ketepatan pohon klasifikasi FAPERTA sebesar 88.2%.

Pada pohon klasifikasi FEM persentase tepat waktu tertinggi sebesar 75% memiliki ciri-ciri yaitu mahasiswa berasal dari Departemen IE dan MAN. Adapun persentase tepat waktu terendah sebesar 22.4% yang memiliki ciri-ciri yaitu mahasiswa berasal dari Departemen AGB dan ESL, memiliki IPK kurang dari sama dengan 3.325, dan melalui Jalur Masuk SNMPTN. Nilai ketepatan pohon klasifikasi FEM sebesar 71.4%.

Model pohon klasifikasi FEM lebih baik dalam menduga mahasiswa lulus tepat waktu sedangkan model pohon klasifikasi FAPERTA lebih baik dalam menduga mahasiswa lulus tidak tepat waktu. Persentase ketepatan pohon klasifikasi FEM untuk menduga mahasiswa lulus tepat waktu lebih besar daripada menduga mahasiswa lulus tidak tepat waktu, sedangkan persentase ketepatan pohon klasifikasi FAPERTA untuk menduga mahasiswa lulus tidak tepat waktu lebih besar daripada menduga mahasiswa lulus tepat waktu.

PUSTAKA

- [1] R. A. Pertiwi, *Analisis CHAID untuk Identifikasi Ketepatan Waktu Lulus Berdasarkan Karakteristik Mahasiswa*, Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor, 2013.
- [2] L. Breiman, J. H. Friedman, R. A. Olshen, C. J. Stone, *Classification and Regression Trees*, New York: Chapman and Hall, 1993.
- [3] W. B. Komalasari, *Metode Pohon Regresi untuk Eksploratori Data dengan Peubah yang Banyak dan Kompleks*, [diunduh 2013 Sept 8]. 16(1):967-980: Jakarta(ID). Tersedia pada : <http://digilib.litbang.deptan.go.id/>, 2007.
- [4] Direktorat Administrasi dan Pendidikan, *Data Calon Wisuda Periode 2010 sampai dengan 2013*, Bogor: IPB, 2013.
- [5] [IPB] Institut Pertanian Bogor, *Panduan Program Pendidikan Sarjana Edisi Tahun 2009*, Bogor (ID): IPB Pr, 2009.
- [6] [IPB] Institut Pertanian Bogor, *Panduan Program Pendidikan Sarjana Edisi Tahun 2011*, Bogor (ID): IPB Pr, 2011.
- [7] M. Budi, *Perbandingan Algoritme Pruning pada Decision Tree yang Dikembangkan dengan Algoritme CART. JIK*, [diunduh 2013 September 8] Tersedia pada : <http://repository.ipb.ac.id/>, 2010.
- [8] [IPB] Institut Pertanian Bogor, *TPB Dalam Angka*, [diunduh 2013 Sept 24], Tersedia pada: <http://tpb.ipb.ac.id>, 2013.
- [9] T. Kurniawan, Anauddin, and Y. K. Wagiono, *Penerapan Metode Pemangkas dalam CART (Classification and Regression Tree)*, [diunduh 2013 Sept 8]. 7(2):19-25: Bogor(ID). Tersedia pada : <http://repository.ipb.ac.id/>, 2002.
- [10] R. J. Lewis, *An Introduction to Classification and Regression Trees (CART) Analysis*, [diunduh 2013 Sept 10]. California (US). Tersedia pada: <http://citeseerx.ist.psu.edu>, 2000.