

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keberhasilan Studi Mahasiswa IPB Jalur Ketua OSIS dengan Metode Pohon Regresi*

Novia Yustika Tri Lestari YR¹, Utami Dyah Syafitri^{2‡}, and Mulianto Raharjo³

¹²Department of Statistics, IPB University, Indonesia

³Kementerian Dalam Negeri, Indonesia

[‡]corresponding author: utamids@apps.ipb.ac.id

Copyright © 2022 Novia Yustika Tri Lestari YR, Utami Dyah Syafitri, and Mulianto Raharjo. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract

The success of IPB student's study can be seen from the achievement index obtained at the end of each semester. Meanwhile, the success rate of one's study is generally influenced by two factors, internal factors and external factors. Internal factors consist of intelligence (intellectual), physical, attitudes, interests, talents, and motivations, while external factors consist of family circumstances, school conditions, and the community environment. Therefore, this study uses the analysis method of classification and regression trees (CART) to find out what factors influenced the success of the Student Council (OSIS) university students. Regression tree is one of the methods of classification and regression tree (CART) to perform classification analysis on both categorical and continuous response variables. Continuous response variables will produce a regression tree or hierarchical data group that starts at the root and ends with a relatively homogeneous small group. The response variable used in this study is the Achievement Index of first semester students. The results obtained from the analysis showed that there are several different variables in each class in influencing the success of the student council (OSIS) university students, but if we look further, there are two variables that are the same in influencing the success of the student council (OSIS) university students, which are variables from high school province and student study programs. This study uses secondary data from 493 IPB students track the chairman of the student council of the year 2018-2020 which is still active until now. Furthermore, the analysis of the regression tree is performed against four different models, for each of the force and the overall force by adjusting the variables available. The formation of tree regression performed 10 repetitions and the results of regression tree is taken from a tree which has the approximate value of the smallest risk. Then, the final results obtained from the analysis showed that there are several different variables in each class in influencing the success of the student council (OSIS) university students, but if we look further, there are two variables that are the same in influencing the success of the student council (OSIS) university students, which are variables from high school province and student study programs.

Keywords: achievement in study, CART, regression trees, student council president's path.

* Received: Sep 2021; Reviewed: May 2022; Published: May 2022

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Institut Pertanian Bogor (IPB) dikenal sebagai kampus yang menjadi pelopor beberapa model untuk seleksi masuk perguruan tinggi tanpa jalur test yang dikenal saat ini yaitu SNMPTN (seleksi nasional masuk perguruan tinggi negeri). IPB tidak berhenti mencari inovasi-inovasi baru agar dapat menyeleksi calon mahasiswa yang berpotensi untuk masuk ke Perguruan Tinggi. Evaluasi mengenai jalur seleksi bagi calon mahasiswa IPB selalu dilakukan setiap tahunnya, sesuai dengan motonya IPB selalu berupaya mencari dan memberikan yang terbaik bagi kualitas program pendidikannya, mulai dari input yang menjadi salah satu unsur penting bagi calon mahasiswa IPB, proses hingga kualitas output yang diharapkan (IPB 2019). Oleh karena itu, tahun 2018 IPB pertama kalinya membuka jalur seleksi penerimaan mahasiswa baru bagi Ketua OSIS. Jalur seleksi ini untuk mencari calon mahasiswa yang sudah terbukti memiliki jiwa kepemimpinan serta memenuhi syarat akademik sebagai calon mahasiswa IPB. IPB juga menyiapkan beberapa program bagi mahasiswa yang lulus di jalur tersebut untuk dididik menjadi calon pemimpin yang memiliki intelektual yang tinggi.

Sementara itu, diketahui keberhasilan studi seorang mahasiswa IPB dapat dilihat dari nilai indeks prestasi (IP) yang diperoleh pada setiap akhir semesternya (IPB 2019). Menurut Hamdani (2011), keberhasilan studi seseorang dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal terdiri dari kecerdasan (intelektual), faktor jasmaniah, sikap, minat, bakat, dan motivasi, sedangkan faktor eksternal terdiri dari keadaan keluarga, keadaan sekolah, dan lingkungan masyarakat. Menurut Munthe dalam Ekaria (1990), faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan studi terbagi menjadi dua yaitu intelektual dan non-intelektual. Intelektual adalah kemampuan seseorang untuk berpikir atau bertindak dalam suatu kondisi tertentu (Suarni 2014).

Oleh karena itu, penelitian ini melakukan analisis menggunakan metode pohon regresi yang bertujuan untuk melihat faktor-faktor apa saja yang memengaruhi keberhasilan studi mahasiswa angkatan tahun 2018-2020 jalur ketua OSIS dengan peubah respon, yaitu nilai IP semester 1 mahasiswa. Pohon regresi merupakan salah satu bagian dari metode *classification and regression trees* (CART). Pohon regresi dapat melakukan analisis klasifikasi bagi peubah respon yang bersifat kontinu dengan peubah penjelas yang berukuran besar maupun kompleks (Komalasari 2007).

Classification and regression trees (CART) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengklasifikasian dengan tujuan mendapatkan suatu kelompok data yang akurat sebagai penciri (Timofeev 2004). Menurut Breiman *et al.* (1984), CART merupakan salah satu metode dari teknik pohon keputusan yang dikembangkan untuk melakukan analisis klasifikasi baik pada peubah respon yang bersifat kategorik maupun kontinu. Pengklasifikasian yang dilakukan dengan peubah respon yang bersifat kontinu akan membentuk pohon keputusan, yaitu pohon regresi (Hesti *et al.* 2012). Adapun hasil analisis pada metode ini berupa kelompok data hirarki yang dimulai dari simpul akar dan diakhiri dengan kelompok kecil yang relatif homogen,

sehingga struktur pohon yang dihasilkan dapat diinterpretasikan sebagai kaidah keputusan (Andriyashin 2005).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang memengaruhi keberhasilan mahasiswa IPB jalur ketua OSIS.

2. Metodologi

2.1 Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Direktorat Administrasi Pendidikan dan Penerimaan Mahasiswa Baru (DAPPMB) IPB *University*. Data tersebut adalah data informasi seluruh mahasiswa ketua OSIS angkatan tahun 2018-2020 yang masih aktif hingga sekarang. Adapun banyaknya mahasiswa jalur ketua OSIS angkatan 2018-2020 yang masih aktif hingga sekarang yaitu sebanyak 493 mahasiswa, yang terdiri dari mahasiswa angkatan 2018 sebanyak 127 mahasiswa, angkatan 2019 sebanyak 127 mahasiswa, dan angkatan 2020 sebanyak 239 mahasiswa. Sementara itu, peubah respon yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai IP semester 1 mahasiswa dan banyaknya peubah penjelas sebanyak 35 peubah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Peubah yang digunakan

Kode	Peubah	Skala pengukuran
Y	IP	Numerik
X1	Jenis kelamin	Nominal
X2.1-X2.20	Nilai rapor selama 5 semester (Matematika, Fisika, Kimia, Biologi)	Numerik
X3	Pekerjaan orang tua	Nominal
X4	Penghasilan orang tua	Ordinal
X5	Provinsi asal SLTA	Nominal
X6	Akreditasi asal SLTA	Ordinal
X7	Jumlah siswa asal sekolah	Ordinal
X8.1	Kegiatan OSIS tingkat kabupaten/kota	Nominal
X8.2	Kegiatan OSIS tingkat provinsi	Nominal
X8.3	Kegiatan OSIS tingkat nasional	Nominal
X8.4	Kegiatan OSIS tingkat internasional	Nominal
X9.1	Prestasi siswa tingkat provinsi	Nominal
X9.2	Prestasi siswa tingkat nasional	Nominal
X9.3	Prestasi siswa tingkat internasional	Nominal
X10	Program studi mahasiswa	Nominal
X11	Tahun masuk mahasiswa	Nominal

2.2 Prosedur Analisis Data

Proses analisis pada penelitian ini menggunakan *software IBM SPSS Statistics 27*. Adapun langkah-langkah analisis yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pra-penelitian yaitu mengumpulkan informasi dan data terkait penerimaan mahasiswa baru jalur ketua OSIS angkatan tahun 2018-2020.
2. Praproses data dengan memilih peubah yang akan digunakan, melakukan kategorisasi pada peubah, dan membuat model untuk masing-masing angkatan serta keseluruhan angkatan. Adapun, peubah yang digunakan pada setiap model angkatan disesuaikan dengan ketersediaan data pada masing-masing angkatan, kemudian untuk model keseluruhan angkatan menggunakan peubah yang sama-sama ada atau tersedia pada setiap angkatan.
3. Melakukan analisis CART untuk masing-masing angkatan dan seluruh angkatan sesuai model yang dibuat, sehingga membentuk pohon regresi.

Adapun tahapan pembuatan pohon regresi sebagai berikut (Breiman *et al.*1984):

1. Tahap Penyekatan

Pertama akan dibentuk pohon regresi menggunakan sampel data latih (L). Data latih diperoleh dari proses validasi *split-sample* dengan data *training* sebesar 80%. Nilai dari suatu peubah penjelas X akan memengaruhi setiap penyekatan. Jika peubah kontinu (X_j) maka rumus kemungkinan penyekatan yaitu $n-1$ dengan banyak penyekatan adalah $X_j \leq c$, c adalah nilai tengah antara dua nilai amatan peubah X_j secara berurutan, sedangkan peubah penjelas kategorik nominal adalah $2^{L-1} - 1$ dan variabel penjelas kategorik ordinal $L-1$ dengan semua kemungkinan penyekatan berdasarkan terbentuknya dua anak gugus yang saling lepas. Adapun proses penyekatan pada setiap simpul:

1. Menentukan semua kemungkinan penyekatan pada setiap peubah penjelas.
2. Memilih penyekatan terbaik dari masing-masing peubah penjelas, kemudian memilih penyekatan terbaik dari kumpulan penyekatan terbaik sebelumnya. Penyekatan terbaik yaitu memaksimumkan ukuran kehomogenan di dalam masing-masing simpul anak terhadap simpul induknya dan memaksimumkan fungsi penyekatan antara dua simpul anak.

Kriteria kehomogenan di dalam masing-masing simpul didefinisikan dengan jumlah kuadrat galat pada simpul ke-t sebagai berikut:

$$JKG(t) = \sum_{x_n \in t} [y_n - \bar{y}(t)]^2$$

$$\bar{y}(t) = \frac{1}{n(t)} \sum_{x_n \in t} y_n$$

dengan t adalah simpul, $\bar{y}(t)$ adalah rata-rata nilai respon (y) pada simpul t, y_n adalah nilai amatan peubah respon dalam simpul t, dan $n(t)$ adalah jumlah amatan dalam simpul t.

Misalkan ada penyekatan s yang menyekat t menjadi simpul anak kiri t_L dan simpul anak kanan t_R , maka fungsi menyekatan adalah:

$$\phi(s, t) = JKG(t) - \{JKG(t_L) + JKG(t_R)\}$$

$$\emptyset(s^*, t) = \max_{s \in S} \emptyset(s, t)$$

dengan S adalah gugus yang berisi semua kemungkinan penyekatan, $\emptyset(s, t)$ adalah fungsi penyekat pada pohon regresi, $\emptyset(s^*, t)$ adalah fungsi penyekat terbaik, $JKG(t)$ adalah jumlah kuadrat galat simpul induk, $JKG(t_L)$ adalah jumlah kuadrat galat simpul anak kiri, dan $JKG(t_R)$ adalah jumlah kuadrat galat simpul anak kanan.

2. Tahap Penghentian

Data akan disekat menjadi dua bagian simpul, yaitu simpul anak kiri dan simpul anak kanan jika penyekatan terbaik ditemukan. Proses penyekatan akan diulang lagi terhadap dua simpul anak dan akan berhenti jika jumlah amatan dalam simpul mencapai jumlah minimum. Umumnya jumlah amatan minimum pada simpul akhir ≤ 5 . Selain itu, penyekatan pada pohon regresi akan berhenti jika kehomogenan ragam setiap simpul sudah maksimum. Akhir dari proses penghentian penyekatan akan menghasilkan simpul akhir.

3. Tahap Penentuan Nilai Dugaan Respon Bagi Setiap Simpul Akhir

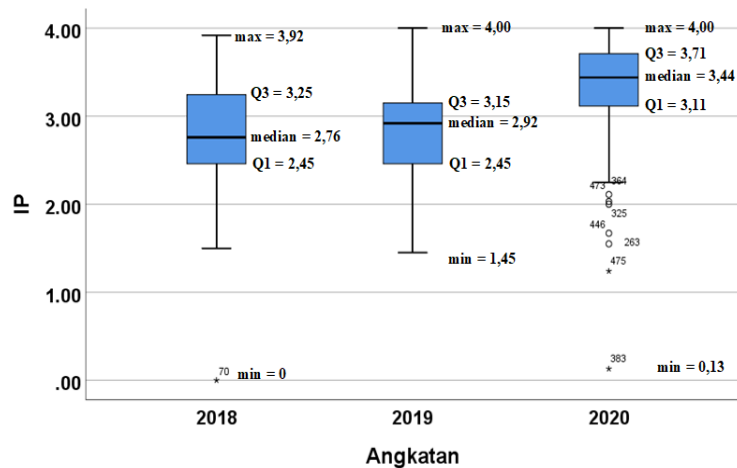
Jika suatu simpul pada pohon regresi adalah simpul akhir, maka nilai dugaan respon bagi pengamatan dalam simpul akhir adalah rataan responnya.

Sementara itu, dalam analisisnya juga jumlah minimal simpul induk (*minimum parent node*) yang digunakan dalam pembentukan pohon sebesar 10 dan jumlah minimal simpul anak (*minimum child node*) sebesar 5, sedangkan maksimum kedalam pohon sebesar 5. Jumlah tersebut dapat ditentukan sebelumnya menggunakan *software IBM SPSS Statistics 27*. Untuk mendapatkan bentuk pohon yang optimal, maka dilakukan *split-sample validation* dengan data *training* sebesar 80% dan data *test* sebesar 20% dengan pengulangan sebanyak 10 kali untuk masing-masing angkatan dan seluruh angkatan. Pengulangan ini dilakukan untuk mendapatkan hasil pembentukan pohon terbaik. Hasil pengulangan yang memiliki nilai perkiraan risiko (*risk estimate*) terkecil akan diambil sebagai pohon akhir atau terbaik. Selanjutnya, untuk mengatasi *overfitting* pada pembentukan pohon maka dilakukan pemangkasan pohon (*pruning tree*).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Responden

Hasil analisis diagram kotak garis pada nilai IP mahasiswa jalur ketua OSIS untuk setiap angkatan mengalami perubahan setiap tahunnya. Gambar 1 menjelaskan hasil diagram kotak garis untuk setiap angkatan. Angkatan 2018 memiliki nilai IP tertinggi sebesar 3,92 dengan nilai rata-rata IP sebesar 2,78 dan nilai IP terendah sebesar 0 yang disebabkan mahasiswa tersebut dalam status cuti pada semester 1. Untuk angkatan 2019 nilai IP tertinggi sebesar 4,00 dan nilai IP terendah sebesar 1,45 dengan nilai rata-rata IP sebesar 2,84. Untuk angkatan 2020 nilai IP tertinggi sebesar 4,00 dan nilai IP terendah sebesar 0,13 dengan nilai rata-rata IP sebesar 3,34.

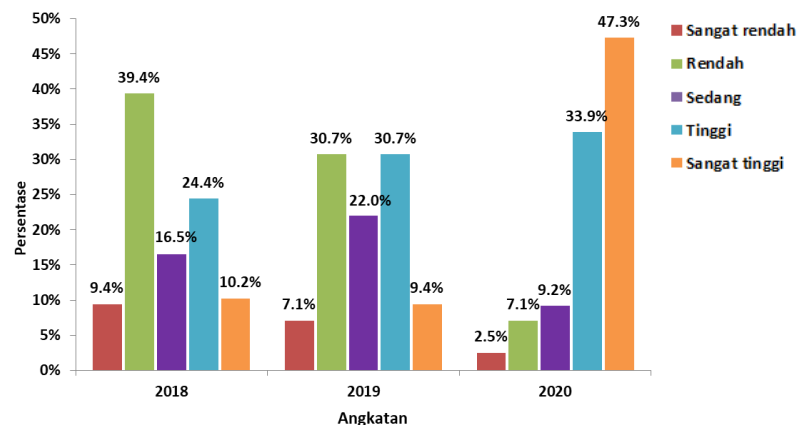


Gambar 1. Sebaran IP mahasiswa setiap angkatan

Tingkat keberhasilan mahasiswa juga dapat dilihat berdasarkan pengkategorian IP yang dicapai. Pengkategorian dilakukan berdasarkan informasi yang didapatkan dari DAPPMB IPB. Adapun pengkategorian tersebut, yaitu:

1. Kategori sangat rendah : $IP < 2,10$
2. Kategori rendah : $2,10 \leq IP < 2,75$
3. Kategori sedang : $2,75 \leq IP < 3,00$
4. Kategori tinggi : $3,00 \leq IP < 3,50$
5. Kategori sangat tinggi : $IP \geq 3,50$

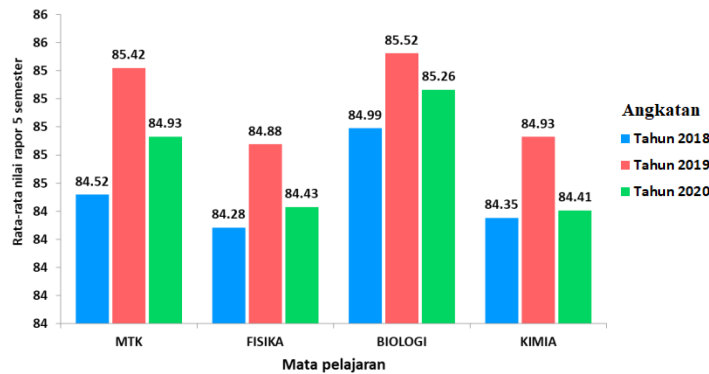
Hasil dari pengkategorian nilai IP pada setiap angkatan mengalami perubahan yang cukup besar untuk angkatan 2020 dibandingkan angkatan 2018 dan 2019. Untuk angkatan 2018 dan 2019 dengan total mahasiswa masing-masing angkatan sebanyak 127 mahasiswa pada kategori nilai IP yang tergolong rendah masih cukup tinggi yaitu masing-masing mencapai 39,4% dan 30,7% dari total mahasiswa angkatannya. Sementara itu, angkatan 2020 dengan total mahasiswa sebanyak 239 untuk nilai IP dengan kategori yang tergolong rendah dapat dikatakan cukup rendah yaitu sekitar 7,1%, sedangkan nilai IP dengan kategori yang tergolong tinggi-sangat tinggi yaitu 33,9% dan 47,3% (Gambar 2).



Gambar 2 Sebaran IP mahasiswa setiap angkatan berdasarkan pengkategorian

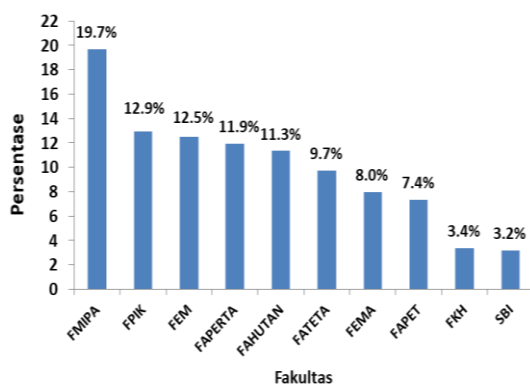
Nilai rapor menjadi salah satu syarat akademik bagi siswa yang mendaftarkan diri melalui jalur ketua OSIS. Mata pelajaran yang diambil sebagai syarat yaitu

matematika, fisika, biologi, dan kimia selama lima semester. Gambar 3 menunjukkan rata-rata nilai rapor setiap angkatan selama lima semester untuk masing-masing mata pelajaran. Adapun nilai rata-rata rapor tertinggi terdapat pada tahun 2019 dimana untuk mata pelajaran matematika sebesar 85,42, fisika 84,88, biologi 85,52, dan kimia 84,93.

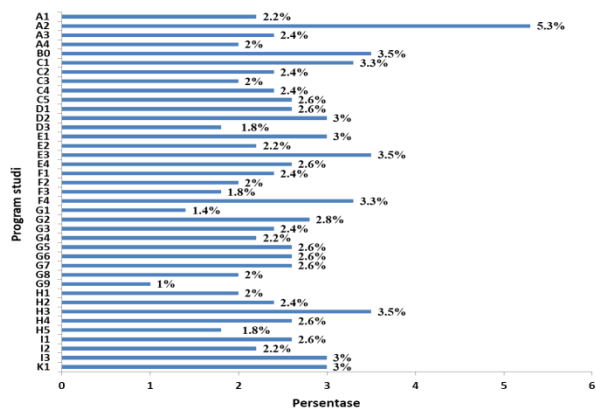


Gambar 3. Rata-rata nilai rapor 5 semester seluruh mahasiswa setiap angkatan

Adapun sebaran jumlah mahasiswa jalur ketua OSIS berdasarkan fakultas, mahasiswa paling banyak berada pada FMIPA (Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) dengan persentase sebesar 19,7%, sedangkan paling rendah pada SBI (Sekolah Bisnis) sebesar 3,2% (Gambar 4). Sementara itu, berdasarkan program studi jumlah mahasiswa ketua OSIS paling banyak berada pada program studi Agronomi dan Hortikultura (A2) sebesar 5,3% dan yang paling terendah Aktuaria (G9) sebesar 1% (Gambar 5). Salah satu penyebab perbedaan ini yaitu jumlah program studi di FMIPA lebih banyak dibandingkan fakultas lainnya.

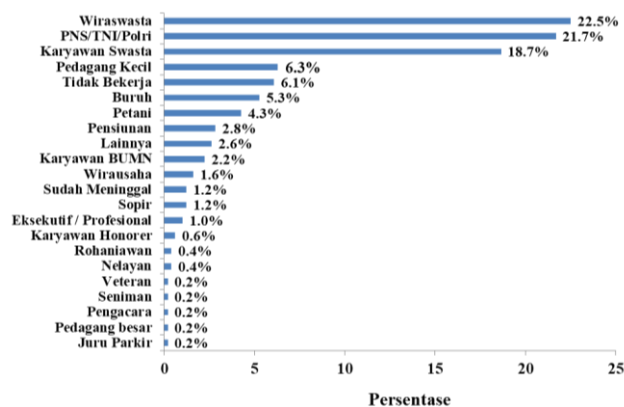


Gambar 4. Persentase mahasiswa berdasarkan fakultas



Gambar 5. Persentase mahasiswa berdasarkan program studi

Berdasarkan status pekerjaan orang tua mahasiswa paling banyak berkerja sebagai wiraswasta sebesar 22,5%, PNS/TNI/Polri sebesar 21,7%, dan karyawan swasta sebesar 18,7% (Gambar 6).



Gambar 6. Persentase pekerjaan orang tua mahasiswa

3.2 Hasil Analisis CART Setiap Angkatan

3.2.1. Hasil Pembentukan Pohon Regresi Angkatan 2018

Nilai perkiraan risiko (*risk estimate*) dari pohon yang terbentuk sebelum dilakukan pemangkasan untuk angkatan 2018 sebesar 0,235. Setelah dilakukan pemangkasan nilai perkiraan risiko menjadi 0,242 atau dapat dikatakan bahwa sekitar 75,8% pohon yang terbentuk dapat mengklasifikasi peubah dengan baik. Selanjutnya, hasil dari pembentukan pohon regresi angkatan 2018 menghasilkan sebanyak 11 simpul, yaitu 1 simpul asal, simpul dalam sebanyak 4, dan 6 simpul akhir. Adapun peubah penjelas yang berperan dalam pembentukan pohon regresi angkatan 2018 ada 3 peubah yaitu nilai rapor matematika semester 1 ($X_{2.1}$), program studi mahasiswa (X_{10}), dan provinsi asal SLTA mahasiswa (X_5)

Penyekatan pertama dilakukan berdasarkan peubah nilai rapor matematika semester 1 dengan mahasiswa sebanyak 102 menghasilkan dua anak simpul yaitu kelompok nilai rapor matematika semester 1 $\leq 78,5$ (simpul 1) dan kelompok nilai rapor matematika semester 1 $> 78,5$ (simpul 2). Penyekatan terjadi pada kelompok mahasiswa di simpul 1 berdasarkan peubah program studi mahasiswa menghasilkan dua kelompok mahasiswa dengan program studi berbeda yang terdapat pada simpul 3 dan 4. Simpul 3 dan 4 merupakan simpul akhir, kelompok pada simpul 3 memiliki nilai rata-rata IP sebesar 2,014 lebih rendah dari pada kelompok simpul 4 sebesar 3,008 (Gambar 7).

Penyekatan selanjutnya juga terjadi pada kelompok mahasiswa di simpul 2 berdasarkan peubah provinsi asal SLTA (Sekolah Lanjut Tingkat Atas) mahasiswa menghasilkan dua kelompok mahasiswa dengan asal provinsi SLTA berbeda yang terdapat pada simpul 5 dan 6. Simpul 6 merupakan simpul akhir, kelompok mahasiswa ini memiliki nilai rata-rata IP sebesar 3,456, sedangkan penyekatan terjadi pada kelompok mahasiswa di simpul 5 berdasarkan peubah provinsi asal SLTA menghasilkan dua kelompok mahasiswa dengan asal provinsi SLTA berbeda yang terdapat pada simpul 7 dan 8. Simpul 7 merupakan simpul akhir, kelompok mahasiswa ini memiliki nilai rata-rata IP sebesar 2,613, sedangkan penyekatan dilakukan pada kelompok mahasiswa di simpul 8 berdasarkan peubah program studi mahasiswa dan menghasilkan dua kelompok mahasiswa dengan program studi berbeda yang terdapat pada simpul 9 dan 10. Simpul 9 dan 10 merupakan simpul akhir, kelompok pada simpul 9 memiliki rata-rata nilai IP 3,208 lebih baik dari

kelompok mahasiswa pada simpul 10 sebesar 2,602. Berdasarkan hasil simpul akhir pada pembentukan pohon angkatan 2018, kelompok yang memiliki nilai terbaik adalah kelompok mahasiswa dengan karakteristik nilai rapor matematika semester 1 $>78,5$ dan asal SLTA mahasiswa dari kelompok Provinsi Bengkulu, DKI Jakarta, Kepulauan Bangka Belitung, dan Sumatera Selatan. Kelompok mahasiswa ini memiliki nilai rata-rata IP sebesar 3,456 (Gambar 7).

3.2.2. Hasil Pembentukan Pohon Regresi Angkatan 2019

Nilai perkiraan risiko (*risk estimate*) dari pohon yang terbentuk sebelum dilakukan pemangkasan untuk angkatan 2019 sebesar 0,276. Setelah dilakukan pemangkasan nilai perkiraan risiko menjadi 0,280 atau dapat dikatakan bahwa sekitar 72% pohon yang terbentuk dapat mengklasifikasikan peubah dengan baik. Adapun hasil pembentukan pohon regresi pada angkatan 2019 menghasilkan sebanyak 11 simpul, yaitu 1 simpul asal, simpul dalam sebanyak 4, dan 6 simpul akhir. Sementara itu, peubah penjelas yang berperan dalam pembentukan pohon regresi angkatan 2019 ada 4 peubah yaitu nilai rapor matematika semester 2 (X2.5), program studi mahasiswa (X10), provinsi asal SLTA mahasiswa (X5), dan pekerjaan orang tua (X3).

Penyekatan pertama dilakukan berdasarkan nilai rapor matematika semester 2, menghasilkan dua kelompok yaitu kelompok mahasiswa dengan nilai rapor matematika semester 2 $\leq 82,5$ (simpul 1) dan kelompok mahasiswa dengan nilai rapor matematika semester 2 $>82,5$ (simpul 2). Kelompok pada simpul 1 disekat lagi berdasarkan peubah program studi, menghasilkan dua kelompok mahasiswa dengan program studi berbeda yang terdapat pada simpul 3 dan 4. Simpul 3 dan 4 merupakan simpul akhir, kelompok mahasiswa pada simpul 3 memiliki nilai rata-rata IP 2,350 lebih rendah dari kelompok mahasiswa pada simpul 4 sebesar 3,125 (Gambar 8).

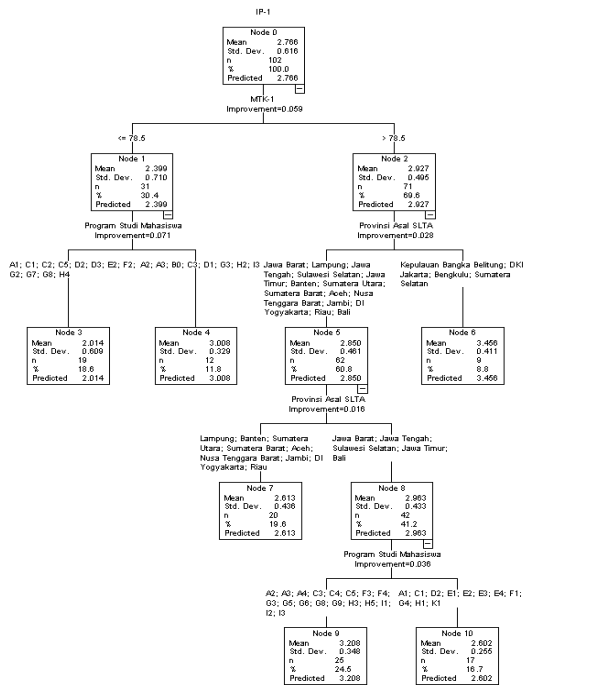
Sementara itu, penyekatan pada kelompok mahasiswa di simpul 2 terjadi berdasarkan peubah program studi menghasilkan dua kelompok mahasiswa dengan program studi berbeda yang terdapat pada simpul 5 dan 6. Penyekatan terjadi pada kelompok simpul 5 berdasarkan peubah provinsi asal SLTA mahasiswa, menghasilkan dua kelompok mahasiswa dengan asal provinsi SLTA berbeda yang terdapat pada simpul 7 dan 8. Simpul 7 dan 8 merupakan simpul akhir, kelompok mahasiswa pada simpul 7 memiliki nilai rata-rata nilai IP sebesar 2,300 lebih rendah dari kelompok mahasiswa pada simpul 8 sebesar 2,849. Adapun untuk kelompok mahasiswa pada simpul 6 disekat berdasarkan peubah pekerjaan orang tua, menghasilkan dua kelompok mahasiswa dengan status pekerjaan orang tua berbeda yang terdapat pada simpul 9 dan 10. Simpul 9 dan 10 merupakan simpul akhir, kelompok mahasiswa pada simpul 9 memiliki nilai rata-rata IP sebesar 3,617 lebih baik dari kelompok mahasiswa pada simpul 10 sebesar 3,065. Berdasarkan hasil simpul akhir pada pembentukan pohon angkatan 2019, kelompok yang memiliki nilai terbaik adalah kelompok mahasiswa dengan nilai rapor matematika semester 2 $>82,5$, termasuk dalam program studi A1 (Manajemen Sumberdaya Lahan), C3 (Teknologi Hasil Perairan), E2 (Teknologi Hasil Hutan), F2

(Teknologi Pangan), F3 (Teknik Industri Pertanian), G3 (Biologi), G5 (Matematika), G6 (Ilmu Komputer), G9 (Aktuaria), H1 (Ekonomi dan Studi Pembangunan), H4 (Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan), I1 (Ilmu Gizi), I3 (Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat), dan pekerjaan orang tua mahasiswa sebagai karyawan swasta, wiraswasta, petani. Kelompok mahasiswa ini memiliki nilai rata-rata IP sebesar 3,617 (Gambar 8).

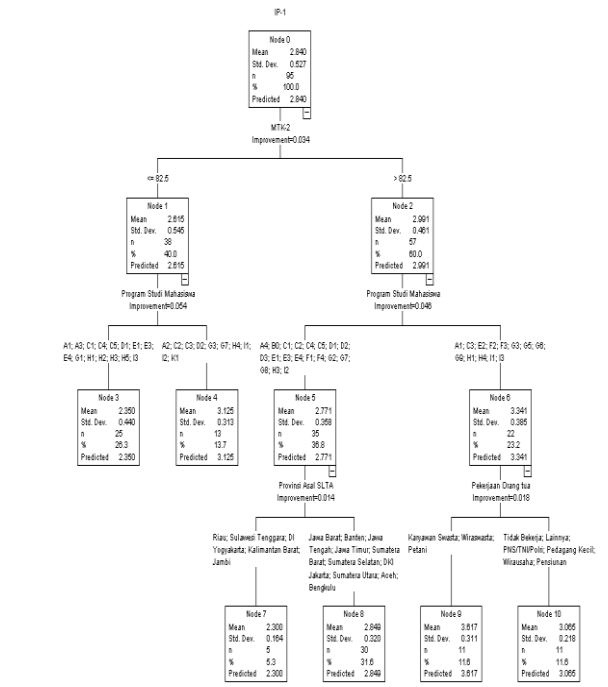
3.2.3. Hasil Pembentukan Pohon Regresi Angkatan 2020

Nilai perkiraan risiko (*risk estimate*) dari pohon yang terbentuk pada angkatan 2020 sebelum dilakukan pemangkasan sebesar 0,270. Setelah dilakukan pemangkasan nilai perkiraan risiko menjadi 0,280 atau dapat dikatakan bahwa sekitar 74,6% pohon yang terbentuk dapat mengklasifikasikan peubah dengan baik. Adapun hasil pembentukan pohon regresi pada angkatan 2020 menghasilkan sebanyak 13 simpul, yaitu 1 simpul asal, kedalaman simpul sebanyak 5, dan 7 simpul terminal. Sementara itu, peubah penjelas yang berperan dalam pembentukan pohon regresi angkatan 2020 ada 4 peubah yaitu nilai rapor biologi semester 3 (X2.12), program studi mahasiswa (X10), provinsi asal SLTA mahasiswa (X5), dan pekerjaan orang tua (X3).

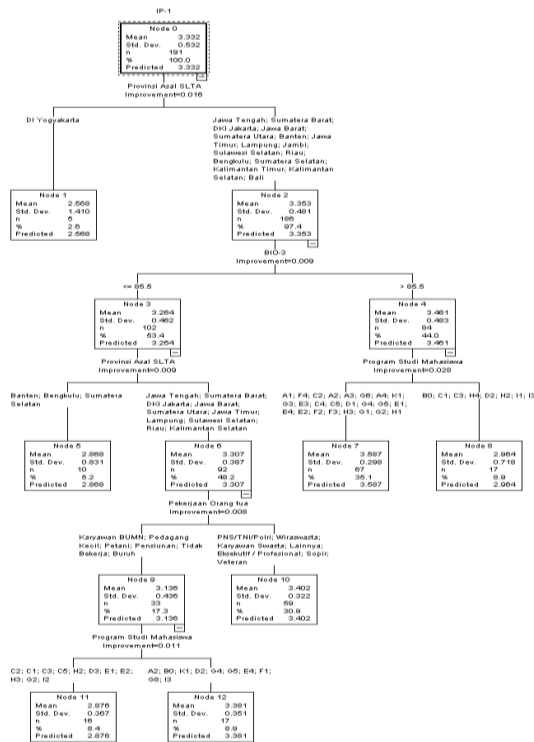
Penyekatan pertama dilakukan berdasarkan peubah provinsi asal SLTA mahasiswa, menghasilkan dua kelompok mahasiswa dengan provinsi asal SLTA yang berbeda yaitu simpul 1 dan 2. Simpul 1 merupakan simpul akhir, kelompok mahasiswa pada simpul 1 memiliki nilai rata-rata IP sebesar 2,568. Penyekatan selanjutnya terjadi pada simpul 2 berdasarkan peubah nilai rapor biologi semester 3, menghasilkan dua kelompok mahasiswa yaitu kelompok dengan nilai rapor biologi semester 3 $\leq 85,5$ (simpul 3) dan kelompok mahasiswa dengan nilai rapor biologi semester 3 $> 85,5$ (simpul 4), kemudian terjadi penyekatan lagi pada simpul 3 dan 4. Untuk simpul 4 penyekatan terjadi berdasarkan peubah program studi mahasiswa dan menghasilkan dua kelompok dengan program studi berbeda, terdapat pada simpul 7 dan 8. Simpul 7 dan 8 merupakan simpul akhir, kelompok mahasiswa pada simpul 7 memiliki nilai rata-rata IP sebesar 3,587 lebih baik dari pada kelompok mahasiswa pada simpul 8 sebesar 2,964. Untuk simpul 3 penyekatan terjadi berdasarkan peubah provinsi asal SLTA mahasiswa, menghasilkan dua kelompok dengan provinsi yang berbeda, terdapat pada simpul 5 dan 6. Simpul 5 merupakan simpul akhir, kelompok mahasiswa pada simpul 5 memiliki nilai rata-rata IP sebesar 2,868, sedangkan penyekatan terjadi pada simpul 6 berdasarkan peubah pekerjaan orang tua dan menghasilkan dua kelompok yang terdapat di simpul 9 dan 10. Simpul 10 merupakan simpul terminal, kelompok mahasiswa pada simpul 10 memiliki nilai rata-rata IP sebesar 3,402. Selanjutnya, terjadi penyekatan pada simpul 9 berdasarkan peubah program studi mahasiswa dan menghasilkan dua kelompok mahasiswa dengan program studi yang berbeda, terdapat pada simpul 11 dan 12. Simpul 11 dan 12 merupakan simpul akhir, kelompok mahasiswa pada simpul 12 memiliki nilai rata-rata IP sebesar 3,381 lebih baik dari pada kelompok mahasiswa pada simpul 11 dengan nilai sebesar 2,876 (Gambar 9).



Gambar 7 Hasil Pembentukan Pohon Regresi Angkatan 2018



Gambar 8 Hasil Pembentukan Pohon Regresi Angkatan 2019



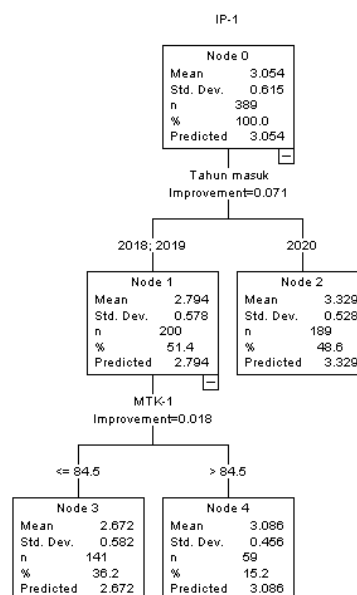
Gambar 9 Hasil Pembentukan Pohon Regresi Angkatan 2020

3.3 Hasil Analisis CART Seluruh Mahasiswa

Nilai perkiraan risiko (*risk estimate*) dari pohon yang terbentuk untuk seluruh angkatan sebesar 0,189 atau dapat dikatakan bahwa sekitar 81,1% pohon yang terbentuk dapat mengklasifikasi peubah dengan baik. Hasil pembentukan pohon

regresi yang dilakukan pada data seluruh angkatan menghasilkan 6 simpul, yaitu 1 simpul asal, simpul dalam sebanyak 2, dan 3 simpul akhir. Adapun peubah penjelas yang berperan dalam pembentukan pohon regresi seluruh angkatan ada 2 peubah penjelas yaitu tahun masuk mahasiswa (X_{11}) dan nilai rapor matematika semester 1 ($X_{2.1}$).

Penyekatan pertama dilakukan berdasarkan peubah tahun masuk mahasiswa, menghasilkan dua kelompok yaitu kelompok mahasiswa dengan tahun masuk 2018-2019 (simpul 1) dan kelompok mahasiswa dengan tahun masuk angkatan 2020 (simpul 2). Simpul 2 merupakan simpul akhir, selain itu kelompok mahasiswa dengan tahun masuk 2020 memiliki nilai rata-rata IP sebesar 3,329 lebih baik dari kelompok mahasiswa dengan tahun masuk 2018-2019 sebesar 2,794. Penyekatan berikutnya dilakukan pada kelompok mahasiswa dengan tahun masuk 2018-2019 berdasarkan peubah nilai rapor matematika semester 1, menghasilkan dua kelompok mahasiswa yaitu kelompok mahasiswa dengan nilai rapor matematika semester 1 $\leq 84,5$ (simpul 3) dan kelompok mahasiswa dengan nilai rapor matematika semester 1 $> 84,5$ (simpul 4). Simpul 3 dan 4 merupakan simpul akhir, kelompok mahasiswa pada simpul 4 memiliki nilai rata-rata IP sebesar 3,086 lebih baik dari kelompok mahasiswa pada simpul 3 sebesar 2,672. Berdasarkan hasil simpul akhir pada pembentukan pohon seluruh mahasiswa, kelompok yang memiliki nilai terbaik yaitu kelompok mahasiswa dengan tahun masuk angkatan 2020. Kelompok mahasiswa ini memiliki nilai rata-rata IP sebesar 3,329 (Gambar 10).



Gambar 10 Hasil Pembentukan Pohon Regresi Seluruh Angkatan

4. Simpulan dan Saran

4.1. Simpulan

Hasil dari analisis CART yang membentuk pohon regresi didapatkan peubah memengaruhi keberhasilan studi mahasiswa jalur ketua OSIS untuk setiap angkatan dan keseluruhan angkatan. Untuk angkatan 2018 peubah yang memengaruhi keberhasilan studi mahasiswa, yaitu nilai rapor matematika semester

1, program studi mahasiswa, dan provinsi asal SLTA mahasiswa. Untuk angkatan 2019 peubah yang memengaruhi keberhasilan studi mahasiswa, yaitu nilai rapor matematika semester 2, program studi mahasiswa, provinsi asal SLTA mahasiswa, dan pekerjaan orang tua. Untuk angkatan 2020 peubah yang memengaruhi keberhasilan studi mahasiswa, yaitu nilai rapor biologi semester 3, program studi mahasiswa, provinsi asal SLTA mahasiswa, dan pekerjaan orang tua. Sementara itu, untuk model seluruh angkatan peubah yang memengaruhi keberhasilan studi mahasiswa, yaitu tahun masuk mahasiswa dan nilai rapor matematika semester 1. Selanjutnya, apabila diperhatikan lebih lanjut terdapat dua peubah yang selalu muncul sebagai peubah yang berpengaruh pada hasil dari pemodelan masing-masing angkatan, yaitu program studi dan provinsi asal SLTA.

4.2. Saran

1. Kepada pemangku kepentingan di IPB disarankan untuk memperhatikan peubah-peubah yang memengaruhi keberhasilan studi mahasiswa jalur ketua OSIS, terutama peubah program studi dan provinsi asal SLTA mahasiswa dapat menjadi bahan evaluasi atau pertimbangan selanjutnya dalam proses seleksi penerimaan mahasiswa baru bagi jalur ketua OSIS.
2. Untuk saran dari segi statistik bagi peneliti selanjutnya dapat menganalisis serta membandingkan hasilnya dengan menggunakan pengkategorian nilai IP mahasiswa yang disebutkan dalam penelitian ini. Beberapa metode pohon keputusan yang dapat digunakan apabila peubah yang bersifat kategorik yaitu metode pohon klasifikasi yang merupakan salah satu bagian dari metode CART atau dapat menggunakan metode CHAID.

Daftar Pustaka

- Andriyashin A. 2005. Financial applications of classification and regression trees [tesis]. Berlin (DE): Humboldt University.
- Breiman L, Friedman JH, Olshen RA, Stone CJ. 1984. *Classification and Regression Trees*. New York (NY): Chapman and Hall.
- Ekaria. 1990. Studi tentang keberhasilan mahasiswa ikatan dinas dan tugas belajar AIS [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Hesti SD, Yuciana W, Sudarno. 2012. Analisis faktor-faktor yang memengaruhi indeks mutu benang menggunakan metode pohon regresi. *Media Statistika*. 5(2): 75-86.
- [IBM] International Business Machines Corporation. 2021 Mar 3. IBM Cloud Learn Hub / What is Overfitting?. <https://www.ibm.com/cloud/learn/overfitting>.
- [IPB] Institut Pertanian Bogor. 2019. *Panduan Program Pendidikan Sarjana Edisi Tahun 2019*. Bogor: IPB Pr.
- Komalasari WB. 2007. Metode pohon regresi untuk eksploratori data dengan peubah yang banyak dan kompleks. *Informatika Pertanian*. 16(1): 967-980.
- Suarni NK. 2014. *Metode Pengembangan Intelektual*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Timofeev R. 2004. Classification and regression trees (CART) theory and application [tesis]. Berlin (DE): Humboldt University.