

ANALISIS KESIAPAN MAHASISWA IPB MENGIKUTI E-LEARNING DENGAN MODEL RASCH MENGGUNAKAN METODE *DECISION TREE* DAN *ENSEMBLE*

ESTER ANTIKA



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA TERAPAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Analisis Kesiapan Mahasiswa IPB Mengikuti *E-Learning* dengan Model Rasch Menggunakan Metode *Decision Tree* dan *Ensemble*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Ester Antika
NIM G5501202020

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

ESTER ANTIKA. Analisis Kesiapan Mahasiswa IPB Mengikuti *E-Learning* dengan Model Rasch Menggunakan Metode *Decision Tree* dan *Ensemble*. Dibimbing oleh SRI NURDIATI dan KASIYAH JUNUS.

Di abad ke-21 perkembangan teknologi semakin pesat. Perkembangan teknologi tersebut membuat perubahan dalam segala aspek yang salah satunya adalah bidang pendidikan. Pendidikan yang diajarkan secara konvensional mulai beradaptasi dengan adanya perkembangan digital menjadi pembelajaran *e-learning*. IPB merupakan salah satu universitas yang mempersiapkan diri dalam menghadapi tantangan perkembangan teknologi dan perubahan yang akan terjadi di masa mendatang dengan merancang kurikulum Pendidikan Milenial IPB 4.0. Terdapat lima karakter dan dimensi yang akan dilakukan, salah satunya adalah dimensi pembelajaran dengan tempat dan waktu bukan sebagai batasan. Hal ini menunjukkan IPB sudah mulai melihat tantangan ke depan dengan mengembangkan pembelajaran berbasis elektronik (*e-learning*) yang membuat tempat dan jarak bukan lagi menjadi penghalang dalam proses pembelajaran. Dalam penerapan pembelajaran *e-learning* diperlukan kesiapan dari mahasiswa dalam mengikuti kurikulum tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesiapan mahasiswa mengikuti pembelajaran *e-learning* dengan Model Rasch menggunakan metode *decision tree* dan *ensemble*.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan instrumen non tes berupa angket dengan menggunakan skala Likert. Skala Likert yang digunakan adalah skala dari angka 1 yang menyatakan mahasiswa sangat kurang siap hingga angka 5 yang menyatakan mahasiswa sangat siap. Sampel yang digunakan adalah mahasiswa IPB tahun 2021. Mahasiswa tersebut memiliki latar belakang daerah yang beragam serta terdampak pandemi sehingga masih beradaptasi dari pembelajaran yang sebelumnya adalah konvensional menjadi pembelajaran digital. Teknik analisis dalam penelitian ini menggunakan Model Rasch, *decision tree*, dan *ensemble*. Dengan menggunakan pendekatan ini, dianalisis kesiapan mahasiswa mengikuti pembelajaran *e-learning* dan diprediksi menggunakan *machine learning* kesiapan mahasiswa baru di luar responden dengan menggunakan prediktor yang jauh lebih sedikit. Prediktor yang digunakan adalah fakultas, jenis kelamin, asal SMA, domisili, dan pengalaman mahasiswa mengikuti pembelajaran *e-learning* pada jenjang sebelumnya.

Hasil dari penelitian didapatkan nilai reliabilitas item sebesar 0,93, reliabilitas *person* sebesar 0,97, dan *Cronbach Alpha* sebesar 0,99. Nilai standar deviasi sebesar 2,34 dan rata-rata logit responden sebesar 1,9. Sebesar 34% mahasiswa memiliki kesiapan sangat memadai dengan nilai *person measure* > 2,34. Sebesar 4% mahasiswa memiliki kesiapan cukup memadai dengan nilai 1,9 < *person measure* < 2,34. Sebesar 62% mahasiswa memiliki kesiapan kurang memadai dengan nilai *person measure* < 1,9. Berdasarkan *person measure* dari Model Rasch dapat disimpulkan mahasiswa laki-laki dan yang memiliki pengalaman mengikuti pembelajaran *e-learning* memiliki kesiapan sangat memadai untuk mengikuti pembelajaran *e-learning* di tingkat universitas. Selain itu, metode *machine learning* mampu memprediksi kesiapan mahasiswa dalam mengikuti *e-learning* berdasarkan nilai *person measure* yang diukur dari Model Rasch. Hasil dari klasifikasi *decision*



tree adalah mahasiswa fakultas FMIPA, mahasiswa berjenis kelamin laki-laki, mahasiswa berdomisili di JABODETABEK, mahasiswa berasal dari SMA di JABODETABEK, dan mahasiswa yang memiliki pengalaman pembelajaran *e-learning* pada jenjang sebelumnya cenderung memiliki kesiapan yang cukup hingga sangat memadai. Nilai akurasi metode *decision tree* mencapai 75,97%. Selanjutnya metode *ensemble* mampu meningkatkan akurasi dari metode *decision tree*. Selain itu, ditemukan bahwa metode *ensemble* dengan metode *LogitBoost* (regresi logistik adaptif) merupakan metode terbaik berdasarkan akurasi (82,17%) dan waktu eksekusi (1,11 detik).

Kata kunci: *e-learning*, *ensemble*, *machine learning*, Model Rasch, pohon keputusan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SUMMARY

ESTER ANTIKA. Analysis of IPB Student' Readiness to Participate in E-Learning with the Rasch Model's Using Decision Tree and Ensemble Methods. Supervised by SRI NURDIATI and KASIYAH JUNUS.

In the 21st century technological developments are increasingly rapid. These technological developments have made changes in all aspects, one of which is the field of education. Education taught conventionally is starting to adapt to digital developments into e-learning. IPB is one of the universities that is preparing itself to face the challenges of technological developments and changes that will occur in the future by designing the IPB 4.0 Millennial Education curriculum. There are five characters and dimensions that will be carried out, one of which is the learning dimension with place and time not as boundaries. This shows that IPB has begun to see the challenges ahead by developing e-learning which makes place and distance no longer a barrier to the learning process. In implementing e-learning, students are required to be prepared to follow the curriculum. Therefore, this research aims to analyze students' readiness to take part in e-learning with the Rasch Model using decision tree and ensemble methods.

This research is a quantitative research using a non test instruments in the form of questionnaires using a Likert scale. The Likert scale used is a scale from number 1 which states that students are very unprepared to number 5 which states students are very ready. The samples used were IPB students in 2021. These students have diverse regional backgrounds and have been affected by the pandemic so they are still adapting from previously conventional learning to digital learning. The analysis technique in this research uses Rasch Models, decision tree, and ensemble. Using this approach, students' readiness to take part in e-learning was analyzed and predicted using machine learning the readiness of new students outside of respondents using far fewer predictors used are faculty, gender, high school origin, domicile, and student experience following e-learning at previous levels.

The result of the research showed that the item reliability value was 0,93, person reliability was 0,97, and Cronbach Alpha was 0,99. The standard deviation value was 2,34 and the average logit of respondents was 1,9. 34% of students have very adequate readiness with a person measure value of $> 2,34$. 4% of students have adequate readiness with a score of $1,9 < \text{person measure} < 2,34$. 62% of students have inadequate readiness with a person measure value $< 1,9$. Based on person measure from the Rasch Model, it can be concluded that male students and those with experience participating in e-learning have adequate readiness to participate in e-learning at the university level. The machine learning method can also predict students' readiness to participate in e-learning based on person measure values measured from the Rasch Model. The results of the decision tree classification of FMIPA faculty students, male students, students domiciled in JABODETABEK, students from high schools in JABODETABEK, and students who have an e-learning learning experience at the previous level tend to have adequate to very adequate readiness. The accuracy value of the decision tree method reached 75,97%. Furthermore, the ensemble method can increase the accuracy of

the decision tree method. In addition, it was found that the ensemble method with the LogitBoost method (adaptive logical regression) was the best method based on accuracy (82,17%) and execution time (1,11 s).

Keywords: decision tree, e-learning, ensemble, machine learning, Rasch Model.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS KESIAPAN MAHASISWA IPB MENGIKUTI *E-LEARNING* DENGAN MODEL RASCH MENGGUNAKAN METODE *DECISION TREE* DAN *ENSEMBLE*

ESTER ANTIKA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Matematika pada
Program Studi Matematika Terapan

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA TERAPAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
1 Prof. Dr. Ir. I Wayan Mangku, M.Sc.

Judul Tesis : Analisis Kesiapan Mahasiswa IPB Mengikuti *E-Learning* dengan Model Rasch Menggunakan Metode *Decision Tree* dan *Ensemble*

Nama : Ester Antika

NIM : G5501202020

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Sri Nurdianti, M.Sc.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Dra. Kasiyah, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Matematika Terapan:
Prof. Dr. Drs. Jaharuddin, M.S
NIP 196511021993021001



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam:
Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si.
NIP 197807232007011001



Tanggal Ujian: 24 Juli 2024

Tanggal Lulus:

1



@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2022 sampai bulan Juli 2022 ini ialah *e-learning*, dengan judul “Analisis Kesiapan Mahasiswa IPB Mengikuti *E-Learning* dengan Model Rasch Menggunakan Metode *Decision Tree* dan *Ensemble*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan karya ilmiah ini, khususnya

1. Prof. Dr. Ir. Sri Nurdiati, M.Sc. dan Prof. Dr. Dra. Kasiyah, M.Sc. selaku komisi pembimbing, yang telah memberikan ilmu, arahan, motivasi dan waktu dalam menyelesaikan karya ilmiah ini,
2. Prof. Dr. Ir. I Wayan Mangku, M.Sc. selaku pembahas dalam seminar kolokium dan penguji dalam ujian tesis, yang telah memberikan saran dalam penulisan karya ilmiah ini,
3. Prof. Dr. Ir. Bib Paruhum Silalahi, M.Kom. selaku moderator dalam seminar kolokium dan ujian tesis,
4. Mohamad Khoirun Najib yang telah membantu dalam proses penelitian ini,
5. Yohanes Agung Puji Triraharjo, Ezekiel Prasetya Yoster, Ecclesia Brigita Yoster, Sukarni, Soeparman Noerdin, Hana Dwi Kristanti, Tri Adi Saputra, Suyatmi, dan keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dan doa,
6. Seluruh dosen Departemen Matematika IPB khususnya program S-2 Matematika Terapan yang telah penuh keikhlasan membimbing dan membagikan ilmu kepada penulis,
7. Seluruh staf Departemen Matematika IPB yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan di IPB,
8. Sigit Waskito Adi, S.T., M.M. dan Andi Supriyana., S.Hut., S.Pd., M.Pd., Gr selaku kepala sekolah yang sudah mengizinkan dan memberikan dukungan terhadap penulis untuk belajar di IPB,
9. Teman-teman Program S-2 Matematika Terapan angkatan 57 yang selalu berjuang bersama dan saling mendoakan,
10. Teman-teman di SMA BPK PENABUR BOGOR yang mendoakan dan memberi dukungan, serta
11. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulisan karya ilmiah ini.

Semua dukungan yang diberikan kepada penulis adalah bagian terpenting dalam penyelesaian tesis ini. Semoga Tuhan melimpahkan berkatnya dan membalas segala budi baik yang telah diberikan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Ester Antika





DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Kebaharuan	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Model Rasch	4
2.2 Metode <i>Decision Tree</i>	6
2.3 <i>Ensemble</i>	7
2.4 <i>Confusion Matrix</i>	8
2.5 Kesiapan Pembelajaran <i>E-Learning</i>	9
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Kerja	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Hasil Model Rasch	14
4.2 Prediksi Skor Model Rasch Menggunakan <i>Machine Learning</i>	17
4.3 Hasil <i>Decision Tree</i>	18
4.4 Hasil <i>Ensemble</i>	20
V SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	33

DAFTAR TABEL

1	Kategori nilai <i>person reliability</i> dan item <i>reliability</i>	5
2	Kriteria nilai <i>Cronbach Alpha reliability</i>	5
3	Metode <i>ensemble</i> yang digunakan dalam penelitian	7
4	Contoh <i>confusion matrix</i>	8
5	Karakteristik responden	14
6	<i>Summary statistic</i> dari Model Rasch	14
7	Nilai <i>person measure</i> Model Rasch dari setiap mahasiswa	16
8	Persentase kesiapan responden berdasarkan jenis kelamin dan pengalaman	17
9	Label <i>person measure</i> untuk <i>decision tree</i>	17
10	Data hasil rekapitulasi kuesioner penelitian	18
11	Perhitungan simpul pertama	18
12	<i>Confusion matrix</i> dari metode <i>decision tree</i>	20
13	Hasil metode <i>ensemble</i> untuk memprediksi kesiapan mahasiswa dalam mengikuti <i>e-learning</i> berdasarkan <i>person measure</i>	20

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	12
2	Klasifikasi <i>decision tree</i> untuk memprediksi kesiapan mahasiswa mengikuti <i>e-learning</i>	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kuesioner yang digunakan untuk memprediksi kesiapan mahasiswa mengikuti pembelajaran <i>e-learning</i>	25
2	<i>Person fit order</i>	28
3	<i>Item fit order</i>	29
4	<i>Item measure</i>	30
5	<i>Person measure</i>	31
6	<i>Pseudocode decision tree</i> dan <i>ensemble</i>	32