



EVALUASI KINERJA ALGORITMA *BICLUSTERING* ISA DAN MODEL *PLAID* PADA DATA HILANG TERHADAP INDIKATOR EKONOMI MAKRO PROVINSI DI INDONESIA

YANI PRIHANTINI HIOLA



**PROGRAM STUDI MAGISTER STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS, SUMBER INFORMASI, PENGUNAAN AI, DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Evaluasi Kinerja Algoritma *Biclustering* ISA dan Model *Plaid* pada Data Hilang terhadap Indikator Ekonomi Makro Provinsi di Indonesia” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister sains. Karya ini 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.

Dalam penyusunan karya ini, penulis menggunakan bantuan kecerdasan buatan ChatGPT, Consensus, Microsoft Copilot, dan Gemini untuk perbaikan struktur kalimat dan beberapa interpretasi hasil. Setelah menggunakan alat/layanan tersebut, penulis meninjau dan menyunting konten sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab atas isi karya tugas akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2026

Yani Prihantini Hiola
M0501241026



RINGKASAN

YANI PRIHANTINI HIOLA. Evaluasi Kinerja Algoritma *Biclustering* ISA dan Model *Plaid* pada Data Hilang terhadap Indikator Ekonomi Makro Provinsi di Indonesia. Dibimbing oleh I MADE SUMERTAJAYA dan INDAH WATI.

Clustering hanya mampu mengidentifikasi pola global sehingga kurang sesuai untuk data multivariat yang memiliki pola lokal. Analisis *biclustering* dikembangkan untuk mengidentifikasi subkumpulan objek dan peubah secara simultan, namun keberadaan data hilang dapat memengaruhi struktur dan kualitas *bicluster* yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja algoritma *Iterative Signature Algorithm* (ISA) dan Model *Plaid* pada data indikator ekonomi makro provinsi di Indonesia sebelum dan sesudah proses imputasi menggunakan metode *Hot Deck*, *K-Nearest Neighbor* (KNN), dan *Expectation Maximization* (EM).

Penelitian terdiri atas dua kajian, yaitu pembentukan *bicluster* pada data lengkap serta evaluasi kinerja *biclustering* pada data yang mengandung data hilang dengan mekanisme sepenuhnya acak pada proporsi 5% dan 10%. Kinerja metode imputasi dievaluasi menggunakan RMSE dan MAE, sedangkan kualitas *bicluster* dievaluasi menggunakan *Mean Squared Residue* (MSR), *Transpose Virtual Error* (*Transpose* VE), dan *Sub-Matrix Correlation Score* (SCS). Konsistensi struktur *bicluster* terhadap data lengkap diukur menggunakan *Jaccard Index*, sedangkan pengaruh proporsi data hilang, metode imputasi, dan algoritma *biclustering* dianalisis menggunakan *Aligned Rank Transform* (ART).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma ISA mampu mengidentifikasi keanggotaan provinsi lebih banyak serta lebih baik dalam mempertahankan konsistensi struktur *bicluster* setelah proses imputasi. Sebaliknya, Model *Plaid* menghasilkan *bicluster* dengan kualitas pola yang lebih baik berdasarkan ukuran MSR, *Transpose* VE, dan SCS meskipun proporsi data hilang meningkat. Di antara metode imputasi yang dibandingkan, KNN menunjukkan performa terbaik dalam merekonstruksi data hilang. Hasil ART menunjukkan bahwa faktor yang signifikan dalam mempengaruhi kualitas *bicluster* adalah proporsi data hilang, metode imputasi, algoritma *biclustering*, serta interaksi antara proporsi dan algoritma. Adapun faktor yang berpengaruh signifikan terhadap konsistensi *bicluster* adalah proporsi data hilang, algoritma *biclustering*, interaksi antara proporsi dan imputasi, proporsi dan algoritma, serta interaksi antara proporsi, imputasi, dan algoritma.

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat algoritma *biclustering* yang secara simultan unggul dalam mempertahankan konsistensi struktur dan kualitas *bicluster* setelah imputasi. Temuan tersebut mengungkap adanya *trade-off* antara konsistensi struktur *bicluster* dan kualitas pola, sehingga pemilihan algoritma perlu disesuaikan dengan tujuan analisis. Secara metodologis, penelitian ini memberikan bukti empiris mengenai pengaruh data hilang dan metode imputasi terhadap performa *biclustering* pada data ekonomi makro, serta dapat menjadi referensi dalam pemilihan kombinasi metode imputasi dan algoritma *biclustering* untuk analisis data multivariat yang mengandung data hilang.

Kata kunci: *Biclustering*, Indikator Ekonomi Makro, *Iterative Signature Algorithm*, Metode Imputasi, Model *Plaid*

SUMMARY

YANI PRIHANTINI HIOLA. Performance Evaluation of the ISA Biclustering Algorithm and the Plaid Model on Missing Data for Macroeconomic Indicators of Indonesian Provinces. Supervised by I MADE SUMERTAJAYA and INDAHWATI.

Conventional clustering identifies only global patterns and is therefore less suitable for multivariate data exhibiting local patterns. Biclustering was developed to simultaneously identify subsets of objects and variables; however, missing data may affect the structure and quality of the resulting biclusters. This study evaluated the performance of the Iterative Signature Algorithm (ISA) and the Plaid Model using macroeconomic indicator data from Indonesian provinces before and after imputation with the Hot Deck, K-Nearest Neighbor (KNN), and Expectation Maximization (EM) methods.

The study consisted of two stages: bicluster identification using complete data and performance evaluation on datasets with missing values generated under the Missing Completely at Random (MCAR) mechanism at missing proportions of 5% and 10%. Imputation performance was evaluated using the Root Mean Squared Error (RMSE) and Mean Absolute Error (MAE). Bicluster quality was assessed using the Mean Squared Residue (MSR), Transpose Virtual Error (Transpose VE), and Sub-Matrix Correlation Score (SCS), whereas bicluster consistency relative to the complete data was measured using the *Jaccard Index*. The effects of missing data proportion, imputation method, and biclustering algorithm were analyzed using the Aligned Rank Transform (ART).

The results showed that ISA identified more province memberships and better preserved bicluster structure after imputation. In contrast, the Plaid Model produced higher-quality biclusters, indicated by lower MSR, Transpose VE, and SCS values, even as the proportion of missing data increased. Among the imputation methods, KNN achieved the best performance in reconstructing missing values. ART analysis showed that bicluster quality was significantly affected by the missing data proportion, imputation method, biclustering algorithm, and the interaction between the missing data proportion and biclustering algorithm. Bicluster consistency was significantly influenced by the missing data proportion, biclustering algorithm, the interactions between missing data proportion and imputation method, missing data proportion and biclustering algorithm, and the interaction among all three factors.

This study demonstrates that neither biclustering algorithm consistently outperformed the other in preserving both bicluster structure consistency and quality after imputation. The findings highlight a trade-off between structural consistency and pattern quality, suggesting that the choice of biclustering algorithm should depend on the analytical objective. Methodologically, this study provides empirical evidence of the effects of missing data and imputation methods on biclustering performance in macroeconomic data and offers guidance for selecting appropriate combinations of imputation methods and biclustering algorithms for multivariate data with missing values.

Keywords: Biclustering, Imputation Methods, Iterative Signature Algorithm, Macroeconomic Indicators, Plaid Model.



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.



EVALUASI KINERJA ALGORITMA *BICLUSTERING* ISA DAN MODEL *PLAID* PADA DATA HILANG TERHADAP INDIKATOR EKONOMI MAKRO PROVINSI DI INDONESIA

YANI PRIHANTINI HIOLA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Statistika dan Sains Data

**PROGRAM STUDI MAGISTER STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
Prof. Dr. Ir. Muhammad Nur Aidi, M.S.



Judul Tesis : Evaluasi Kinerja Algoritma *Biclustering* ISA dan Model *Plaid* pada Data Hilang terhadap Indikator Ekonomi Makro Provinsi di Indonesia

Nama : Yani Prihantini Hiola

NIM : M0501241026

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. I Made Sumertajaya, M.Si.



Pembimbing 2:

Dr. Ir. Indahwati, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Agus Mohamad Soleh, S.Si., M.T.

NIP 197503151999031004

Dekan Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika

Prof. Dr. Ir. Agus Bueno, M.Si., M.Kom.

NIP 196607021993021001

Tanggal Ujian: 27 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga karya ilmiah ini yang berjudul “Evaluasi Kinerja Algoritma *Biclustering* ISA dan Model *Plaid* pada Data Hilang terhadap Indikator Ekonomi Makro Provinsi di Indonesia” dapat diselesaikan. Dalam proses penyusunannya, penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian ini.

Proses penyusunan karya ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. I Made Sumertajaya, M.Si. dan Ibu Dr. Ir. Indahwati, M.Si. selaku komisi pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat membantu dalam penyelesaian karya ilmiah ini.
2. Badan Pusat Statistik (BPS) atas penyediaan data indikator ekonomi makro yang digunakan sebagai data sekunder dalam penelitian ini.
3. Keluarga Besar Program Studi Statistika dan Sains Data IPB University atas ilmu dan bantuan yang diberikan demi penyempurnaan karya ilmiah ini.
4. Kedua Orang Tua, Bapak Miskar Hiola dan Ibu Huraeni Abady, Ka Is, Ka Dian, Ka Nidal, Ka Nur, Ka Afni, serta Keponakan Tercinta Zahirah, Abdullah, dan Xafa, yang senantiasa memberikan dukungan, baik moril maupun materiil, serta doa, kasih sayang, dan nasihat kepada penulis selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Segala bentuk dukungan yang diberikan menjadi sumber semangat dan memiliki arti yang sangat besar bagi penulis.
5. Teman-teman Mahasiswa Pascasarjana Statistika dan Sains Data Angkatan 61 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
6. Teman-teman Asrama Gorontalo yang selalu menjadi rumah dalam setiap situasi dan kondisi.
7. Seluruh pihak yang telah memberikan doa, dukungan, bantuan, dan semangat kepada penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Semoga segala bentuk kebaikan yang telah diberikan kepada penulis selama ini memperoleh balasan yang berlipat ganda dan kembali kepada setiap pemberi dalam bentuk yang sebaik-baiknya. Akhir kata, penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan serta memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Yani Prihantini Hiola

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Data Hilang	5
2.2 Metode Imputasi	5
2.3 Analisis <i>Biclustering</i>	8
2.4 Algoritma <i>Biclustering</i>	10
2.5 Evaluasi Metode Imputasi	17
2.6 Evaluasi Kinerja Algoritma <i>Biclustering</i>	17
2.7 <i>Aligned Rank Transform Analysis of Variance</i> (ART ANOVA)	21
2.8 Indikator Ekonomi	21
III METODE	23
3.1 Kerangka Pikir	23
3.2 Data Penelitian	25
3.3 Metode Analisis pada Data Lengkap	26
3.4 Metode Analisis dengan Pendugaan Data Hilang	27
IV ANALISIS BICLUSTERING PADA DATA LENGKAP	32
4.1 Eksplorasi Data Empiris	32
4.2 Evaluasi Awal Koherensi Data	33
4.3 <i>Biclustering</i> Algoritma ISA	35
4.4 <i>Biclustering</i> Algoritma Model <i>Plaid</i>	42
4.5 Evaluasi Kinerja Algoritma <i>Biclustering</i>	52
V ANALISIS BICLUSTERING PADA DATA SETELAH IMPUTASI	54
5.1 Data Hilang	54
5.2 Imputasi Data	55
5.3 <i>Biclustering</i> pada Data Setelah Imputasi	59
5.4 <i>Aligned Rank Transform Analysis of Variance</i> (ART ANOVA)	67
VI SIMPULAN DAN SARAN	75
6.1 Simpulan	75
6.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	82
RIWAYAT HIDUP	93



DAFTAR TABEL

1	Kategori Algoritma <i>Biclustering</i>	11
2	Peubah Penelitian	25
3	Pengelompokan Peubah	26
4	Ringkasan Hasil Pemilihan <i>Threshold</i> Optimal pada Algoritma ISA	36
5	Struktur Keanggotaan <i>Bicluster</i> ISA	37
6	Penggerombolan Provinsi Berdasarkan Pola Algoritma ISA	41
7	Ringkasan Hasil <i>Threshold</i> Optimal Model <i>Plaid</i> Konstan	43
8	Ringkasan Hasil <i>Threshold</i> Optimal Model <i>Plaid</i> Konstan Baris	43
9	Ringkasan Hasil <i>Threshold</i> Optimal Model <i>Plaid</i> Konstan Kolom	44
10	Ringkasan Hasil <i>Threshold</i> Optimal Model <i>Plaid Two Way</i>	45
11	Ringkasan Hasil <i>Threshold</i> Optimal dari Setiap Model	45
12	Struktur Keanggotaan <i>Bicluster</i> Model <i>Plaid</i>	46
13	Penggerombolan Provinsi Berdasarkan Pola Model <i>Plaid</i>	51
14	Evaluasi Kinerja Algoritma <i>Biclustering</i>	52
15	Rata-rata nilai RMSE dan MAE di tiap k	56
16	Rata-rata Evaluasi Metode Imputasi (Data Standarisasi)	58
17	<i>Threshold</i> Algoritma ISA dan Model <i>Plaid</i>	59
18	Evaluasi Rataan Kualitas <i>Bicluster</i> dan Jumlah BC Setelah Imputasi	61
19	Evaluasi Akhir Simulasi	65
20	Pengujian Asumsi ANOVA	67
21	ANOVA ART dengan MSR sebagai Peubah Respon	67
22	Pengujian Post Hoc Faktor Proporsi, Imputasi dan Algoritma	68
23	Rataan MSR pada Setiap Taraf Faktor Utama	69
24	Pengujian Post Hoc Interaksi Proporsi dan Algoritma	69
25	Rataan MSR Berdasarkan Proporsi dan Algoritma	70
26	ANOVA ART dengan <i>JI Bicluster</i> sebagai Peubah Respon	70
27	Pengujian Post Hoc Faktor Proporsi dan Algoritma	71
28	Rataan <i>JI Bicluster</i> pada Setiap Taraf Faktor	72
29	Pengujian Post Hoc Interaksi Proporsi dan Imputasi	72
30	Rataan <i>JI BC</i> Berdasarkan Proporsi dan Imputasi	73
31	Rataan <i>JI BC</i> Berdasarkan Proporsi dan Algoritma	73
32	Rataan <i>JI BC</i> Berdasarkan Proporsi, Imputasi, dan Algoritma	73



DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi <i>row clustering</i> , <i>column clustering</i> , dan <i>biclustering</i>	9
2	Diagram alir kerangka pikir penelitian (kajian pada data lengkap)	23
3	Diagram alir kerangka pikir penelitian (kajian dengan imputasi)	24
4	Diagram alir algoritma ISA	28
5	Diagram alir Model <i>Plaid</i>	29
6	Matriks Data Empiris (Standarisasi)	32
7	Sebaran Peubah Penelitian	32
8	Korelasi Data Empiris	33
9	Perubahan Nilai MSR pada Proses Seleksi Baris dan Kolom	34
10	Kontribusi Peubah terhadap Perubahan MSR	34
11	Pemilihan <i>Threshold</i> Optimal Algoritma ISA	35
12	Pola <i>Bicluster</i> 1 Algoritma ISA	37
13	Pola <i>Bicluster</i> 2 Algoritma ISA	38
14	Pola <i>Bicluster</i> 3 Algoritma ISA	39
15	Sebaran Provinsi Hasil <i>Biclustering</i> ISA	40
16	Pemilihan <i>Threshold</i> Optimal Model <i>Plaid</i> Konstan	42
17	Pemilihan <i>Threshold</i> Optimal Model <i>Plaid</i> Konstan Baris	43
18	Pemilihan <i>Threshold</i> Optimal Model <i>Plaid</i> Konstan Kolom	44
19	Pemilihan <i>Threshold</i> Optimal Model <i>Plaid</i> Two Way	45
20	Pola <i>Bicluster</i> 1 Model <i>Plaid</i> Konstan Baris	47
21	Pola <i>Bicluster</i> 2 Model <i>Plaid</i> Konstan Baris	47
22	Pola <i>Bicluster</i> 3 Model <i>Plaid</i> Konstan Baris	48
23	Pola <i>Bicluster</i> 4 Model <i>Plaid</i> Konstan Baris	49
24	Pola <i>Bicluster</i> 5 Model <i>Plaid</i> Konstan Baris	49
25	Sebaran Provinsi Hasil <i>Biclustering</i> Model <i>Plaid</i>	50
26	Proporsi Data Hilang di Setiap Ulangan	54
27	Rata-rata Proporsi Data Hilang Setiap Peubah	54
28	Pola Penghilangan Data pada Proporsi 5% (a) Pola <i>missing</i> 5%	55
29	Pola Penghilangan Data pada Proporsi 10% (a) Pola <i>missing</i> 10%	55
30	Kepadatan Imputasi Proporsi 5% dan 10%	57
31	Perbandingan Proporsi Data Hilang Sebelum dan Setelah Imputasi	58
32	Evaluasi Kualitas <i>Biclustering</i> ISA 5% dan 10%	60
33	Evaluasi Kualitas <i>Biclustering</i> Model <i>Plaid</i> 5% dan 10%	61
34	Evaluasi Konsistensi <i>Biclustering</i> ISA 5% dan 10%	62
35	Evaluasi Konsistensi <i>Biclustering</i> Model <i>Plaid</i> 5% dan 10%	63
36	Evaluasi Konsistensi <i>Bicluster</i>	66
37	Evaluasi Kualitas <i>Bicluster</i>	66

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.



DAFTAR LAMPIRAN

1	Deskripsi Peubah Penelitian	82
2	Seleksi Baris dan Kolom terhadap MSR	85
3	Ilustrasi Perhitungan Imputasi <i>Hot Deck</i>	86
4	Ilustrasi Perhitungan Imputasi KNN	87
5	Ilustrasi Perhitungan JI Global	88
6	Ilustrasi Perhitungan JI <i>Bicluster</i>	90
7	Ilustrasi Perhitungan JI Anggota	92

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.