



TUGAS AKHIR - KS184822

**PENGELOMPOKAN PERGURUAN TINGGI NEGERI
JURUSAN STATISTIKA DI INDONESIA BERDASARKAN
SKOR UJIAN TULIS DAN KARAKTERISTIK JURUSAN
MENGUNAKAN METODE *ENSEMBLE ROCK***

**FATHIN AYU QUSYAIRI LOSIDA
NRP 062116 4000 0107**

**Dosen Pembimbing
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020**



TUGAS AKHIR - KS184822

**PENGELOMPOKAN PERGURUAN TINGGI NEGERI
JURUSAN STATISTIKA DI INDONESIA BERDASARKAN
SKOR UJIAN TULIS DAN KARAKTERISTIK JURUSAN
MENGUNAKAN METODE *ENSEMBLE* ROCK**

**FATHIN AYU QUSYAIRI LOSIDA
NRP 062116 4000 0107**

**Dosen Pembimbing
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020**



FINAL PROJECT - KS184822

**CLUSTERING STATISTICS DEPARTMENTS PUBLIC
UNIVERSITY IN INDONESIA BASED ON SCORE EXAMS
AND CHARACTERISTICS DEPARTMENTS USING
ENSEMBLE ROCK METHOD**

**FATHIN AYU QUSYAIRI LOSIDA
SN 062116 4000 0107**

**Supervisor
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGELOMPOKAN PERGURUAN TINGGI NEGERI JURUSAN STATISTIKA DI INDONESIA BERDASARKAN SKOR UJIAN TULIS DAN KARAKTERISTIK JURUSAN MENGUNAKAN METODE *ENSEMBLE ROCK*

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Statistika

pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Sains dan Analitika Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

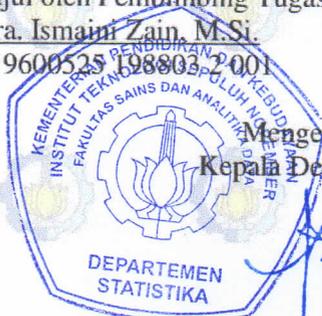
Oleh :

Fathin Ayu Qusyairi Losida
NRP. 062116 4000 0107

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si.

NIP. 19600525 198803 2001



Mengetahui,
Kepala Departemen

Dr. Dra. Kartika Fithriasari, M.Si.

NIP. 19691212 199303 2 002

SURABAYA, AGUSTUS 2020

**PENGELOMPOKAN PERGURUAN TINGGI NEGERI
JURUSAN STATISTIKA DI INDONESIA BERDASARKAN
SKOR UJIAN TULIS DAN KARAKTERISTIK JURUSAN
MENGUNAKAN METODE *ENSEMBLE ROCK***

Nama Mahasiswa : Fathin Ayu Qusyairi Losida
NRP : 062116 4000 0107
Departemen : Statistika
Dosen Pembimbing : Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si

Abstrak

Melonjaknya kebutuhan pengolahan data di era digital membuat statistika diminati. Peminat jurusan statistika di setiap Perguruan Tinggi Negeri (PTN) beragam. Karakteristik jurusan menjadi hal yang biasanya mempengaruhi banyak tidaknya minat peserta terhadap jurusan di PTN tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengelompokan jurusan statistika di Indonesia menggunakan variabel rata-rata skor ujian tulis, daya tampung, jumlah peminat, dan karakteristik jurusan. Penelitian ini menggunakan metode ensemble ROCK karena menggunakan tipe data numerik dan kategorik. Menggunakan threshold 0,025; 0,05; 0,075; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2. Berdasarkan skor ujian yang didapat di setiap jurusan statistika dihasilkan pada materi TPS dan TKA menunjukkan kecenderungan jurusan statistika yang memiliki skor tinggi berada di pulau Jawa. 11 jurusan statistika berakreditasi B, 15 jurusan statistika berstatus pengelolaan PTN-BLU dan 11 jurusan statistika berlokasi di pulau Jawa. Pada pengelompokan data numerik terbentuk kelompok sebanyak empat menggunakan metode complete linkage. Pengelompokan data kategorik dengan threshold 0,025 membentuk tiga kelompok. Hasil pengelompokan data campuran membentuk dua kelompok dengan nilai rasio sebesar 0.06963671. Kelompok 1 adalah jurusan statistika dengan kualitas sangat baik terdiri dari 12 jurusan statistika dan kelompok 2 adalah jurusan statistika dengan kualitas baik terdiri dari 13 jurusan statistika.

Kata Kunci : *Kategorik, Numerik, ROCK, Statistika.*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**CLUSTERING STATISTICS DEPARTMENTS PUBLIC
UNIVERSITY IN INDONESIA BASED ON SCORE EXAMS
AND CHARACTERISTICS DEPARTMENTS USING
ENSEMBLE ROCK METHOD**

Name : Fathin Ayu Qusyairi Losida
Student Number: 062116 4000 0107
Department : Statistics
Supervisor : Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si

Abstrak

The increasing need for data processing in the digital era makes the increasing of statistics enthusiasts. Characteristics of departments become a main thing that affect it. This study aims to find out the clustering of statistics departments in Indonesia using variables average score of written test, capacity, number of enthusiasts and characteristics of the departments. This study uses ensemble ROCK method because there are two types of data and the threshold in this study are 0,025; 0,05; 0,075; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2. Based on average score of written test on TPS and TKA test, the results are showing that statistics departments in Java island has higher average score than in another island. The range age of departments are 2 until 57 years. The most dominant accreditation of departments is B (11 statistics departments), the most dominant management status is PTN-BLU (15 statistics departments) and 11 statistics departments have location in Java island. In the numerical data, clustering is done by complete linkage with group number is 4. In the categorical data with threshold 0,025 the group number is 3. In clustering ensemble ROCK the optimum group is 2. First group is statistics departments with very good quality that consist 12 statistics departments and second group is statistics departments with good quality that consist 13 statistics departments.

Keywords: *Categorical, Numeric, ROCK, Statistics.*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengelompokan Perguruan Tinggi Negeri Jurusan Statistika di Indonesia Berdasarkan Skor Ujian Tulis Masuk dan Karakteristik Jurusan Menggunakan Metode *Ensemble ROCK*”**.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan berbagai pihak baik berupa dukungan morel, dan materiel. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Ismaini Zain, M. Si selaku dosen pembimbing atas semua bimbingan , waktu, semangat dan perhatian yang telah diberikan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Dr. Vita Ratnasari, S.Si., M.Si. dan Bapak Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dr. Dra. Kartika Fithriasari selaku Kepala Departemen Statistika yang telah menyediakan fasilitas untuk mendukung kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Jerry Dwi Trijoyo Purnomo, M.Si., Ph.D. selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan dan wawasan seputar akademik.
5. Seluruh dosen Departemen Statistika ITS yang telah memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan, beserta seluruh karyawan Departemen Statistika ITS yang telah membantu kelancaran dan kemudahan dalam pelaksanaan kegiatan perkuliahan.
6. Kedua orang tua yang penulis sayangi, Bapak Suwarno dan Ibu Hermin Losida yang telah mengirimkan doa yang tidak pernah putus dan kasih sayang yang tulus terhadap penulis.

7. Teman-teman penulis yaitu statistika ITS khususnya angkatan 2016, TR16GER, yang selalu memberikan dukungan kepada penulis selama ini. Begitu juga sahabat-sahabat penulis sejak masih duduk di bangku sekolah baik SMP dan SMA.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak.

Surabaya, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
COVER PAGE	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Statistika Deskriptif.....	7
2.2 Analisis Klaster	7
2.3 Klastering Data Numerik	8
2.4 Klastering Data Kategorik.....	10
2.5 Klaster <i>Ensemble</i>	11
2.6 Kinerja Hasil Klaster Data Numerik	12
2.7 Kinerja Hasil Klaster Data Kategorik	13
2.8 Kerangka Konsep Lembaga Pendidikan yang Baik	14
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Sumber Data.....	19
3.2 Variabel Penelitian	19
3.3 Struktur Data	21
3.4 Langkah Penelitian.....	22

3.5 Diagram Alir	23
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Karakteristik PTN yang Memiliki Jurusan Statistika di Indonesia	25
4.1.1 Berdasarkan Skala Data Numerik	25
4.1.2 Berdasarkan Skala Data Kategori	32
4.2 Pengelompokan PTN yang Memiliki Jurusan Statistika di Indonesia	35
4.2.1 Berdasarkan Data Numerik	35
4.2.2 Analisis Hasil Pengelompokan Data Numerik.....	37
4.2.3 Berdasarkan Data Kategorik	41
4.2.4 Analisis Hasil Pengelompokan Data Kategorik...	45
4.2.5 Berdasarkan Data Campuran	47
4.2.6 Analisis Hasil Pengelompokan Data Campuran ..	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
GLOSARIUM.....	65
LAMPIRAN.....	67
BIODATA PENULIS	91

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Konsep Penelitian..... 17
Gambar 3.1	Diagram Alir..... 24
Gambar 4.1	Skor Ujian Tulis Materi Tes Potensi Sko- lastik 26
Gambar 4.2	Skor Ujian Tulis Materi Tes Kompetensi Akademik..... 27
Gambar 4.3	Perbandingan <i>Ranking</i> PTN pada (a) Skor Pengetahuan Kuantitatif dan (b) Skor Mate- matika Saintek 29
Gambar 4.4	Perbandingan Persentase Keketatan Jurusan .30
Gambar 4.5	Usia Jurusan Statistika..... 32
Gambar 4.6	Persentase PTN Berdasarkan Akreditasi Jurusan 32
Gambar 4.7	Persentase PTN Berdasarkan Status Penge- lolaan PTN 33
Gambar 4.8	Persentase PTN Berdasarkan Lokasi PTN..... 34
Gambar 4.9	Perbandingan Karakteristik Data Kategorik Hasil Pengelompokan <i>Complete Linkage</i> Ber- dasarkan (a) Akreditasi Jurusan (b) Status Pengelolaan PTN, dan (c) Lokasi PTN..... 40
Gambar 4.10	Perbandingan Karakteristik Data Kategorik Hasil Pengelompokan ROCK Berdasarkan (a) Akreditasi Jurusan (b) Status Pengelo- laan PTN, dan (c) Lokasi PTN 47
Gambar 4.11	Perbandingan Karakteristik Data Kategorik Hasil Pengelompokan <i>Ensemble</i> ROCK Dua Kelompok Berdasarkan (a) Akreditasi Juru- san (b) Status Pengelolaan PTN, dan (c) Lokasi PTN..... 52

Gambar 4.12 Perbandingan Karakteristik Data Kategorik Hasil Pengelompokan *Ensemble* ROCK Tiga Kelompok Berdasarkan (a) Akreditasi Jurusan (b) Status Pengelolaan PTN, dan (c) Lokasi PTN.....56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kebutuhan Data Penelitian	19
Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian.....	22
Tabel 4.1 Karakteristik Skor Ujian	28
Tabel 4.2 Hasil Pengelompokan Data Numerik.....	36
Tabel 4.3 Anggota Pengelompokan Data Numerik	37
Tabel 4.4 Karakteristik Perbandingan Antar Kelompok Data Numerik.....	38
Tabel 4.5 Pengelompokan Data Kategori <i>Threshold</i> 0,1 Hingga 0,9.....	41
Tabel 4.6 Hasil Pengelompokan Data Kategorik.....	42
Tabel 4.7 Pengelompokan Data Kategori 0,01 Hingga 0,04	44
Tabel 4.8 Anggota Pengelompokan Data Kategorik	44
Tabel 4.9 Karakteristik Perbandingan Antar Kelompok Data Kategorik.....	45
Tabel 4.10 Nilai Rasio Pengelompokan Data Campuran	48
Tabel 4.11 Anggota Hasil Pengelompokan Data Campuran Dua Kelompok.....	49
Tabel 4.12 Karakteristik Perbandingan 2 Kelompok Data Campuran.....	50
Tabel 4.13 Anggota Hasil Pengelompokan Data Campuran Tiga Kelompok	54
Tabel 4.14 Karakteristik Perbandingan 3 Kelompok Data Campuran.....	55

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Penelitian Skala Numerik	67
Lampiran 2	Data Penelitian Skala Kategorik	70
Lampiran 3	<i>Syntax</i> Analisis Pengelompokan Hirarki <i>Agglomerative</i> untuk Data Numerik	71
Lampiran 4	<i>Syntax</i> Menghitung Nilai <i>Icdrate</i> dan <i>Pseudo-F</i> Pengelompokan Data Numerik.....	72
Lampiran 5	<i>Syntax</i> Pengelompokan Data Kategorik Menggunakan Metode ROCK.....	74
Lampiran 6	<i>Syntax</i> Pengelompokan Data Campuran Menggunakan Metode ROCK.....	80
Lampiran 7	Anggota Pengelompokan Data Numerik.....	85
Lampiran 8	Anggota Pengelompokan Data Kategorik.....	86
Lampiran 9	Anggota Pengelompokan Data Campuran	87
Lampiran 10	<i>Output</i> Pengelompokan Data Kategori dengan <i>Threshold</i> Lainnya	88
Lampiran 11	Surat Keterangan Pengambilan Data.....	90

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini kebutuhan akan lulusan jurusan statistika meningkat, hal ini dikarenakan melonjaknya kebutuhan pada sektor bisnis dan keuangan terkait dengan pengolahan data (*big data*) di era digital yang semakin berkembang. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia pernah mengungkapkan bahwa statistik penting untuk ditambahkan sebagai penguasaan individu agar dapat menganalisis data dan melihat tren secara kritis sehingga mampu mempersiapkan diri berkompetisi secara global. Bidang ilmu statistika di Indonesia mulai diterapkan sejak jenjang Sekolah Dasar (SD) namun ilmu tersebut hanya berkisar pada mencari nilai rata-rata dan mencari nilai tengah dari kumpulan data tunggal. Kemudian ilmu statistika berkembang pada analisis dengan menggunakan dua kelompok data dan sampai pada tahap perguruan tinggi bidang ilmu statistika dapat diterapkan pada berbagai aspek di dunia nyata.

Perguruan tinggi merupakan salah satu tempat untuk belajar statistika lebih lanjut. Saat ini dari 122 Perguruan Tinggi Negeri (PTN) di Indonesia, 25 diantaranya telah membuka jurusan statistika. PTN yang menyediakan jurusan statistika memiliki lokasi yang menyebar, 11 PTN diantaranya berlokasi di pulau Jawa dan 13 PTN lainnya berlokasi diluar pulau Jawa. Pada tahun 2018, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) membuka program studi statistika sebagai bentuk kontribusi UNY menghadapi era digital melalui penguasaan data. Hal ini menjadikan jurusan statistika di UNY menjadi jurusan statistika termuda di Indonesia. Sementara itu Institut Pertanian Bogor (IPB) tercatat sebagai jurusan statistika tertua di Indonesia.

Terdapat beberapa jalur penerimaan mahasiswa baru di PTN diantaranya adalah jalur prestasi, jalur ujian tulis dan jalur mandiri. Sejak tahun 2019, seluruh calon mahasiswa PTN yang ingin mendaftar ke seleksi ujian tulis diwajibkan mengikuti ujian tulis yang diselenggarakan menggunakan komputer (LTMPT, 2020). Peserta yang memilih jurusan statistika saat seleksi jalur ujian tulis diwajibkan memilih kelompok ujian saintek. Materi yang diujikan terdiri dari Tes Potensi Skolastik (TPS) dan Tes Kompetensi Akademik (TKA). Materi yang diujikan dalam TPS mencakup kemampuan penalaran umum, kemampuan kuantitatif, pengetahuan dan pemahaman umum serta kemampuan memahami bacaan dan menulis. Materi yang diujikan dalam TKA meliputi matematika saintek, fisika, kimia dan biologi. Peserta yang diterima adalah peserta dengan skor tertinggi pada mata uji yang sesuai dengan program studi pilihannya dan sesuai dengan jumlah daya tampung yang ada.

Peminat yang banyak dan daya tampung yang terbatas membuat daya saing yang tinggi terhadap antar peserta. Sebagai contoh, jurusan statistika di Institut Teknologi Sepuluh Nopember memiliki tingkat persaingan 1:20 pada seleksi ujian tulis di tahun 2018. Namun tidak semua PTN memiliki tingkat persaingan yang sangat tinggi. Hal ini dikarenakan banyaknya peminat jurusan statistika di setiap PTN berbeda-beda. Untuk jurusan statistika di Universitas Tadulako memiliki tingkat persaingan 1:5 pada seleksi ujian tulis di tahun 2018. Karakteristik jurusan menjadi hal yang biasanya mempengaruhi banyak tidaknya minat peserta terhadap jurusan di PTN tersebut. Akreditasi merupakan salah satu hal yang biasanya dilihat oleh peserta, semakin baik akreditasi maka PTN tersebut akan semakin diperhitungkan. Menurut Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2016, akreditasi adalah kegiatan penilaian untuk

menentukan kelayakan program studi dan perguruan tinggi. Sehingga semakin baik akreditasi maka semakin layak program studi dan perguruan tinggi tersebut. Selain itu lokasi dan jenis pengelolaan PTN juga turut mempengaruhi banyak tidaknya minat peserta. Berdasarkan UU No 12/2012 Pasal 65 dan PP No 4/2014 Pasal 27, pola pengelolaan PTN dibagi menjadi tiga jenis. Pertama, PTN dengan pola pengelolaan keuangan negara pada umumnya atau dikenal dengan PTN satker. Kedua, PTN dengan pola pengelolaan keuangan badan layanan umum (PTN-BLU) dan ketiga yaitu PTN sebagai badan umum (PTN-BH).

Jurusan statistika yang dimiliki oleh masing-masing perguruan tinggi negeri tentu memiliki karakteristik yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengelompokan jurusan statistika di Indonesia berdasarkan rata-rata skor hasil ujian tulis masuk perguruan tinggi negeri, daya tampung, jumlah peminat, nilai keketatan dan karakteristik jurusan statistika di Indonesia mencakup akreditasi prodi, lokasi PTN dan status pengelolaan PTN. Setiap kelompok yang terbentuk akan memiliki ciri khas yang berbeda dengan kelompok lainnya. Penelitian mengenai pengelompokan jurusan Statistika di Indonesia sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Lathifah (2019) menggunakan analisis biplot dengan variabel yang digunakan adalah rata-rata nilai peserta ujian tulis seleksi masuk perguruan tinggi tahun 2018. Hasil penelitiannya adalah terbentuk tiga kelompok PTN yaitu PTN dengan nilai ujian tinggi, sedang dan rendah. Penelitian menggunakan metode yang sama pernah dilakukan juga oleh Gunarto dan Syarif (2014) pada pemetaan Perguruan Tinggi Swasta (PTS) di kota Palembang dengan variabel luas sarana prasarana, jumlah judul buku, jumlah tenaga administrasi, jumlah program studi, jumlah dosen tetap, jumlah mahasiswa dan rasio dosen terhadap mahasiswa. Hasil

penelitiannya adalah PTS dengan bentuk universitas dan politeknik dibagi menjadi tiga kelompok, PTS dengan bentuk sekolah tinggi menjadi delapan kelompok dan PTS dengan bentuk akademi menjadi enam kelompok.

Variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini memiliki tipe data numerik dan kategorik. Salah satu metode statistika yang dapat digunakan untuk mengelompokkan dengan tipe data berbeda adalah *ensemble* ROCK (*Robust Clustering Using Links*). Metode *ensemble* adalah teknik pengelompokkan untuk menggabungkan hasil pengelompokkan dari beberapa algoritma pengelompokkan untuk mendapatkan kelompok yang lebih baik (He, Xu, & Deng, 2005). Penggunaan metode ROCK ini dikarenakan metode klastering hirarki dan non-hirarki dinilai tidak tepat digunakan pada kategorik (Guha, Rastogi, & Shim, 2000). Pada variabel dengan tipe data numerik dilakukan klastering menggunakan metode hirarki, metode ini dipilih karena banyaknya kelompok yang akan dibentuk tidak diketahui sebelumnya dan banyaknya objek tidak terlalu besar (Johnson & Wichern, 2007) sedangkan pada variabel dengan tipe data kategorik dilakukan klastering menggunakan metode ROCK. Selanjutnya untuk menggabungkan hasil klastering pada variabel dengan tipe data numerik dan kategorik digunakan metode *ensemble*. Penelitian yang menggunakan *ensemble* ROCK pernah dilakukan sebelumnya oleh Putri (2017) dengan topik pengelompokkan perguruan tinggi negeri di Indonesia. Variabel-variabel yang digunakan adalah Kualitas SDM, manajemen, kegiatan mahasiswa, penelitian dan publikasi, Akreditasi PTN, status pengelolaan PTN dan domisili PTN. Hasil penelitiannya adalah dengan metode *ensemble* ROCK dengan nilai *threshold* (θ) sebesar 0,3 jumlah kelompok yang terbentuk adalah 2 kelompok yaitu kelompok 1 merupakan kelompok dengan kualitas rendah dan kelompok 2 merupakan

kelompok dengan kualitas tinggi. Sejauh ini masih belum ada penelitian terkait dengan pengelompokan jurusan statistika di Indonesia menggunakan metode *ensemble* ROCK. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan untuk PTN yang bersangkutan untuk meningkatkan kualitas jurusan statistika dan sebagai pertimbangan calon mahasiswa dalam menentukan PTN yang diinginkan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana deskripsi skor ujian tulis dan karakteristik jurusan di Indonesia?
2. Bagaimana pengelompokan jurusan statistika di Indonesia berdasarkan skor ujian tulis dan karakteristik jurusan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan skor ujian tulis dan karakteristik jurusan di Indonesia.
2. Mengelompokan jurusan statistika di Indonesia berdasarkan skor hasil ujian tulis dan karakteristik jurusan.

1.4 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan informasi sebagai bahan pertimbangan bagi instansi terkait, sehingga dapat mengetahui pengelompokan statistika di Indonesia berdasarkan skor hasil ujian tulis masuk perguruan tinggi negeri dan karakteristik jurusan.

2. Pertimbangan calon mahasiswa dalam menentukan PTN yang diinginkan.
3. Bagi pembaca, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan belajar dari aplikasi metode *ensemble* ROCK.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Data yang digunakan adalah skor hasil ujian tulis tahun 2019 yang diterima di jurusan statistika.
2. PTN yang dimaksud adalah PTN di Indonesia yang memiliki jurusan statistika.
3. Skor ujian tulis yang dimaksud adalah skor yang didapatkan melalui ujian tulis untuk masuk PTN.
4. Variabel *instrumental input* yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel yang mempengaruhi peserta dalam memilih PTN tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995). Beberapa ukuran-ukuran statistik yang biasa digunakan antara lain nilai rata-rata (*mean*), *standard deviation*, *median*, modus, nilai minimum, dan nilai maksimum. Penyajian statistika deskriptif dapat disajikan dalam bentuk tabel, gambar, maupun grafik.

Salah satu ukuran statistik dalam analisa statistika deskriptif adalah rata-rata, yang merupakan penjumlahan data dibagi dengan banyaknya data. Ukuran rata-rata dapat ditulis dalam persamaan (2.1),

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.1)$$

dimana

n = banyak observasi, dan

x_i = banyaknya frekuensi.

Pada data numerik juga dapat disajikan dengan grafik yaitu salah satunya dengan membuat boxplot. Komponen dalam boxplot diantaranya yaitu nilai minimum, kuartil pertama (Q1), median (Q2), kuartil ketiga (Q3), dan nilai maksimum. Perbandingan secara visual dapat ditampilkan secara efektif oleh boxplot (Johnson & Bhattacharyya, 2007).

2.2 Analisis Kluster

Analisis kluster merupakan suatu metode multivariat yang bertujuan untuk menempatkan sekumpulan objek (n) ke dalam dua atau lebih grup (C) berdasarkan kesamaan-kesamaan objek atas

dasar berbagai karakteristik (Simamora, 2005). Analisis kluster tidak memerlukan adanya asumsi karena pengelompokan berbasis kemiripan, semakin tidak mirip maka semakin cenderung tidak berada di kelompok yang sama (Johnson & Wichern, 2007). Hasil analisis kluster dipengaruhi oleh objek yang dikelompokkan, variabel yang diamati, skala ukuran dan metode pengelompokan yang digunakan.

2.3 Klustering Data Numerik

Klustering data numerik didasarkan pada ukuran ketidakmiripan atau jarak, sehingga dapat menggunakan metode hirarki *agglomerative*. Ukuran ketidakmiripan yang digunakan adalah jarak *euclidean*. Jarak *euclidean* antara dua pengamatan dengan jumlah pengamatan sebanyak n ditunjukkan pada persamaan (2.2).

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_i - x_j)^2} \quad , \quad i, j = 1, 2, \dots, n \text{ dan } i \neq j \quad (2.2)$$

dimana

d_{ij} = jarak antara objek ke- i dan objek ke- j

p = jumlah peubah kluster

Metode hirarki digunakan apabila banyaknya kelompok yang akan dibentuk tidak diketahui sebelumnya dan banyaknya objek tidak terlalu besar (Johnson & Wichern, 2007). Setiap objek berfungsi sebagai kluster, kemudian secara bertahap menggabungkan setiap pasangan kluster terdekat berdasarkan ukuran jarak dan metode penggabungan yang digunakan sampai semua kluster yang berdekatan tergabung dalam satu kluster. Adapun metode hirarki *agglomerative* yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. *Single Linkage*

Single linkage adalah pengelompokan yang berprinsipkan jarak minimum. Apabila jarak antar objek berdekatan maka objek tersebut digabungkan menjadi satu kelompok dan seterusnya. Jika d_{UV} adalah ukuran ketidakmiripan antara kelompok U dan V maka ukuran jarak yang digunakan antara kelompok (UV) dan W adalah

$$d_{(UV)W} = \min\{d_{UW}, d_{VW}\}$$

dimana

d_{UW} = jarak kelompok U dan kelompok W

d_{VW} = jarak kelompok V dan kelompok W

$d_{(UV)W}$ = jarak minimum antara kelompok UV dan W

2. *Complete Linkage*

Complete linkage merupakan kebalikan dari pendekatan yang digunakan pada *single linkage*. Prinsip yang digunakan adalah jarak terjauh antar objek. Apabila jarak antar objek memiliki jarak terjauh atau memiliki ketidaksamaan yang banyak maka objek tersebut akan dikelompokkan. Jika d_{UV} adalah ukuran ketidakmiripan antara kelompok U dan V maka ukuran jarak yang digunakan antara kelompok (UV) dan W adalah

$$d_{(UV)W} = \max\{d_{UW}, d_{VW}\}$$

3. *Average Linkage*

Average linkage pengelompokan yang berprinsipkan jarak rata-rata. Metode ini dibentuk berdasarkan nilai rata-rata jarak seluruh individu dalam satu kelompok dengan rata-rata jarak seluruh individu pada kelompok lain. Jika d_{UV} adalah ukuran ketidakmiripan antara kelompok U dan V maka ukuran jarak yang digunakan antara kelompok (UV) dan W adalah

$$d_{(UV)W} = \frac{1}{N_{UV}N_W} \sum_q \sum_r d_{qr}$$

dimana

N_{UV} = jumlah pengamatan pada kelompok UV

N_W = jumlah pengamatan pada kelompok W

d_{qr} = jarak observasi ke- q dalam kelompok UV dengan observasi ke- r dalam kelompok W

2.4 Klastering Data Kategorik

Metode klastering hirarki dan non-hirarki dinilai tidak tepat digunakan pada kategorik sehingga dikembangkan metode ROCK (Robust Clustering Using Links) untuk digunakan sebagai metode klastering data kategorik (Guha, Rastogi, & Shim, 2000). Metode ROCK menggunakan konsep link sebagai ukuran kesamaan /kedekatan antar sepasang titik data untuk membentuk klaster. Pengamatan yang memiliki link tinggi digabungkan dalam satu kelompok dan yang rendah dipisahkan dari kelompok tersebut dan membentuk kelompok lain. Pengelompokan akan berhenti apabila jumlah dari kelompok yang diharapkan sudah terpenuhi atau sudah tidak ada lagi link antar kelompok.

Klastering untuk data kategorik dengan metode ROCK dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut (Dutta, Mahanta, & Pujari, 2005).

1. Menentukan insialisasi untuk masing-masing data poin sebagai cluster pada awal.
2. Menghitung similaritas menggunakan rumus Jaccard coefficient (Bandyopadhyay & Saha, 2012). Ukuran kemiripan antara pasangan pengamatan ke- i dan ke- j dihitung melalui persamaan (2.3).

$$\text{sim}(X_i, X_j) = \frac{|X_i \cap X_j|}{|X_i \cup X_j|}, \quad i \neq j \quad (2.3)$$

dimana

X_i = himpunan pengamatan ke- i dengan $X_i = \{x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{m_{\text{kategorik}}}\}$

X_j = himpunan pengamatan ke- j dengan $X_j = \{x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{m_{\text{kategorik}}}\}$

3. Pengamatan X_i dan X_j dinyatakan sebagai tetangga apabila nilai $\text{sim}(X_i, X_j) \geq \theta$. Nilai threshold (θ) yang digunakan berkisar antara 0 sampai 1.
4. Menghitung link antar objek pengamatan. Besarnya link dipengaruhi oleh nilai threshold. Apabila nilai link antara pengamatan X_i dan X_j besar maka kemungkinan besar X_i dan X_j berada pada klaster yang sama.

Pada metode ROCK, penggabungan kelompok didasarkan atas ukuran kebaikan (*goodness measure*) antar kelompok. Ukuran kebaikan adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung jumlah link dibagi dengan kemungkinan link yang terbentuk berdasarkan ukuran kelompoknya (Tyagi & Sharma, 2012). Ukuran kebaikan dapat dihitung dengan persamaan (2.4).

$$g(C_i, C_j) = \frac{\text{link}(C_i, C_j)}{(n_i + n_j)^{1+2f(\theta)} - n_i^{1+2f(\theta)} - n_j^{1+2f(\theta)}} \quad (2.4)$$

Dengan $\text{link}(C_i, C_j) = \sum_{X_i \in C_i, X_j \in C_j} \text{link}(X_i, X_j)$ adalah jumlah link dari semua kemungkinan pasangan objek yang ada dalam C_i dan C_j . n_i dan n_j adalah jumlah anggota dalam kelompok ke- i dan kelompok ke- j sedangkan $f(\theta) = \frac{1-\theta}{1+\theta}$.

2.5 Klaster Ensemble

Pada umumnya algoritma klastering hanya digunakan untuk memproses salah satu tipe data numerik atau kategorik saja. Salah satu pengembangan algoritma klastering yang memproses data campuran adalah *algCEBMDC (Cluster Ensemble Based Mixed Data Clustering)* dengan pendekatan klaster *ensemble*. Klaster *ensemble* adalah metode yang digunakan untuk menjalankan beberapa algoritma klastering yang berbeda dengan tujuan untuk menyatukan hasil dari hasil-hasil klastering individual (He, Xu, & Deng, 2005). *AlgCEBMDC* dikembangkan untuk menyelesaikan

masalah yang berkaitan dengan klastering dengan tipe data campuran (kategorik dan numerik). Berikut merupakan langkah-langkah pengelompokkan menggunakan metode *ensemble* dengan algoritma *CEBMDC* :

1. Memisahkan data menjadi dua dataset yaitu data dengan tipe kategorik dan data dengan tipe numerik.
2. Kedua data diproses secara terpisah. Data dengan tipe numerik di kluster menggunakan metode hirarki dan data dengan tipe kategorik di kluster menggunakan metode ROCK.
3. Kluster-kluster yang telah dihasilkan oleh kedua algoritma digabungkan dan keduanya dipandang sebagai data dengan tipe kategorik dan kemudian diproses dengan menggunakan algoritma klastering data kategorik untuk mendapatkan hasil akhir.

2.6 Kinerja Hasil Klaster Data Numerik

Kinerja hasil klaster data numerik berbeda dengan data kategorik. Klaster yang baik akan memiliki kehomogenan yang tinggi antar anggota dalam kelompok dan keheterogenan yang tinggi antar kelompok (Hair Jr, Black, Babin, & Anderson, 2010). Pengukuran kinerja klaster digunakan untuk mengetahui validitas suatu klaster. Validasi klaster digunakan untuk menentukan jumlah kelompok optimum setelah dilakukan pengelempokkan. Validasi ini dapat dilakukan dengan menghitung indeks R_{square} . R_{square} merupakan rasio dari *Sum Square Between Group* (SSB) dan *Sum Square Total* (SST). Persamaan untuk menghitung nilai R_{square} adalah (Sharma, 1996) sebagai berikut.

$$SST = \sum_{l=1}^{m_n} \sum_{i=1}^n (x_{il} - \bar{x}_l)^2$$

$$SSB = SST - SSW$$

$$SSW = \sum_{c=1}^C \sum_{l=1}^{m_n} \sum_{i=1}^{n_c} (x_{ilc} - \bar{x}_{lc})^2$$

$$R_{\text{square}} = \frac{SSB}{SST} = \frac{[SST - SSW]}{SST} \quad (2.5)$$

dimana

m_n = jumlah variabel numerik dalam pengamatan

n = total jumlah objek pengamatan

n_c = jumlah anggota pada kelompok ke- c

C = jumlah kelompok yang dibentuk dalam pengamatan

Nilai R_{square} berada diantara 0 sampai 1. Semakin mendekati 0 maka semakin menunjukkan tidak adanya perbedaan antar kelompok. Oleh karena itu, semakin besar R_{square} semakin menunjukkan heterogenitas antar kelompok. Selain menggunakan nilai R_{square} , penentuan jumlah kelompok optimum juga dapat dilakukan dengan melihat nilai maksimum dari *pseudo-F*. berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *pseudo-F*.

$$Pseudo - F = \frac{(R^2/c-1)}{(1-R^2/n-c)} \quad (2.6)$$

Selanjutnya, proses analisis dilanjutkan dengan menentukan metode pengelompokan yang paling optimum berdasarkan nilai *icdrate*. Semakin kecil nilai *icdrate* maka semakin kecil perbedaan di dalam anggota kelompok tersebut.

$$icdrate = 1 - R^2 \quad (2.7)$$

2.7 Kinerja Hasil Klaster Data Kategorik

Pengukuran kinerja pada data kategorik dapat dilakukan menggunakan tabel kontingensi ANOVA (*Analysis of Variance*). Klaster dapat dikatakan baik apabila memiliki tingkat keheterogenan yang tinggi antar kelompok (Hair Jr, Black, Babin, & Anderson, 2010). Ukuran keragaman untuk data kategorik telah dikembangkan oleh Light dan Margolin (1971), Okada (1999), serta Kader dan Perry (2007). Jika terdapat n pengamatan dengan

n_k merupakan jumlah pengamatan dengan kategori ke- k dimana $k = 1, 2, 3, \dots, K$ dan $\sum_{k=1}^K n_k = n$. Jumlah pengamatan dengan kategori ke- k dan kelompok ke- c adalah n_{kc} , dimana $c = 1, 2, 3, \dots, C$ dengan C adalah jumlah kelompok terbentuk, sehingga $n_c = \sum_{k=1}^K n_{kc}$ merupakan jumlah pengamatan pada kelompok ke- c dan $n_k = \sum_{c=1}^C n_{kc}$ merupakan jumlah pengamatan pada kategori ke- k . Maka total jumlah pengamatan dapat dituliskan pada persamaan sebagai berikut.

$$n = \sum_{c=1}^C n_c = \sum_{k=1}^K n_k = \sum_{k=1}^K \sum_{c=1}^C n_{kc}$$

Simpangan baku dalam kelompok (S'_w) dan simpangan baku antar kelompok (S'_B) untuk data kategorik dapat dirumuskan seperti pada persamaan berikut.

$$S'_w = [MSW]^{1/2} \quad (2.8)$$

$$S'_B = [MSB]^{1/2} \quad (2.9)$$

$$MSW = \frac{SSW}{(n-c)}$$

$$MSB = \frac{SSB}{(C-1)}$$

$$SSW = \sum_{c=1}^C \left(\frac{n_c}{2} - \frac{1}{2n_c} \sum_{k=1}^K n_{kc}^2 \right) = \frac{n}{2} - \frac{1}{2} \sum_{c=1}^C \frac{1}{n_c} \sum_{k=1}^K n_{kc}^2$$

$$SSB = \frac{1}{2} \left(\sum_{c=1}^C \frac{1}{n_c} \sum_{k=1}^K n_{kc}^2 \right) - \frac{1}{2n} \sum_{k=1}^K n_k^2$$

Kinerja suatu metode pengelompokan untuk data kategorik adalah semakin baik apabila rasio antara S'_w dan S'_B semakin kecil, sehingga dapat diartikan bahwa terdapat homogenitas maksimum dalam kelompok dan heterogenitas maksimum antar kelompok (Bunkers & James, 1996).

2.8 Kerangka Konsep Lembaga Pendidikan yang Baik

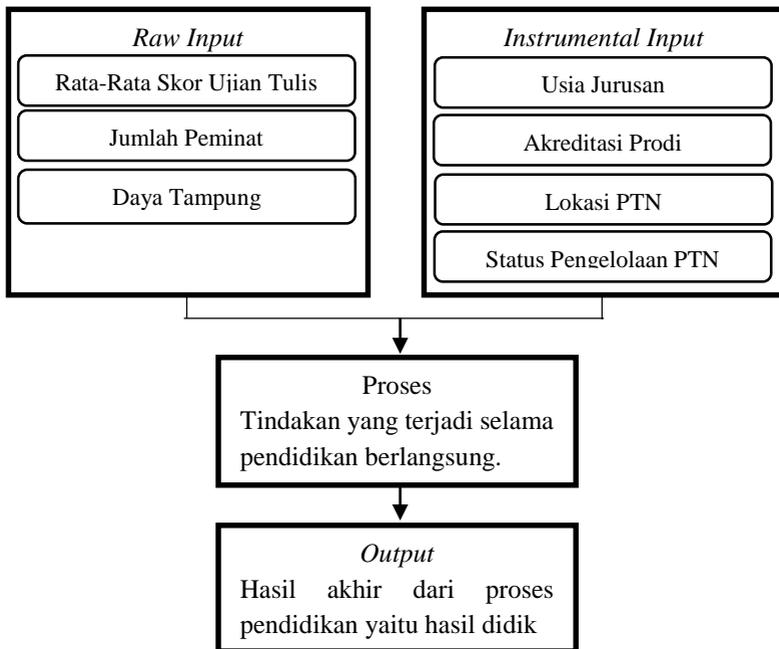
Lembaga pendidikan adalah tempat berlangsungnya proses pendidikan yang dilakukan dengan tujuan untuk mengubah tingkah laku individu ke arah yang lebih baik melalui interaksi dengan

lingkungan sekitar (Bafadhol, 2017). Lembaga pendidikan tertinggi di Indonesia saat ini adalah perguruan tinggi. Lulusan dari lembaga ini diharapkan memiliki kompetensi yang lebih kompleks dibandingkan dengan lembaga pendidikan di bawahnya. Lembaga pendidikan yang baik akan menghasilkan *output* (hasil didik) yang baik, yaitu *output* yang sesuai dengan kriteria institusi dan siap untuk masuk kedalam persaingan sumber daya manusia. *Output* yang baik akan dihasilkan apabila lembaga pendidikan tersebut memiliki *raw input* dan *instrumental input* yang baik. *Raw input* merupakan peserta didik sedangkan *instrumental input* terdiri dari dosen, kurikulum, metode, gedung dan lain-lain (Asmawi, 2005). Untuk dapat menghasilkan produk yang baik, maka harus menanam bibit-bibit yang baik. Bibit yang baik dihasilkan melalui sistem seleksi, salah satunya seleksi ujian tulis yang mempertimbangkan skor hasil ujian tulis dan daya tampung program studi tersebut. Selama proses pendidikan, bibit yang baik perlu diiringi dengan pendidikan dari perguruan tinggi yang baik. Hal ini dapat dilihat melalui akreditasi perguruan tinggi dan program studi, kualitas dosen dan lain-lain.

Teori ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Gunarto dan Syarif (2014) dengan variabel yang digunakan adalah luas sarana prasarana, jumlah judul buku, jumlah tenaga administrasi, jumlah program studi, jumlah dosen tetap, jumlah mahasiswa dan rasio dosen terhadap mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PTS dengan bentuk universitas dan politeknik dibagi menjadi tiga kelompok, PTS dengan bentuk sekolah tinggi menjadi delapan kelompok dan PTS dengan bentuk akademi menjadi enam kelompok. Pada penelitian ini variabel-variabel yang digunakan adalah *instrumental input* dan belum menggunakan *raw input*.

Penelitian terdahulu yang menjadi acuan penelitian ini adalah Lathifah (2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terbentuk tiga kelompok PTN yaitu PTN dengan nilai ujian tinggi, sedang dan rendah. Pada penelitian Lathifah variabel yang digunakan adalah rata-rata skor hasil ujian tulis, nilai keketatan, status akreditasi dan jenis PTN. Namun pada penelitian tersebut hanya digunakan variabel rata-rata skor hasil ujian tulis saja dikarenakan analisis biplot tidak mampu menggambarkan pengelompokan data bertipe kategorik, sehingga penelitian ini hanya menggunakan *raw input*. Penelitian lain yang menjadi acuan penelitian ini adalah penelitian Putri (2017). Variabel-variabel yang digunakan adalah kualitas SDM, manajemen, kegiatan mahasiswa, penelitian dan publikasi, akreditasi PTN, status pengelolaan PTN dan domisili PTN. Hasil penelitiannya adalah dengan metode *ensemble* ROCK dengan nilai *threshold* (θ) sebesar 0,3 jumlah kelompok yang terbentuk adalah 2 kelompok yaitu kelompok 1 merupakan kelompok dengan kualitas rendah dan kelompok 2 merupakan kelompok dengan kualitas tinggi. Pada penelitian Putri variabel-variabel yang digunakan juga merupakan *instrumental input* dan belum menggunakan *raw input*.

Berdasarkan pada beberapa penelitian sebelumnya, kerangka konsep dalam penelitian ini dapat disajikan dalam Gambar 2.1. Pada penelitian ini variabel-variabel yang digunakan telah menggunakan *instrumental input* dan *raw input*. Variabel *instrumental input* pada penelitian ini adalah usia jurusan, akreditasi prodi dan lokasi PTN. Variabel *raw input* pada penelitian ini adalah rata-rata skor ujian tulis, jumlah peminat dan daya tampung PTN.



Gambar 2.1 Kerangka Konsep Penelitian

Rata-rata skor ujian tulis didapatkan melalui hasil ujian tulis masuk perguruan tinggi negeri yang terdiri atas TPS dan TKA dimana disetiap materi mengukur empat kemampuan berbeda. setiap kemampuan memiliki nilai sehingga untuk kelompok ujian saintek memiliki delapan nilai baik dari TPS maupun TKA, kemudian kedelapan nilai dari setiap PTN masing-masing di rata-rata. Kedelapan nilai tersebut menjadi delapan variabel dalam penelitian ini. Jumlah peminat berbeda di setiap PTN. Besarnya jumlah peminat menunjukkan ketenaran jurusan tersebut. Apabila jumlahnya peminat tidak diimbangi dengan daya tampung yang memadai maka akan timbul keketatan. Semakin rendah persentase keketatan menunjukkan semakin ketat persaingan untuk masuk jurusan tersebut. Seperti halnya jumlah peminat, daya tampung

setiap jurusan di masing-masing PTN berbeda. Adapun kuota setiap jurusan yang mengikuti ujian tulis ditetapkan paling sedikit 40% dari daya tampung jurusan yang bersangkutan.

Usia jurusan merupakan lama suatu jurusan berdiri/disahkan. Akreditasi prodi adalah penentuan standar mutu dan penilaian lembaga pendidikan/ penentuan kelayakan. BAN-PT adalah lembaga yang memiliki kewenangan untuk mengevaluasi dan menilai, serta menerapkan status dan peringkat mutu institusi perguruan tinggi berdasarkan standar mutu yang telah ditetapkan. Terdapat tiga status pengelolaan PTN di Indonesia yaitu PTN-BH, PTN-BLU dan PTN satker. PTN-BH memiliki pola pengelolaan yang kuat dibandingkan dengan pola pengelolaan yang lain, karena memiliki keleluasaan dalam mengelola keuangannya. Lokasi PTN adalah letak PTN tersebut, lokasi turut menentukan jumlah peminat pada suatu jurusan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari tim penyelenggara seleksi masuk perguruan tinggi negeri jalur ujian tulis 2019. Data yang digunakan adalah data skor hasil jalur seleksi ujian tulis jurusan statistika tahun 2019.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari beberapa teori dan penelitian terdahulu, dengan unit penelitian 25 PTN di Indonesia yang memiliki jurusan statistika. Variabel penelitian yang digunakan dijelaskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kebutuhan Data Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala Pengukuran
x_1	Skor Penalaran Umum	-
x_2	Skor Pengetahuan Kuantitatif	-
x_3	Skor Pengetahuan dan Pemahaman Umum	-
x_4	Skor Kemampuan Memahami Bacaan dan Menulis	-
x_5	Skor Matematika Saintek	-
x_6	Skor Fisika	-
x_7	Skor Kimia	-
x_8	Skor Biologi	-
x_9	Jumlah Peminat	-
x_{10}	Daya Tampung	-
x_{11}	Usia Jurusan	-
x_{12}	Akreditasi Prodi	0 = A

		1 = B
		2 = C
		0 = Satker
x_{13}	Status Pengelolaan PTN	1 = PTN-BLU
		2 = PTN-BH
		0 = Jawa
		1 = Kalimantan
x_{14}	Lokasi PTN	2 = Sulawesi
		3 = Sumatra
		4 = Kep. Maluku
		5 = Papua

Berikut definisi operasional dari tiap-tiap variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini.

a. Rata-rata nilai

Ujian tulis masuk perguruan tinggi negeri terdiri atas Tes Potensi Skolastik (TPS) dan Tes Kompetensi Akademik (TKA) yang sesuai dengan kelompok ujian setiap peserta ujian. TPS mengukur kemampuan kognitif. Kemampuan ini meliputi kemampuan penalaran umum, pengetahuan kuantitatif, pengetahuan dan pemahaman umum serta kemampuan memahami bacaan dan menulis. TKA mengukur pengetahuan dan pemahaman keilmuan yang diajarkan di sekolah. Pada kelompok ujian saintek, TKA meliputi matematika saintek, fisika, kimia dan biologi (LTMPT, 2020).

b. Jumlah peminat

Jumlah peminat adalah banyaknya peserta yang memilih suatu jurusan di PTN (LTMPT, 2020).

c. Daya tampung

Daya tampung biasanya mengacu pada jumlah kursi yang tersedia. Setiap jurusan di masing-masing PTN memiliki daya tampung yang berbeda.

d. Usia jurusan

Usia jurusan merupakan lama suatu jurusan berdiri/disahkan. Pengesahan suatu jurusan di Indonesia didasarkan kepada Surat Keterangan (SK) yang dikeluarkan oleh instansi terkait. Melalui *website* ITS didapatkan bahwa jurusan statistika disahkan oleh SK Direktur Jendral Pendidikan Tinggi (Dirjen DIKTI).

e. Akreditasi prodi

Akreditasi adalah penentuan standar mutu dan penilaian suatu lembaga pendidikan oleh pihak di luar lembaga yang independen. Menurut Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2016, akreditasi adalah kegiatan penilaian untuk menentukan kelayakan program studi dan perguruan tinggi.

f. Status pengelolaan PTN

Berdasarkan UU No 12/2012 Pasal 65 dan PP No 4/2014 Pasal 27, pola pengelolaan PTN dibagi menjadi tiga jenis. Pertama, PTN dengan pola pengelolaan keuangan negara pada umumnya atau dikenal dengan PTN satker. Kedua, PTN dengan pola pengelolaan keuangan badan layanan umum (PTN-BLU) dan ketiga yaitu PTN sebagai badan umum (PTN-BH).

g. Lokasi PTN

Berdasarkan Lokasi adalah letak atau tempat beradanya sesuatu (KBBI, 2020). Sehingga, lokasi PTN adalah posisi pasti dari PTN tersebut.

3.3 Struktur Data

Struktur data yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.2 dengan PTN yang memiliki jurusan statistika sebanyak 25.

Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian

PTN	x_1	x_2	.	x_{14}
1	$x_{1,1}$	$x_{2,1}$.	$x_{14,1}$
2	$x_{1,2}$	$x_{2,2}$.	$x_{14,2}$
3	$x_{1,3}$	$x_{2,3}$.	$x_{14,3}$
.
.
.
25	$x_{1,25}$	$x_{2,25}$.	$x_{14,25}$

3.4 Langkah Penelitian

Berikut adalah langkah-langkah analisis yang digunakan dalam penelitian ini, untuk menjawab tujuan pertama penelitian langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Membagi variabel penelitian menjadi data kategorik dan data numerik. Data kategorik terdiri dari variabel akreditasi prodi, status pengelolaan PTN dan lokasi PTN. Data numerik terdiri dari rata-rata skor ujian tulis, daya tampung, jumlah peminat dan nilai keketatan.
2. Mendeskripsikan data numerik melalui *mean*, standar deviasi dan histogram.
3. Mendiskripsikan data kategorik melalui diagram lingkaran.

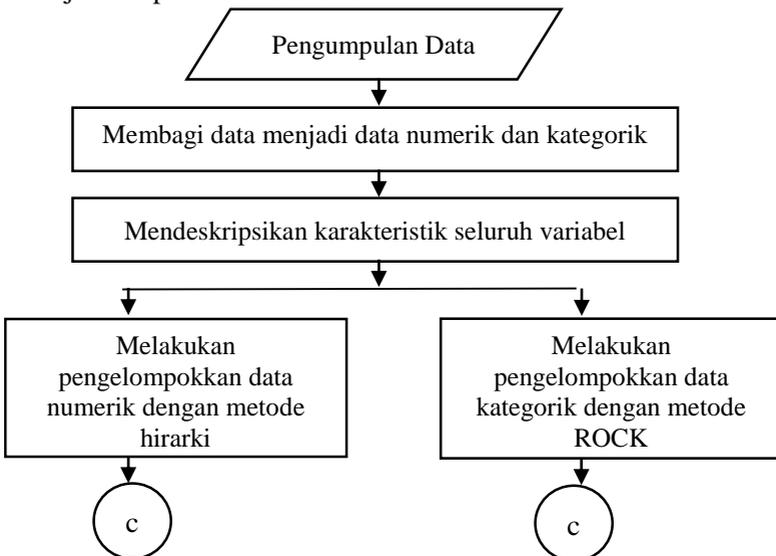
Berikut merupakan langkah analisis untuk menjawab tujuan kedua penelitian ini.

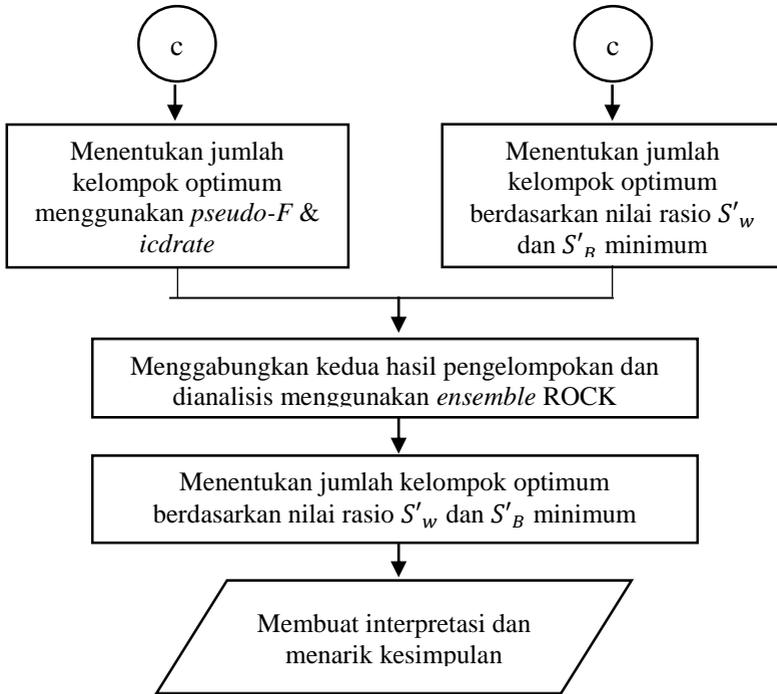
4. Melakukan kluster pada data numerik dengan metode hierarki. Metode hirarki yang digunakan adalah *single linkage*, *complete linkage* dan *average linkage*. Ukuran jarak yang digunakan adalah jarak *Euclidean*.
5. Menentukan jumlah kelompok optimum menggunakan *pseudo-F* dan *icdrate* seperti pada persamaan (2.6) dan (2.7).

6. Melakukan kluster pada data kategorik dengan metode ROCK. Nilai *threshold* yang digunakan sebesar 0,025; 0,05; 0,075; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2.
7. Menentukan jumlah kelompok optimum berdasarkan nilai rasio S'_w dan S'_B pada masing-masing nilai *threshold* (θ) seperti pada persamaan (2.8) dan (2.9).
8. Mengkombinasikan hasil kluster data numerik dan kategorik dengan metode *ensemble* ROCK. Nilai *threshold* yang digunakan seperti saat kluster pada data kategorik.
9. Menentukan jumlah kelompok optimum hasil kluster data numerik dan kategorik berdasarkan nilai rasio S'_w dan S'_B pada masing-masing nilai *threshold* (θ) seperti pada persamaan (2.8) dan (2.9).
10. Membuat interpretasi dan menarik kesimpulan.

3.5 Diagram Alir

Diagram alir dari langkah penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.1.





Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas hasil analisis untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian ini. Hal-hal yang akan dibahas meliputi gambaran umum karakteristik dari nilai ujian tulis masuk PTN dan karakteristik jurusan statistika di Indonesia. Metode yang digunakan untuk menggambarkan karakteristik data adalah statistika deskriptif dan metode pengelompokan yang digunakan adalah *ensemble* ROCK.

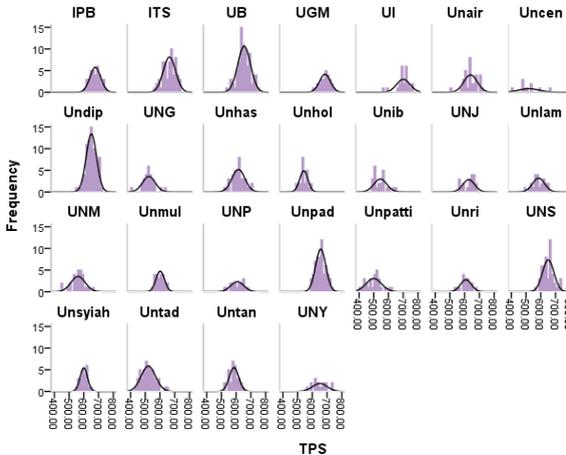
4.1 Karakteristik PTN yang Memiliki Jurusan Statistika di Indonesia

Sebanyak 25 dari 122 PTN di Indonesia memiliki jurusan statistika. Jurusan statistika yang dimiliki oleh masing-masing perguruan tinggi negeri tentu memiliki karakteristik yang berbeda. Data yang digunakan dalam penelitian ini memiliki dua tipe data yang berbeda yaitu tipe data numerik dan kategorik. Oleh karena itu, dilakukan analisis karakteristik skor ujian dan karakteristik yang dimiliki oleh PTN dengan jurusan statistika berdasarkan tipe data. Berikut adalah analisis karakteristik berdasarkan tipe datanya.

4.1.1 Berdasarkan Skala Data Numerik

Data numerik pada penelitian ini terdiri dari skor ujian tulis, jumlah peminat, daya tampung dan usia jurusan statistika di masing-masing PTN. Ujian tulis terdiri atas 2 materi yaitu Tes Potensi Skolastik (TPS) yang mengukur 4 nilai kemampuan yaitu nilai kemampuan yaitu kemampuan penalaran umum, kemampuan kuantitatif, pengetahuan dan pemahaman umum, kemampuan memahami bacaan dan menulis dan Tes Kompetensi Akademik (TKA) yang mengukur 4 nilai kemampuan yaitu matematika

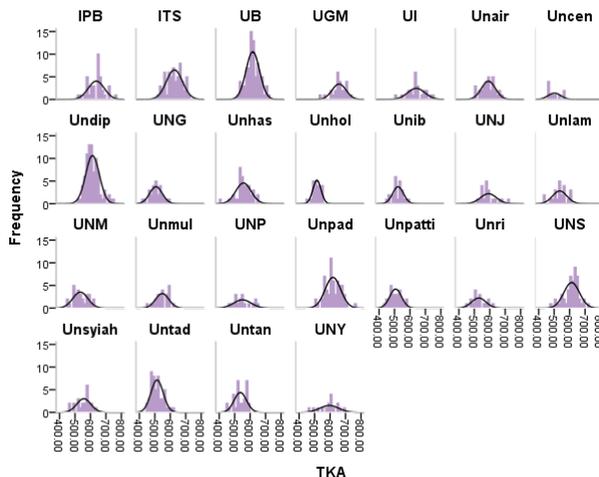
saintek, fisika, kimia dan biologi. Setiap kemampuan yang di ujikan di rata-rata sehingga setiap PTN memiliki delapan rata-rata skor ujian tulis. Berikut merupakan persebaran skor materi TPS pada 25 PTN.



Gambar 4.1 Skor Ujian Tulis Materi Tes Potensi Skolastik

Gambar 4.1 menunjukkan histogram jurusan statistika di Universitas Diponegoro memiliki puncak tertinggi dan lebar kurva yang kecil. Artinya, skor ujian tulis peserta yang masuk ke jurusan statistika di Universitas Diponegoro memiliki sebaran yang rendah. Skor mengumpul di sekitar rata-rata. Histogram jurusan statistika di Universitas Diponegoro cenderung di sebelah kanan sehingga dapat diartikan bahwa peserta mendapatkan skor materi TPS tinggi. Selain jurusan statistika di Universitas Diponegoro, terdapat juga beberapa jurusan statistika lain yang memiliki skor materi TPS yang tinggi diantaranya jurusan statistika di Institut Pertanian Bogor, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Brawijaya, Universitas Gadjah Mada, Universitas Indonesia dan Universitas Padjadjaran. Histogram jurusan statistika di Universitas Cenderawasih menunjukkan kurva yang

landai, lebar dan berada di sebelah kiri sehingga dapat diartikan bahwa skor ujian sangat menyebar dan memiliki rata-rata yang rendah. Terlihat bahwa skor ujian yang didapatkan jurusan statistika di Universitas Cenderawasih berkisar diantara 400 hingga 600. Selain jurusan statistika di Universitas Cenderawasih, terdapat jurusan statistika di Universitas Negeri Gorontalo, Universitas Pattimura, dan Universitas Bengkulu yang memiliki skor ujian yang menyebar dan skor rendah. Beberapa jurusan statistika memiliki skor ujian yang tidak rendah namun tidak tinggi, skor yang didapatkan berkisar antara 500 hingga 700 diantaranya adalah jurusan statistika di Universitas Hasanuddin, Universitas Negeri Jakarta, Universitas Negeri Padang, Universitas Riau, Universitas Syiah Kuala, dan Universitas Tanjungpura. Apabila dilihat, jurusan statistika yang memiliki skor tinggi cenderung berada di pulau Jawa dan jurusan statistika yang memiliki skor sedang-rendah berada di luar pulau Jawa. Gambar 4.2 menunjukkan sebaran skor materi TKA pada 25 PTN.



Gambar 4.2 Skor Ujian Tulis Materi Tes Kompetensi Akademik

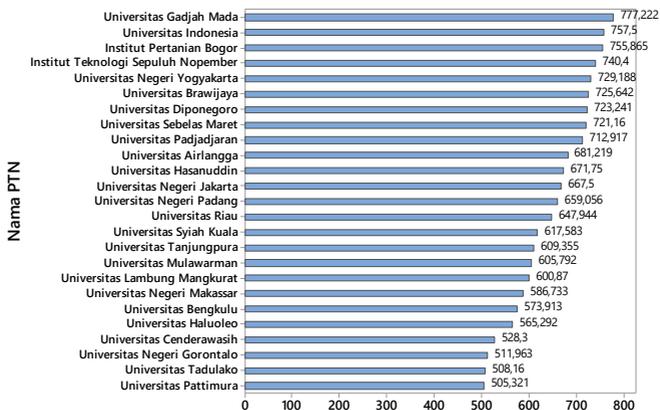
Gambar 4.2 menunjukkan bahwa jurusan statistika di Universitas Brawijaya memiliki rata-rata skor ujian tulis tertinggi diantara ke-25 jurusan statistika dan peserta yang diterima di jurusan statistika Universitas Brawijaya memiliki skor ujian yang tinggi karena histogram berada di sebelah kanan. Seperti pada skor ujian materi TPS, pada materi TKA juga jurusan statistika Universitas Cenderawasih memiliki skor ujian sangat menyebar dan memiliki rata-rata yang rendah. Jurusan statistika Universitas Negeri Yogyakarta memiliki skor ujian yang sama menyebarnya seperti Universitas Cenderawasih, namun pada Universitas Negeri Yogyakarta skor TKA lebih tinggi. Hal ini dapat dilihat melalui letak histogram yang berada di tengah. Pada skor ujian materi TKA juga memiliki kecenderungan jurusan statistika yang memiliki skor tinggi cenderung berada di pulau Jawa dan jurusan statistika yang memiliki skor sedang-rendah berada di luar pulau Jawa. Tabel 4.1 menunjukkan nilai *mean* dan standar deviasi yang didapatkan masing-masing kemampuan.

Tabel 4.1 Karakteristik Skor Ujian

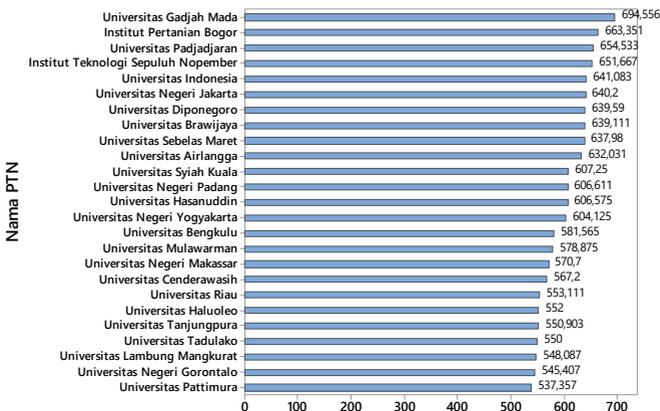
Variabel	Mean	St. Dev
Skor Pengetahuan Kuantitatif	647,4	85,2
Skor Kemampuan Memahami Bacaan & Menulis	588,8	57,2
Skor Penalaran Umum	618,9	59,2
Skor Pengetahuan dan Pemahaman Umum	573,0	35,1
Skor Biologi	547,9	42,6
Skor Fisika	565,0	48,7
Skor Kimia	559,9	68,9
Skor Matematika Saintek	602,2	45,3

Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat bahwa pada materi TPS, skor pengetahuan kuantitatif memiliki nilai *mean* tertinggi namun juga memiliki sebaran data tertinggi dibandingkan dengan kemampuan lain. Pada materi TKA, skor matematika saintek memiliki nilai *mean* tertinggi tetapi sebaran skor terbesar berada pada ujian kimia. Nilai *mean* terendah pada materi TPS dan TKA masing-masing adalah skor pengetahuan dan pemahaman umum dan skor

biologi. Apabila dilihat melalui nilai *mean* tertinggi, Gambar 4.3 (a) dan (b) menunjukkan perbandingan *ranking* jurusan statistika pada skor pengetahuan kuantitatif dan skor matematika saintek.



(a)

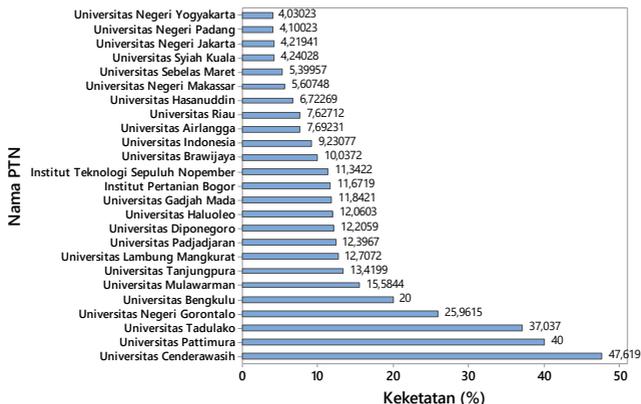


(b)

Gambar 4.3 Perbandingan *Ranking* PTN pada (a) Skor Pengetahuan Kuantitatif dan (b) Skor Matematika Saintek

Gambar 4.3 (a) dan (b) menunjukkan jurusan statistika Universitas Gadjah Mada memiliki rata-rata skor tertinggi baik pada pengetahuan kuantitatif maupun matematika saintek. Begitu pula jurusan statistika Universitas Pattimura memiliki rata-rata skor terendah dibandingkan dengan 24 jurusan statistika lainnya. Lima rata-rata tertinggi sama-sama berasal dari PTN di pulau Jawa dan lima rata-rata terendah berasal dari PTN di luar pulau Jawa. Pada Gambar 4.3 (a) perbedaan rata-rata skor tertinggi dan terendah mencapai 271,9 sehingga menghasilkan standar deviasi yang tinggi seperti yang tertera pada Tabel 4.1.

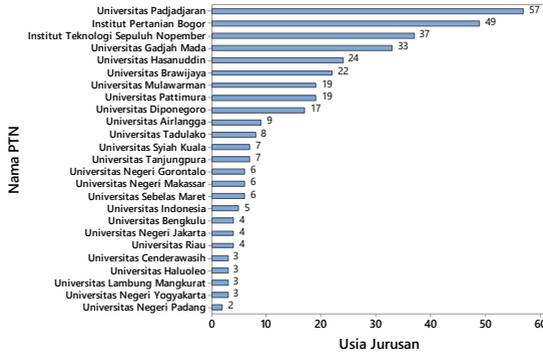
Persentase keketatan adalah perbandingan antara jumlah peminat dan daya tampung jurusan statistika. Semakin rendah persentase keketatan menunjukkan semakin ketat persaingan untuk masuk jurusan. Keketatan terjadi karena jumlah peminat tidak diimbangi dengan daya tampung yang memadai. Gambar 4.4 menunjukkan perbandingan persentase keketatan pada jurusan statistika.



Gambar 4.4 Perbandingan Persentase Keketatan Jurusan

Terlihat bahwa jurusan statistika Universitas Negeri Yogyakarta memiliki persentase keketatan terendah dan jurusan statistika Universitas Cenderawasih memiliki persentase keketatan tertinggi. Tercatat 397 peserta memilih jurusan statistika di jurusan statistika Universitas Negeri Yogyakarta. Angka ini tidaklah terlalu tinggi apabila dibandingkan dengan peminat jurusan statistika Universitas Sebelas Maret yang mencapai 926 peserta, namun jurusan statistika Universitas Negeri Yogyakarta hanya menyediakan 16 kursi. Perbandingan antara jumlah peminat dan daya tampung yang jauh ini menyebabkan persentase keketatan sangat kecil. Jurusan statistika Universitas Negeri Padang juga memiliki persentase keketatan serupa seperti jurusan statistika Universitas Negeri Yogyakarta karena dari 439 peserta hanya 18 yang terpilih. Hal ini tentu berbeda jauh dengan jurusan statistika Universitas Cenderawasih yang memiliki keketatan 47,6%. Daya tampung yang dimiliki sangat kecil, hanya tersedia 10 kursi namun peminat jurusan statistika di jurusan statistika Universitas Cenderawasih hanya 21 peserta. Jumlah peminat yang berbeda-beda di setiap PTN dapat disebabkan karena peserta melihat kualitas dari masing-masing jurusan statistika di setiap PTN, dimana kualitas ini dapat dilihat melalui usia jurusan, akreditasi jurusan, status pengelolaan PTN maupun lokasi PTN.

Apabila dilihat berdasarkan usia jurusan terdapat beberapa jurusan statistika baru, Universitas Negeri Padang memiliki usia jurusan statistika termuda yaitu 2 tahun sementara Universitas Padjadjaran memiliki usia jurusan statistika tertua yaitu 57 tahun. Gambar 4.5 menunjukkan usia jurusan statistika pada masing-masing PTN.

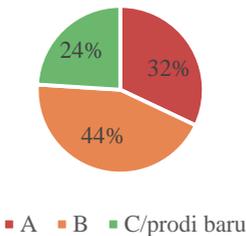


Gambar 4.5 Usia Jurusan Statistika

Terdapat 9 PTN yang telah membuka jurusan statistika lebih dari 10 tahun, 4 diantaranya bahkan telah berusia lebih dari 30 tahun. Perkembangan pesat statistika di Indonesia juga dapat dilihat melalui terus bertambahnya perguruan tinggi yang membuka jurusan statistika. Tercatat dalam setidaknya 5 tahun terakhir terdapat 9 PTN yang membuka jurusan statistika.

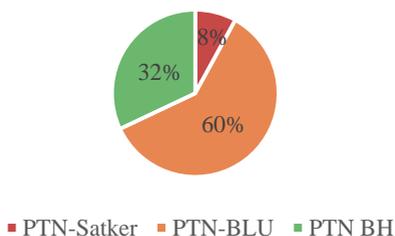
4.1.2 Karakteristik Berdasarkan Skala Data Kategori

Variabel kategori pada penelitian ini terdiri dari variabel akreditasi jurusan, status pengelolaan PTN dan lokasi PTN. Gambar 4.6 menunjukkan karakteristik PTN berdasarkan akreditasi.



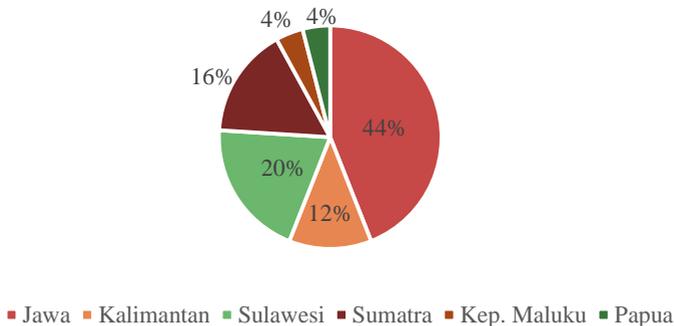
Gambar 4.6 Persentase PTN Berdasarkan Akreditasi Jurusan

Dalam penelitian ini akreditasi jurusan dibagi menjadi 3 yaitu akreditasi A, B, dan C/prodi baru. Jurusan yang baru terbentuk belum memiliki akreditasi/masih dalam pengajuan akreditasi. Berdasarkan Gambar 4.1 jurusan statistika yang terakreditasi B memiliki jumlah terbanyak yaitu 44% atau sebanyak 11 PTN dari 25 PTN yang memiliki jurusan statistika. Persentase akreditasi jurusan statistika yang paling rendah adalah akreditasi C/prodi baru sebanyak 32% atau sebanyak 6 PTN, diantara 6 PTN tersebut terdapat 2 PTN yang terakreditasi C dan 4 PTN yang belum terakreditasi karena merupakan jurusan yang baru berdiri. PTN yang belum terakreditasi adalah jurusan statistika di Universitas Negeri Yogyakarta, Universitas Cenderawasih, Universitas Lambung Mangkurat dan Universitas Negeri Padang sementara jurusan statistika yang masih berakreditasi C berada di Universitas Pattimura dan Universitas Riau. Sebanyak 8 jurusan statistika lainnya atau 32% dari keseluruhan terakreditasi A antara lain Universitas Diponegoro, Universitas Brawijaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Padjadjaran, Institut Pertanian Bogor, Universitas Airlangga, Universitas Gadjah Mada dan Universitas Hasanuddin. Terlihat bahwa diantara 8 PTN terakreditasi A, 7 diantaranya berada di pulau Jawa. Karakteristik PTN berdasarkan status pengelolaan PTN di Indonesia ditunjukkan pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Persentase PTN Berdasarkan Status Pengelolaan PTN

Status pengelolaan PTN di Indonesia dibagi menjadi 3 status pengelolaan yaitu PTN-BH, PTN BLU dan PTN-Satker. Berdasarkan Gambar 4.7, status pengelolaan PTN yang memiliki jurusan statistika paling besar adalah PTN-BLU sebanyak 60% atau 15 PTN dari 25 PTN. Persentase status pengelolaan yang paling rendah adalah PTN-Satker yaitu sebanyak 4% atau 2 PTN dari total PTN yang memiliki jurusan statistika. 32% atau 8 PTN memiliki status pengelolaan PTN-BH. Diantara 8 PTN ini, 7 PTN yang memiliki status pengelolaan PTN-BH berada di pulau Jawa. Total PTN di Indonesia yang memiliki status PTN-BH adalah sebanyak 11 PTN, artinya hanya 3 PTN dengan status pengelolaan PTN-BH yang tidak memiliki jurusan statistika. Selanjutnya karakteristik PTN di Indonesia berdasarkan lokasi PTN dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Persentase PTN Berdasarkan Lokasi PTN

PTN yang memiliki jurusan statistika menyebar di seluruh Indonesia. Berdasarkan Gambar 4.8 jumlah jurusan statistika di PTN yang berada di kepulauan Maluku dan Papua memiliki persentase paling sedikit yaitu masing-masing hanya sebesar 4% atau hanya 1 PTN. Sementara itu, jumlah jurusan statistika terbanyak berada di pulau Jawa dengan persentase 44% atau sebanyak 11 PTN dari total 25 PTN dengan jurusan statistika di

Indonesia kemudian diikuti oleh pulau Sulawesi dengan jumlah jurusan statistika sebanyak 5 dan Sumatra dengan jumlah jurusan statistika sebanyak 4.

4.2 Pengelompokan PTN yang Memiliki Jurusan Statistika di Indonesia

Pengelompokan jurusan statistika di Indonesia dibagi berdasarkan tipe data. Pertama, pengelompokan dilakukan pada tipe data numerik dengan metode hirarki *agglomerative* yaitu *single linkage*, *complete linkage* dan *average linkage*. Kedua, pengelompokan dilakukan pada tipe data kategorik menggunakan metode ROCK. Kedua hasil pengelompokan menggunakan metode hirarki *agglomerative* dan metode ROCK lalu dikelompokan menggunakan metode *ensemble* ROCK. Berikut merupakan hasil pengelompokan data numerik, kategorik dan campuran.

4.2.1 Berdasarkan Data Numerik

Pada pengelompokan data numerik, jurusan statistika dikelompokan menggunakan metode hirarki *agglomerative* dengan ukuran jarak *euclidean*. Pengelompokan dilakukan hingga 6 kelompok dikarenakan nilai *pseudo-F* diatas 5 kelompok pada setiap metode cenderung menurun. Kemudian dari setiap klaster yang terbentuk di setiap metode dibandingkan untuk menghasilkan pengelompokan yang optimum. Penilaian pengelompokan optimum dilihat melalui nilai *pseudo-F* dan *icdrate*. *Pseudo-F* terbesar menunjukkan jumlah kelompok optimum pada setiap metode dan nilai *icdrate* terkecil menunjukkan hasil pengelompokan terbaik. Berikut ini merupakan nilai *pseudo-F* dan *icdrate* masing-masing metode.

Tabel 4.2 Hasil Pengelompokan Data Numerik

Metode	Kelompok	<i>Pseudo-F</i>	<i>Icdrate</i>
<i>Single Linkage</i>	2	0.891585	0.962682
	3	7.162896	0.60563
	4	6.242000	0.528621
	5	6.321574	0.441634
	6	6.936166	0.353943
<i>Complete Linkage</i>	2	16.18430	0.586969
	3	14.72066	0.427671
	4	18.92609	0.269998
	5	16.53179	0.232215
	6	17.56683	0.177845
<i>Average Linkage</i>	2	12.29698	0.651613
	3	14.59205	0.429821
	4	11.23688	0.383837
	5	16.57212	0.231781
	6	14.59441	0.206584

Berdasarkan Tabel 4.2 apabila dilihat melalui kriteria *pseudo-F* maka jumlah kelompok maksimum pada metode *single linkage* adalah 3 kelompok, metode *complete linkage* adalah 4 kelompok dan metode *average linkage* adalah 5 kelompok. Kemudian nilai *icdrate* dari jumlah kelompok optimum pada masing-masing metode dibandingkan dan dapat dilihat bahwa metode *average linkage* dengan 5 kelompok menunjukkan nilai terkecil, namun tidak memiliki *pseudo-F* tertinggi. Nilai *pseudo-F* tertinggi berada di metode *complete linkage* 4 kelompok dengan nilai *icdrate* yang kecil. Sehingga pengelompokan optimum didapatkan melalui metode *complete linkage* dan dihasilkan 4 kelompok. Apabila dilihat pada Tabel 4.2, nilai *pseudo-F* masing-masing metode turun setelah didapatkan nilai tertingginya. Pada

average linkage nilai *pseudo-F* turun setelah 5 kelompok sehingga untuk pengelompokan berikutnya, dilakukan pengelompokan antara 2 hingga 5 kelompok. Berdasarkan hasil pengelompokan tersebut, kelompok 1 terdiri atas 5 jurusan statistika, kelompok 2 terdiri atas 6 jurusan statistika, kelompok 3 terdiri atas 8 jurusan statistika dan kelompok 4 terdiri atas 6 jurusan statistika. Daftar anggota dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Anggota Pengelompokan Data Numerik

Kelompok	Anggota Kelompok
1	Universitas Diponegoro, Universitas Brawijaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Padjajaran, Universitas Sebelas Maret
2	Institut Pertanian Bogor, Universitas Airlangga, Universitas Gadjah Mada, Universitas Indonesia, Universitas Negeri Jakarta, Universitas Negeri Yogyakarta
3	Universitas Tanjungpura, Universitas Mulawarman, Universitas Lambung Mangkurat, Universitas Hasanuddin, Universitas Negeri Makassar, Universitas Syiah Kuala, Universitas Negeri Padang, Universitas Riau
4	Universitas Pattimura, Universitas Cenderawasih, Universitas Tadulako, Universitas Bengkulu, Universitas Negeri Gorontalo, Universitas Haluoleo

4.2.2 Analisis Hasil Pengelompokan Data Numerik

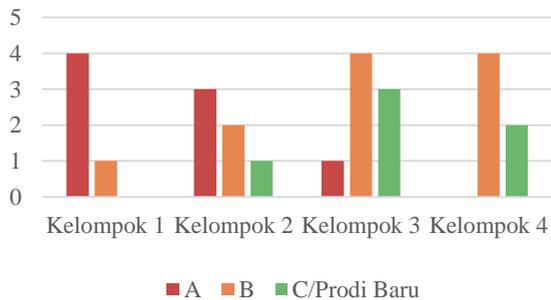
Hasil pengelompokan pada tipe data numerik hirarki *agglomerative* menghasilkan empat kelompok melalui metode *complete linkage*. Lalu dilakukan analisis perbandingan antar keempat kelompok tersebut dengan perbandingan karakteristik setiap kelompok sebagai berikut.

Tabel 4.4 Karakteristik Perbandingan Antar Kelompok Data Numerik

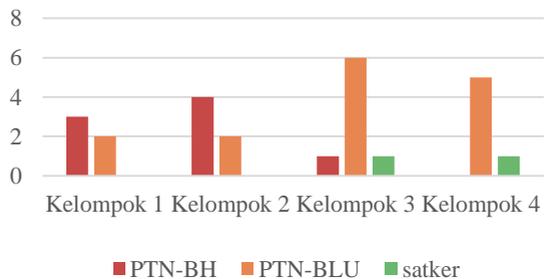
Var.	Kel. 1		Kel. 2		Kel. 3		Kel. 4	
	<i>Mean</i>	<i>St. Dev</i>						
X ₁	668,5	5,8	679,9	26,2	603,3	16,6	537,1	19,9
X ₂	724,7	8,9	728,1	44,5	624,9	30,7	532,2	30,2
X ₃	598,9	9,3	602,8	20,9	573,6	13,7	520,8	10,8
X ₄	628,8	9,8	645,9	36,9	579,6	26,6	510,7	15,7
X ₅	644,6	7,1	645,9	30,5	577,8	26,2	555,6	16,1
X ₆	606,2	4,1	615,6	28,2	549,4	11,1	500,9	17,3
X ₇	626,5	8,3	626,7	51,4	525,8	22,4	482,9	24,9
X ₈	593,3	11,9	588,9	21,3	520,4	13,6	505,8	20,9
X ₉	685,2	165,9	348,7	95,9	367,1	185,4	107,3	60,1
X ₁₀	66,8	12,9	26	7,7	26	7,4	27	13
X ₁₁	27,8	17,7	17,2	19,6	9	8	7,2	6,1

Berdasarkan Tabel 4.4 kelompok 4 memiliki nilai *mean* skor ujian yang paling rendah apabila dibandingkan dengan kelompok lain. Nilai *mean* setiap skor berkisar diantara 482,9 hingga 555,6. Nilai *mean* skor ujian tertinggi di kelompok 4 pada materi TPS adalah skor penalaran umum, sedangkan pada materi TKA adalah skor matematika saintek. Skor pada kelompok 4 tidak menyebar, hal ini dilihat melalui nilai standar deviasi yang kecil. Jumlah peminat PTN di kelompok 4 sedikit dibandingkan kelompok lainnya, rata-rata hanya memiliki 107 peminat. Kelompok 3 merupakan kelompok yang memiliki nilai *mean* skor ujian yang lebih tinggi dari kelompok 4 namun tidak setinggi kelompok 1 dan 2. Nilai *mean* skor ujian tertinggi materi TPS dan TKA masing-masing adalah skor pengetahuan dan pemahaman umum dan skor matematika saintek. Jumlah peminat pada kelompok 3 tidak jauh berbeda dengan kelompok 2. Daya tampung pada kedua kelompok ini juga sama, dan pada kelompok 4 hanya berbeda satu peserta. Namun pada kelompok 2, usia jurusan statistika cenderung lebih tua dibandingkan dengan jurusan-jurusan statistika yang berada di

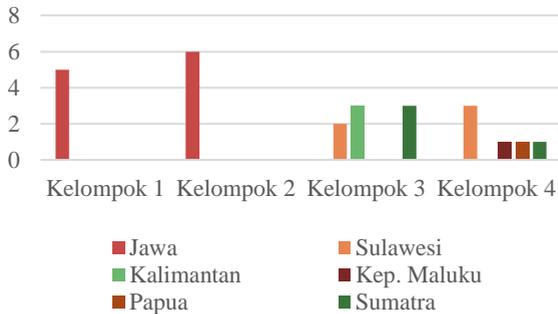
kelompok 3 maupun kelompok 4. Skor ujian masing-masing kemampuan pada kelompok 2 memiliki nilai *mean* tertinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya. Terdapat beberapa nilai *mean* skor ujian pada kelompok 1 dan 2 yang memiliki nilai hampir sama seperti pada matematika saintek dan kimia. Jumlah peminat dan daya tampung tertinggi berada pada kelompok 1. PTN yang berada di kelompok 1 memiliki rata-rata usia jurusan statistika 27,8 tahun. Gambar 4.9 menunjukkan hasil pengelompokan data numerik pada variabel kategorik.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.9 Perbandingan Karakteristik Data Kategorik Hasil Pengelompokan *Complete Linkage* Berdasarkan (a) Akreditasi Jurusan (b) Status Pengelolaan PTN, dan (c) Lokasi PTN

Berdasarkan Gambar 4.9 (a) jurusan statistika yang terakreditasi A menyebar di kelompok 1, 2 dan 3. Gambar 4.9 (b) menunjukkan PTN dengan status pengelolaan PTN-BH menyebar. Lokasi PTN yang ditunjukkan pada Gambar 4.9 (c) menunjukkan pada kelompok 1 dan 2 beranggotakan PTN yang berlokasi di pulau Jawa saja. Kelompok 3 dan 4 beranggotakan PTN yang berlokasi di luar pulau Jawa. Pengelompokan data numerik menggunakan *complete linkage* menghasilkan pengelompokan yang baik pada variabel data numerik namun tidak terlalu baik pada variabel data kategorik. Hal ini dapat dilihat melalui Gambar 4.9 (a), jurusan terakreditasi A tidak terkumpul ke dalam satu kelompok. Begitu juga dengan status pengelolaan PTN yang menghasilkan PTN dengan status pengelolaan PTN-BH tidak terkumpul di satu kelompok. Lokasi PTN pada kelompok satu dan dua menghasilkan hasil yang sama, yaitu seluruh anggota merupakan PTN berlokasi di Jawa. Apabila dilihat melalui anggota masing-masing kelompok pada variabel data kategorik, tidak dapat dihasilkan kesimpulan kelompok mana yang merupakan kelompok terbaik. Sehingga dilakukan pengelompokan menggunakan

metode lain yang dapat menghasilkan pengelompokan yang baik pada variabel tipe data numerik maupun kategorik.

4.2.3 Berdasarkan Data Kategorik

Data kategorik yang digunakan dalam pengelompokan ini adalah variabel $X_{12} - X_{14}$ dan dikelompokkan menggunakan metode ROCK. Tabel 4.5 menunjukkan hasil dari 2 kelompok dengan nilai *threshold* yang digunakan adalah 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.5 Pengelompokan Data Kategori *Threshold* 0,1 Hingga 0,9

PTN	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA
10	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA
11	3	3	1	1	1	NA	NA	NA	NA
12	3	3	1	1	1	NA	NA	NA	NA
13	3	3	NA						
14	3	3	1	1	1	NA	NA	NA	NA
15	3	3	NA						
16	3	3	1	1	1	NA	NA	NA	NA
17	2	2	1	1	1	12	12	12	12
18	1	1	1	1	1	NA	NA	NA	NA
19	2	2	1	1	1	12	12	12	12
20	2	2	1	1	1	12	12	12	12
21	2	2	1	1	1	12	12	12	12
22	2	2	1	1	1	NA	NA	NA	NA
23	2	2	1	1	1	NA	NA	NA	NA
24	3	3	1	1	1	NA	NA	NA	NA
25	3	3	1	1	1	NA	NA	NA	NA

Berdasarkan Tabel 4.5 pada pengelompokan menggunakan nilai θ sebesar 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 terdapat jurusan statistika yang terindikasi NA (*Not Available*). Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan nilai *threshold* tersebut, data tidak dapat dikelompokkan sesuai dengan kelompok yang diminta. Sehingga rasio antara S'_w dan S'_B tidak dapat dihitung. Pada nilai *threshold* 0,1 dan 0,2 tidak terdapat jurusan yang terindikasi NA, sehingga dilakukan pengelompokan kembali menggunakan nilai *threshold* sebesar 0,025; 0,05; 0,075; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2 pada jumlah kluster 2 sampai 5. Penggunaan nilai *threshold* ini diharapkan dapat melihat dengan jelas perbandingan rasio antara S'_w dan S'_B pada *threshold* antara 0 hingga 0,2. Kelompok optimum pada metode ROCK dipilih dengan membandingkan nilai rasio S'_w dan S'_B . kelompok akan dikatakan optimum apabila memiliki nilai rasio S'_w dan S'_B terkecil. Nilai rasio S'_w dan S'_B untuk nilai *threshold* ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengelompokan Data Kategori

Threshold (θ)	Jumlah Kelompok	Rasio S'_w/S'_B
0.025	2	3.46276×10^{-16}
	3	1.4611×10^{-16}
	4	0.04170371
	5	0.23963419
0.05	2	3.46276×10^{-16}
	3	0.06336451
	4	0.06108054
	5	0.16135370
0.075	2	3.46276×10^{-16}
	3	0.06336451
	4	0.08851248
	5	0.24248495

0.1	2	3.46276×10^{-16}
	3	0.06336451
	4	0.08851248
	5	0.28835999
0.125	2	3.46276×10^{-16}
	3	0.06336451
	4	0.08851248
	5	0.24326235
0.15	2	3.46276×10^{-16}
	3	0.06336451
	4	0.06527676
	5	0.20250481
0.175	2	3.46276×10^{-16}
	3	0.06336451
	4	0.06527676
	5	0.27274086
0.2	2	3.46276×10^{-16}
	3	0.06336451
	4	0.06527676
	5	0.06527676

Nilai rasio S'_w dan S'_B terkecil yang ditunjukkan oleh Tabel 4.6 adalah pengelompokan menggunakan metode ROCK dengan nilai *threshold* sebesar 0,025 dengan jumlah kluster terbentuk sebanyak 3 kluster dan nilai rasio S'_w dan S'_B sebesar 1.4611×10^{-16} . Dapat dilihat bahwa semakin besar pengelompokannya, nilai rasio S'_w dan S'_B juga semakin besar kecuali pada nilai *threshold* 0,2 dimana pada kelompok 4 dan 5 memiliki nilai rasio S'_w dan S'_B yang sama. Dilakukan pengecekan kembali pada 3 kelompok menggunakan nilai *threshold* 0,01; 0,02; 0,03; 0,04 untuk melihat

adanya nilai rasio antara S'_w dan S'_B yang lebih kecil dari 1.4611×10^{-16} .

Tabel 4.7 Pengelompokan Data Kategori 0,01 Hingga 0,04

Threshold (θ)	Rasio S'_w/S'_B
0.01	0.06336451
0.02	1.4611×10^{-16}
0.03	0.06336451
0.04	0.06336451

Berdasarkan Tabel 4.7 didapatkan bahwa tidak terdapat nilai rasio antara S'_w dan S'_B yang lebih kecil dari 1.4611×10^{-16} . Pada *threshold* 0,02 rasio yang dihasilkan sama dengan menggunakan *threshold* 0,25. Anggota kelompok kedua *threshold* pun sama sehingga pemilihan nilai *threshold* 0,02 ataupun 0,025 tidak memberikan efek yang berbeda. Kelompok pertama terdiri atas 8 PTN, kelompok kedua terdiri atas 9 PTN dan kelompok ketiga terdiri atas 8 PTN. Daftar anggota dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Anggota Pengelompokan Data Kategorik

Kelompok	Anggota Kelompok
1	Universitas Diponegoro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Padjajaran, Institut Pertanian Bogor, Universitas Airlangga, Universitas Gadjah Mada, Universitas Indonesia, Universitas Hasanuddin
2	Universitas Brawijaya, Universitas Sebelas Maret, Universitas Negeri Jakarta, Universitas Tadulako, Universitas Negeri Makassar, Universitas Syiah Kuala, Universitas Negeri Gorontalo, Universitas Haluoleo, Universitas Bengkulu
3	Universitas Negeri Yogyakarta, Universitas Tanjungpura, Universitas Mulawarman, Universitas Lambung Mangkurat, Universitas Pattimura, Universitas Cenderawasih, Universitas Negeri Padang, Universitas Riau

4.2.4 Analisis Hasil Pengelompokan Data Kategorik

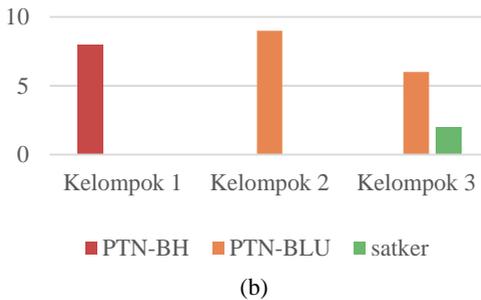
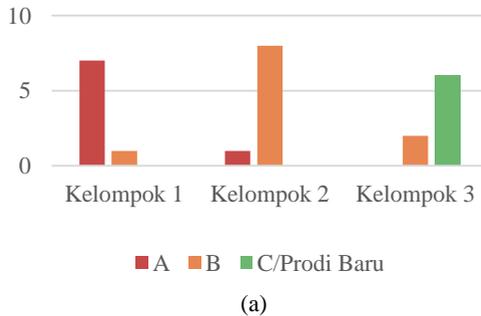
Hasil pengelompokan data kategorik menghasilkan tiga kelompok. Tabel 4.9 menunjukkan perbandingan karakteristik variabel tipe data numerik.

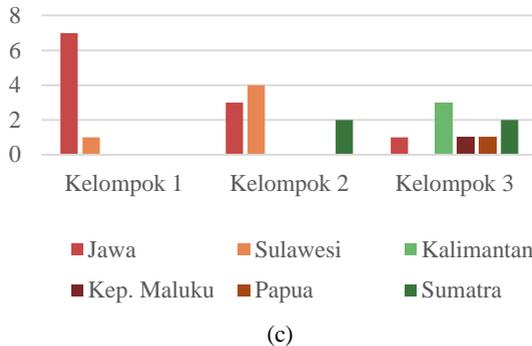
Tabel 4.9 Karakteristik Perbandingan Antar Kelompok Data Kategorik

Var.	Kel. 1		Kel. 2		Kel. 3	
	<i>Mean</i>	<i>St. Dev</i>	<i>Mean</i>	<i>St. Dev</i>	<i>Mean</i>	<i>St. Dev</i>
X ₁	674,8	29,4	597,3	55,5	587,2	48,2
X ₂	727,5	37,5	608,6	81,3	610,7	71,5
X ₃	600,7	19,2	558,2	33,5	562	35,7
X ₄	643,7	33,2	557,8	46,1	568,8	50,3
X ₅	647,9	25,5	591,6	40,3	568,3	26,1
X ₆	609,6	29,9	547	39,3	540,7	45,7
X ₇	627,4	50,4	541,6	55,3	512,9	45,8
X ₈	587,1	27,2	529,6	46,5	529,3	20,5
X ₉	438,6	162,4	429	309,6	216,1	145,2
X ₁₀	45,4	20,4	36,6	20,1	21	6,8
X ₁₁	28,9	18,5	7,3	5,7	7,5	7,3

Berdasarkan Tabel 4.9 nilai *mean* skor ujian di kelompok 1 lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok 2 dan 3. Pada kelompok 1, nilai *mean* tertinggi pada materi uji TPS adalah skor pengetahuan kuantitatif dan pada materi uji TKA adalah matematika saintek. Rata-rata jumlah peminat jurusan statistika di kelompok 1 sebanyak 439 peserta. Daya tampung yang dimiliki oleh kelompok 1 lebih banyak dibandingkan dengan kelompok 2 dan 3. Pada kelompok 2 dan 3, nilai *mean* setiap kemampuan tidak berbeda jauh. Beberapa nilai *mean* skor ujian lebih tinggi di kelompok 2, namun beberapa lainnya lebih tinggi di kelompok 3. Seperti yang dapat dilihat pada skor pengetahuan kuantitatif, kelompok 3 memiliki nilai *mean* yang lebih tinggi daripada kelompok 2 namun pada skor penalaran umum, kelompok 3 memiliki nilai *mean* yang lebih rendah daripada kelompok 2. Nilai

mean kelompok 3 yang lebih tinggi daripada kelompok 2 selain skor pengetahuan kuantitatif adalah skor memahami bacaan dan menulis, serta skor pengetahuan dan pemahaman umum. Jumlah peminat pada kelompok 2 lebih banyak daripada kelompok 3. Usia jurusan pada kelompok 2 dan 3 hampir sama, rata-rata memiliki usia sekitar 7 tahun. Apabila hasil pengelompokan menggunakan metode ROCK hanya dilihat melalui variabel tipe data numerik seperti pada Tabel 4.9, pengelompokan masih terlihat rancu. Kelompok 1 terlihat lebih baik dibandingkan kelompok 2 maupun 3, namun perbedaan kelompok 2 dan 3 tidak terlalu terlihat jelas dikarenakan perbedaan nilai *mean* skor ujian tidak terlalu jauh. Gambar 4.10 menunjukkan perbandingan antar kelompok pada variabel tipe data kategorik.





(c)
Gambar 4.10 Perbandingan Karakteristik Data Kategorik Hasil Pengelompokan ROCK Berdasarkan (a) Akreditasi Jurusan (b) Status Pengelolaan PTN, dan (c) Lokasi PTN

Gambar 4.10 (a) menunjukkan 7 dari 8 jurusan yang terakreditasi A berada di kelompok 1, sedangkan 1 jurusan lainnya berada di kelompok 2. Jurusan yang terakreditasi C atau jurusan baru yang belum terakreditasi seluruhnya berada di kelompok 3. Gambar 4.10 (b) menunjukkan bahwa seluruh PTN yang status pengelolaannya adalah PTN-BH berada di kelompok 1 sedangkan status pengelolaan Satker berada di kelompok 3. PTN yang berlokasi di pulau Jawa menyebar di kelompok 1, 2 maupun 3 namun yang terbanyak berada di kelompok 1. Hasil pengelompokan menggunakan metode ROCK pada variabel tipe data kategorik menunjukkan hasil yang baik, namun tidak terlalu baik pada variabel tipe data numerik karena perbedaan kelompok 2 dan 3 tidak terlalu terlihat jelas. Sehingga dilakukan pengelompokan menggunakan gabungan hasil pengelompokan numerik dan kategorik.

4.2.5 Berdasarkan Data Campuran

Setelah didapatkan hasil pengelompokan berdasarkan data numerik, hasil pengelompokan dianggap menjadi variabel 1. Hasil pengelompokan berdasarkan data kategorik dianggap menjadi variabel 2. Kedua variabel gabungan dari pengelompokan data

numerik dan kategorik menjadi data campuran yang dinyatakan bertipe data kategorik. Pengelompokan data campuran dikelompokkan kembali menggunakan metode ROCK. Pada pengelompokan data campuran menggunakan nilai *threshold* yang sama seperti pada pengelompokan data kategorik yaitu 0,025; 0,05; 0,075; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2 pada jumlah kelompok 2 hingga 4. Berikut merupakan nilai rasio antara S'_w dan S'_B pada setiap kelompok.

Tabel 4.10 Nilai Rasio Pengelompokan Data Campuran

Threshold (θ)	Jumlah Kelompok	Rasio S'_w/S'_B
0.025	2	0.06963671
	3	0.1408425
	4	0.1226463
	5	0.2344650
	2	0.06963671
0.05	3	0.1408425
	4	0.1226463
	5	0.2479738
	2	0.06963671
	3	0.1408425
0.075	4	0.1226463
	5	0.2344650
	2	0.06963671
	3	0.1408425
	4	0.1226463
0.1	5	0.1578837
	2	0.06963671
	3	0.1408425
	4	0.1226463
	5	0.1578837
0.125	2	0.06963671
	3	0.1408425
	4	0.1226463
	5	0.1578837
	2	0.06963671

0.15	2	0.06963671
	3	0.1408425
	4	0.1226463
	5	0.1578837
0.175	2	0.06963671
	3	0.1408425
	4	0.1226463
	5	0.1578837
0.2	2	0.06963671
	3	0.1408425
	4	0.1226463
	5	0.1578837

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa pengelompokan dengan membentuk 2 kelompok adalah nilai yang optimum. Nilai rasio antara S'_w dan S'_B pada setiap nilai *threshold* pada kluster 2 kelompok menghasilkan nilai yang sama. Anggota kelompok antar nilai *threshold* pada kluster 2 kelompok juga sama. Sehingga pemilihan nilai *threshold* 0,025 hingga 0,2 tidak memberikan efek yang berbeda. Pada pengelompokan data campuran ini memberikan hasil yang sama seperti pada pengelompokan data kategorik. Semakin banyak kelompok yang dibentuk maka semakin besar nilai rasio antara S'_w dan S'_B . Kelompok pertama terdiri atas 12 PTN dan kelompok kedua terdiri atas 13 PTN. Daftar anggota dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Anggota Hasil Pengelompokan Data Campuran Dua Kelompok

Kelompok	Anggota Kelompok
1	Universitas Diponegoro, Universitas Brawijaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Padjajaran, Universitas Sebelas Maret, Institut Pertanian Bogor, Universitas Airlangga, Universitas

	Gadjah Mada, Universitas Indonesia, Universitas Negeri Jakarta, Universitas Negeri Yogyakarta, Universitas Hasanuddin
2	Universitas Tanjungpura, Universitas Mulawarman, Universitas Lambung Mangkurat, Universitas Pattimura, Universitas Cenderawasih, Universitas Tadulako, Universitas Negeri Makassar, Universitas Negeri Gorontalo, Universitas Haluoleo, Universitas Syiah Kuala, Universitas Bengkulu, Univeristas Negeri Padang, Universitas Riau

4.2.6 Analisis Hasil Pengelompokan Data Campuran

Hasil pengelompokan pada data campuran menggunakan metode *ensemble* ROCK menghasilkan jumlah kelompok optimum sebanyak dua kelompok, namun dilakukan alternatif menggunakan tiga kelompok sebagai pembandingan.

1. Dua Kelompok

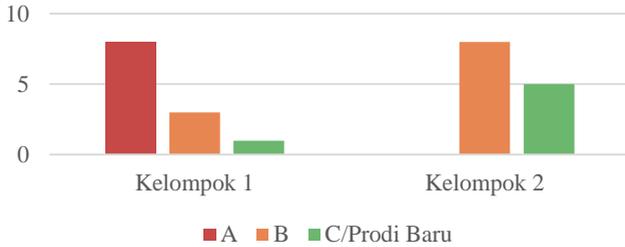
Pengelompokan menggunakan metode *ensemble* ROCK menghasilkan jumlah kelompok optimum sebanyak dua kelompok. Berikut merupakan perbandingan karakteristik variabel tipe data numerik pada setiap kelompok.

Tabel 4.12 Karakteristik Perbandingan 2 Kelompok Data Campuran

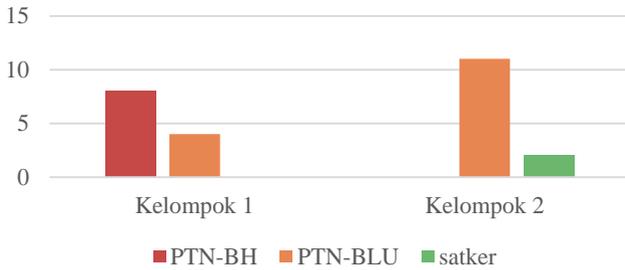
Variabel	Kelompok 1		Kelompok 2	
	Mean	St. Dev	Mean	St. Dev
Skor Pengetahuan Kuantitatif	721,9	34,5	578,5	52,1
Skor Memahami Bacaan & Menulis	633,9	30,8	547,2	41,8
Skor Penalaran Umum	669,9	25,3	571,7	37,7
Skor Pengetahuan Umum	599,7	16,2	548,3	29,1
Skor Biologi	586,2	23,2	512,5	17,7
Skor Fisika	606,3	26,3	526,9	28,7
Skor Kimia	618,9	44,1	505,4	31,8
Skor Matematika Saintek	642,1	23,9	565,3	22,7
Jumlah Peminat	509,4	213,3	229,7	174,7
Daya Tampung	44,2	22,7	25,4	9,3
Usia Jurusan	22,2	18,4	7	5,6

Berdasarkan Tabel 4.12 kelompok satu berisi PTN yang memiliki rata-rata skor kemampuan yang tinggi. Setiap rata-rata skor kemampuan memiliki nilai *mean* yang lebih besar dari 580 dengan nilai *mean* kemampuan terendah terdapat pada materi TKA kemampuan biologi sebesar 586,21 dan nilai *mean* kemampuan tertinggi berasal dari materi TPS kemampuan pengetahuan kuantitatif sebesar 721,97. Pada kelompok dua rata-rata skor kemampuan memiliki nilai yang lebih rendah daripada rata-rata skor kemampuan pada kelompok satu. Rata-rata nilai *mean* berkisar di angka 500 tidak sampai kisaran 600 hingga 700 seperti pada kelompok satu. Nilai *mean* terendah dan tertinggi masing-masing adalah skor kemampuan kimia dan pengetahuan kuantitatif. Jika dilihat dari jumlah peminat yang dimiliki kelompok satu, ke-12 jurusan statistika di kelompok satu lebih diminati dibandingkan ke-13 jurusan statistika di kelompok dua. Hal ini terbukti dari rata-rata jumlah peminat yang mencapai sekitar 509 peserta setiap jurusannya. Namun perbedaan jumlah peminat di kelompok satu cukup signifikan, jumlah peminat ke-12 jurusan statistika ini sangat menyebar diantara 228 peminat hingga 926 peminat. Hal ini juga berlaku di jumlah mahasiswa yang diterima yaitu berkisar antara 16 hingga 83 pendaftar. Jumlah mahasiswa yang diterima di setiap jurusan statistika di kelompok dua tidak banyak. Rata-rata hanya menerima 25 mahasiswa melalui jalur ujian tulis, bahkan terdapat jurusan statistika yang hanya menerima 10 mahasiswa. Apabila dilihat melalui usia jurusan, semua PTN yang memiliki usia jurusan statistika diatas 19 tahun berada di kelompok satu. Namun itu bukan berarti hanya jurusan dengan usia panjang yang berada di di kelompok satu karena terdapat PTN dengan usia hanya 3 tahun juga berada di kelompok satu. Pada kelompok dua, seluruh jurusan statistika memiliki usia jurusan dibawah 20 tahun. Berikut merupakan

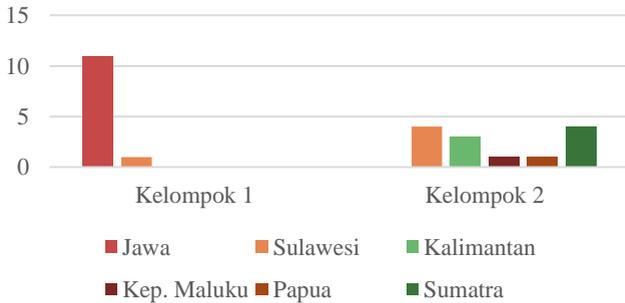
perbandingan variabel dengan tipe data kategorik antara kelompok satu dan kelompok dua.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.11 Perbandingan Karakteristik Data Kategorik Hasil Pengelompokan *ensemble* ROCK Dua Kelompok Berdasarkan (a) Akreditasi Jurusan (b) Status Pengelolaan PTN, dan (c) Lokasi PTN

Berdasarkan Gambar 4.11 (a) seluruh PTN yang memiliki jurusan statistika dengan akreditasi A berada di kelompok satu. Selain itu terdapat juga jurusan statistika yang berakreditasi B sebanyak 3 PTN dan 1 jurusan statistika dengan PTN yang belum memiliki akreditasi dikarenakan prodi baru. PTN terakreditasi B yang termasuk dalam kelompok satu adalah Universitas Sebelas Maret, Universitas Indonesia dan Universitas Negeri Jakarta sementara PTN yang belum memiliki akreditasi pada kelompok satu adalah Universitas Negeri Yogyakarta. Sementara pada kelompok dua tidak terdapat jurusan statistika yang mendapat akreditasi A, bahkan seluruh jurusan yang mendapat akreditasi C berada pada kelompok dua. Pada Gambar 4.11 (b) terlihat juga seluruh PTN status pengelolaan PTN-BH berada pada kelompok satu, juga terdapat 4 PTN dengan status pengelolaan PTN-BLU. PTN-BLU yang terdapat di kelompok satu adalah Universitas Brawijaya, Universitas Sebelas Maret, Universitas Negeri Jakarta dan Universitas Negeri Yogyakarta. Pada kelompok dua tidak terdapat PTN yang status pengelolaannya merupakan PTN-BH, sehingga hanya terdapat PTN dengan status pengelolaan PTN-BLU dan Satker. Gambar 4.11 (c) menunjukkan dari 12 PTN di kelompok satu, 11 diantaranya berlokasi di pulau Jawa dan 1 lainnya berada di pulau Sulawesi yaitu Universitas Hasanuddin. Kelompok dua beranggotakan PTN-PTN yang berlokasi di luar pulau Jawa.

2. Tiga Kelompok

Pada pengelompokan menggunakan metode *ensemble* ROCK dihasilkan dua kelompok merupakan kelompok optimum. Namun dilakukan alternatif lain yaitu tiga kelompok guna mengetahui perbedaan hasil pengelompokan. Tabel 4.13 menunjukkan daftar anggota pada tiga kelompok.

Tabel 4.13 Anggota Hasil Pengelompokan Data Campuran Tiga Kelompok

Kelompok	Anggota Kelompok
1	Universitas Diponegoro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Padjajaran, Institut Pertanian Bogor, Universitas Airlangga, Universitas Gadjah Mada, Universitas Indonesia, Universitas Negeri Yogyakarta, Universitas Hasanuddin
2	Universitas Brawijaya, Universitas Sebelas Maret, Universitas Negeri Jakarta, Universitas Pattimura, Universitas Cenderawasih, Universitas Tadulako, Universitas Negeri Makassar, Universitas Negeri Gorontalo, Universitas Haluoleo, Universitas Syiah Kuala, Universitas Bengkulu
3	Universitas Tanjungpura, Universitas Mulawarman, Universitas Lambung Mangkurat, Universitas Negeri Padang, Universitas Riau

Berdasarkan Tabel 4.13 apabila dibandingkan dengan Tabel 4.11 yang merupakan hasil pengelompokan dua kelompok, terdapat beberapa jurusan statistika yang berpindah kelompok. Jurusan statistika di Universitas Brawijaya, Universitas Sebelas Maret, Universitas Negeri Jakarta yang semula berada di kelompok 2 berpindah menjadi kelompok 2. Terdapat beberapa jurusan yang berpindah dari kelompok 2 ke kelompok 3 diantaranya Universitas Tanjungpura, Universitas Mulawarman, Universitas Lambung Mangkurat, Universitas Negeri Padang dan Universitas Riau.

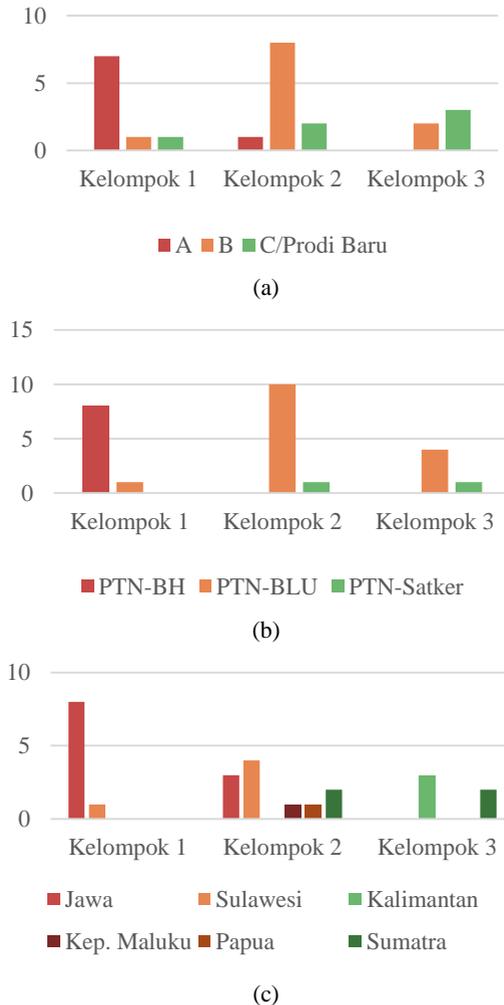
Kelompok alternatif hanya dilakukan pada tiga kelompok dikarenakan pada pengelompokan berjumlah 4, terdapat kelompok yang tidak memiliki anggota atau kelompok kosong. Kelompok yang kosong merupakan kelompok 3. Sehingga dilanjutkan analisis pada pengelompokan berjumlah tiga. Berikut merupakan perbandingan karakteristik variabel tipe data numerik pada tiga kelompok.

Tabel 4.14 Karakteristik Perbandingan 3 Kelompok Data Campuran

Var.	Kel. 1		Kel. 2		Kel. 3	
	<i>Mean</i>	<i>St. Dev</i>	<i>Mean</i>	<i>St. Dev</i>	<i>Mean</i>	<i>St. Dev</i>
X ₁	672,0	28,7	582,6	59,6	603,0	15,2
X ₂	727,7	35,0	591,9	81,8	624,6	26,8
X ₃	601,4	18,1	549,0	36,3	574,9	6
X ₄	640,9	32,1	546,6	48,6	587,9	24,6
X ₅	643,1	27,9	584,4	39,9	567,5	25,1
X ₆	610,7	28,3	535,1	44,3	548,6	14,1
X ₇	622,4	49,5	526,5	60,6	520,9	25,9
X ₈	585,5	25,9	528,9	41,7	522,1	13,5
X ₉	434	152,5	359,3	317,4	248,2	112,1
X ₁₀	42,1	21,5	33,4	19,8	22,8	5,4
X ₁₁	26	19,4	8	6,4	7	6,9

Berdasarkan Tabel 4.14 nilai *mean* skor ujian pada kelompok 1 lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya. Pada skor ujian kelompok 3 terdapat nilai *mean* skor yang lebih tinggi daripada kelompok 2 seperti pada skor penalaran umum, skor pengetahuan kuantitatif dan lainnya namun juga terdapat nilai *mean* skor pada kelompok 3 lebih rendah daripada kelompok 2 seperti pada skor matematika saintek dan skor kimia. Rata-rata jumlah peminat jurusan statistika di kelompok 1 sebesar 434, tertinggi apabila dibandingkan dengan kelompok lainnya. Begitu pula pada daya tampung, jurusan statistika di kelompok 1 rata-rata daya tampungnya sebanyak 42. Rata-rata usia jurusan statistika di kelompok 1 adalah 26 tahun. Apabila hasil pengelompokan hanya dilihat melalui variabel tipe data numerik seperti pada Tabel 4.14, pengelompokan masih terlihat rancu. Kelompok 1 terlihat lebih baik dibandingkan kelompok 2 maupun 3, namun perbedaan kelompok 2 dan 3 tidak terlalu terlihat jelas dikarenakan perbedaan nilai *mean* skor ujian tidak terlalu jauh. Berikut merupakan

perbandingan variabel dengan tipe data kategorik antara kelompok satu, dua dan tiga.



Gambar 4.12 Perbandingan Karakteristik Data Kategorik Hasil Pengelompokan *ensemble* ROCK Tiga Kelompok Berdasarkan (a) Akreditasi Jurusan (b) Status Pengelolaan PTN, dan (c) Lokasi PTN

Gambar 4.12 menunjukkan pengelompokan yang kurang baik apabila dibandingkan dengan hasil dari pengelompokan dua kelompok. Pada Gambar 4.12 (a) jurusan statistika yang terakreditasi C atau merupakan prodi baru terpencair di kelompok 1, 2 dan 3. Status pengelolaan PTN pada Gambar 4.12 (b) menunjukkan bahwa seluruh jurusan statistika dengan status pengelolaan PTN-BH berada di kelompok 1 dan status pengelolaan PTN-BLU terpencair di kelompok 1, 2 dan 3 namun terbanyak berada di kelompok 2. PTN dengan lokasi di pulau Jawa berada di kelompok 1 dan 2.

Berdasarkan analisis hasil pengelompokan data campuran dua kelompok lebih baik daripada tiga kelompok karena pada pengelompokan dua kelompok, antar kelompok yang terbentuk jelas mana kelompok yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok lainnya. Sementara pada pengelompokan tiga kelompok, antar kelompok 2 dan 3 tidak terlihat jelas mana kelompok yang lebih baik dibandingkan dengan lainnya. Didapatkan kesimpulan bahwa pengelompokan akhir pada penelitian ini adalah 2 kelompok dengan nilai *mean* skor ujian pada kelompok satu lebih tinggi daripada kelompok dua. Jumlah peminat dan daya tampung pada kelompok satu lebih banyak daripada kelompok dua. Maka dapat disimpulkan bahwa PTN-PTN yang terdapat di kelompok satu adalah PTN dengan kualitas sangat baik dan PTN yang terdapat di kelompok dua adalah PTN dengan kualitas baik. Selain melalui perbandingan nilai *mean* skor ujian, jumlah peminat dan daya tampung, ciri lain antar kelas dapat dilihat melalui karakteristik yang terlihat pada Gambar 4.11 (a), (b) dan (c).

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Skor pada materi TPS dan TKA menunjukkan kecenderungan jurusan statistika yang memiliki skor tinggi berada di pulau Jawa dan jurusan statistika yang memiliki skor sedang-rendah berada di luar Jawa. Usia jurusan termuda adalah 2 tahun yaitu Universitas Padang dan usia jurusan tertua adalah 57 tahun yaitu Universitas Padjadjaran. 11 jurusan statistika berakreditasi B, 15 jurusan statistika berstatus pengelolaan PTN-BLU dan 11 jurusan statistika berlokasi di pulau Jawa.
2. Pengelompokan jurusan statistika di Indonesia dilakukan berdasarkan tipe data. Pada data numerik, kelompok yang terbentuk adalah 4 dengan metode *complete linkage*. Pengelompokan pada tipe data kategorik menghasilkan 3 kelompok menggunakan nilai θ sebesar 0,025. Hasil pengelompokan tipe data numerik dan kategorik digabung lalu dikelompokan menggunakan *ensemble ROCK* dan menghasilkan 2 kelompok yaitu kelompok jurusan statistika dengan kualitas sangat baik dan kelompok jurusan statistika dengan kualitas baik. Kelompok jurusan statistika dengan kualitas sangat baik beranggotakan 12 jurusan statistika dimana nilai *mean* ujian pada kelompok ini memiliki nilai diatas 580 dengan jumlah peminat diatas 228, seluruh jurusan statistika berakreditasi A, PTN dengan status pengelolaan PTN-BH dan yang berlokasi di pulau Jawa berada di kelompok ini. Kelompok jurusan statistika dengan kualitas baik beranggotakan 13 PTN dengan nilai *mean* ujian berada di kisaran nilai 500. Jumlah peminat terendah dan daya tampung terendah berada di kelompok ini. Akreditasi yang didapatkan di kelompok ini adalah B/C/belum terakreditasi,

seluruh PTN dengan status pengelolaan PTN-satker berada di kelompok ini. Jika dilihat melalui lokasi jurusan statistika, seluruh jurusan statistika yang berada di kelompok jurusan statistika dengan kualitas baik berada di luar pulau Jawa.

5.2 Saran

Saran yang dapat direkomendasikan untuk penelitian selanjutnya adalah untuk menambah variabel *instrumental input* seperti kualitas dosen, kualitas manajemen, kualitas penelitian dan publikasi dan lain-lain sehingga imbang antara variabel *raw input* dan *instrumental input*. Selain itu, untuk jurusan statistika yang masuk dalam kelompok dua atau kelompok jurusan statistika dengan kualitas baik agar dapat meningkatkan kualitas yang dimilikinya sehingga *raw input* yang akan masuk ke jurusan statistika juga bagus, dan jurusan statistika yang berada pada kelompok satu tetap dapat mempertahankan kualitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawi, M. R. (2005). Strategi Meningkatkan Lulusan Bermutu Di Perguruan Tinggi. *Makara, Sosial Humaniora, Vol. 9, No. 2*, 66-71.
- Bandyopadhyay, S., & Saha, S. (2012). *Unsupervised Classification: Similarity Measures, Classical and Metaheuristic Approaches, and Applications*. New York: Springer.
- Bafadhol, I. (2017). Lembaga Pendidikan Islam di Indonesia. *Jurnal Edukasi Islami Jurnal Pendidikan Islam Vol. 06 No. 11*, 59-71.
- Bunkers, M., & James, R. (1996). Definition Of Climate Regions In The Northern Plains Using An Objective Cluster Modification Technique. *Journal of Climate*, 130-146.
- Dutta, M., Mahanta, A., & Pujari, A. (2005). QROCK: A Quick of the ROCK Algorithm for Clustering of Categorical Data. *Pattern Recognition Letters*, 2364-2373.
- Guha, S., Rastogi, R., & Shim, K. (2000). Rock : A Robust Clustering Algorithm For Categorical Attributes. *Information Systems*, 345-366.
- Gunarto, M., & Syarif, M. A. (2014). Penggunaan Analisis Biplot Pada Pemetaan Perguruan Tinggi Swasta Di Kota Palembang. *Forum Manajemen Indonesia*.
- Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis*. USA: Prentice-Hall International Inc.
- He, Z., Xu, X., & Deng, S. (2005). A Cluster Ensemble Method For Clustering Categorical Data. *Information Fusion*, 143-151.
- ITS. (2020). *ITS*. Retrieved from <https://www.its.ac.id/statistika/akademik/program-studi/>

- Johnson, R. A., & Bhattacharyya, G. (2007). *Statistics Principle and Method Sixth Ed.* New Jersey: Pearson Education.
- Johnson, R., & Wichern, D. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis Sixth Ed.* New Jersey: Prentice Hall International Inc.
- Kader, D. G., & Perry, M. (2007). Variability for Categorical Variables. *Journal of Statistics Education, Vol. 15, No.2.*
- KBBI. (2020). *KBBI*. Retrieved from <https://kbbi.web.id/letak>
- Lathifah, R. (2019). *Penentuan Posisi Program Studi Rumpun Ilmu Formal (Matematika, Statistika, Dan Aktuaria) Berdasarkan Nilai Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri Di Indonesia.* Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Light, R. J., & Margolin, B. (1971). An Analysis of Variance for Categorical Data. *Journal of American Statistical Association, Vol.66 No. 335.*
- LTMPT. (2020). *LTMPT*. Retrieved from <https://ltmpt.ac.id/?mid=8>
- Okada, T. (1999). Sum of Square Decomposition for Categorical Data. *Kwansei Gakuin Studies in Computer Science, Vol. 14.*
- Putri, I. P. (2017). *Pengelompokkan Perguruan Tinggi Negeri Di Indonesia Menggunakan Metode Ensemble Robust Clustering Using Links.* Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Pemerintah Indonesia. (2016). *Peraturan menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2016.* Jakarta: Sekretariat Negara.
- Pemerintah Indonesia. (2014). *Peraturan Pemerintah Nomor 4 Pasal 27.* Jakarta: Sekretariat Negara.
- Sharma, S. (1996). *Applied Multivariate Technique.* New York: John Wiley and Sons Inc.

- Simamora, B. (2005). *Analisis Multivariat Pemasaran*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Tyagi, A., & Sharma, S. (2012). Implementation Of ROCK Clustering Algorithm For The Optimization Of Query Searching Time. *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, 809-815.
- Walpole, R. (1995). *Pengantar Metode Statistika, Edisi Ketiga, Alih Bahasa : Bambang Sumantri*. Jakarta: PT Gramedia Pusaka Utama.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

GLOSARIUM

- IPB** : Institut Pertanian Bogor.
ITS : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
UB : Universitas Brawijaya.
UGM : Universitas Gadjah Mada.
UI : Universitas Indonesia.
Unair : Universitas Airlangga.
Uncen : Universitas Cenderawasih.
Undip : Universitas Diponegoro.
UNG : Universitas Negeri Gorontalo.
Unhol : Universitas Halu Oleo
Unib : Universitas Bengkulu
UNJ : Universitas Negeri Jakarta
Unlam : Universitas Lambung Mangkurat
UNM : Universitas Negeri Makassar
Unmul : Universitas Mulawarman
UNP : Universitas Negeri Padang
Unpad : Universitas Padjadjaran
Unpatti : Universitas Pattimura
Unri : Universitas Riau
UNS : Universitas Sebelas Maret
Unsyiah : Universitas Syiah Kuala
Untad : Universitas Tadulako
Untan : Universitas Tanjungpura
UNY : Universitas Negeri Yogyakarta

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian Skala Numerik

NAMA PTN	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Universitas Diponegoro	663.57	723.24	590.33	626.54	639.59	605.87	625.47	580.49	680	83	17
Universitas Brawijaya	676.46	725.64	587.16	627.07	639.11	605.15	633.86	589.49	807	81	22
Institut Teknologi Sepuluh Nopember	671.20	740.40	599.37	644.70	651.67	610.48	634.40	610.23	529	60	37
Universitas Padjadjaran	670.73	712.92	612.37	631.75	654.53	610.07	627.57	582.02	484	60	57
Universitas Sebelas Maret	660.36	721.16	605.50	614.16	637.98	599.36	611.38	604.34	926	50	6
Institut Pertanian Bogor	693.86	755.86	611.19	650.16	663.35	633.22	658.92	594.51	317	37	49
Universitas Airlangga	668.09	681.22	584.72	634.84	632.03	590.78	578.63	569.25	416	32	9
Universitas Gadjah Mada	704.19	777.22	583.63	677.67	694.56	651.30	682.37	605.11	228	27	33
Universitas Indonesia	710.13	757.50	638.63	696.63	641.08	623.79	678.13	620.63	260	24	5

Lampiran 1. Data Penelitian Skala Numerik (Lanjutan)

NAMA PTN	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Universitas Negeri Jakarta	653.90	667.50	592.00	597.45	640.20	574.55	580.70	571.30	474	20	4
Universitas Negeri Yogyakarta	649.44	729.19	606.69	619.00	604.13	619.75	581.94	572.50	397	16	3
Universitas Tanjungpura	580.77	609.35	573.10	577.03	550.90	554.03	542.55	498.16	231	31	7
Universitas Mulawarman	606.75	605.79	575.13	617.50	578.88	540.08	544.00	527.38	154	24	19
Universitas Lambung Mangkurat	604.22	600.87	579.91	555.00	548.09	569.96	499.87	526.17	181	23	3
Universitas Pattimura	506.50	505.32	506.21	481.89	537.36	490.89	481.07	519.54	70	28	19
Universitas Cenderawasih	526.30	528.30	508.70	510.40	567.20	471.70	436.00	531.50	21	10	3
Universitas Tadulako	529.34	508.16	531.82	512.64	550.00	512.58	495.18	498.78	135	50	8
Universitas Hasanuddin	616.88	671.75	585.25	587.28	606.58	551.05	533.98	534.68	595	40	24

Lampiran 1. Data Penelitian Skala Numerik (Lanjutan)

NAMA PTN	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Universitas Negeri Makassar	577.90	586.73	543.90	533.57	570.70	545.50	518.10	502.60	535	30	6
Universitas Negeri Gorontalo	547.33	511.96	529.22	509.93	545.41	501.96	500.22	480.81	104	27	6
Universitas Haluoleo	558.46	565.29	525.38	522.13	552.00	519.46	503.96	484.21	199	24	3
Universitas Syiah Kuala	616.83	617.58	585.21	576.33	607.25	555.38	549.71	515.21	566	24	7
Universitas Bengkulu	554.87	573.91	523.61	527.04	581.57	508.96	481.26	520.00	115	23	4
Universitas Negeri Padang	600.33	659.06	565.72	606.17	606.61	533.28	530.89	528.50	439	18	2
Universitas Riau	623.06	647.94	580.50	583.67	553.11	545.83	487.17	530.28	236	18	4

Lampiran 2. Data Penelitian Skala Kategorik

NAMA PTN	X12	X13	X14
Universitas Diponegoro	A	PTN BH	Jawa
Universitas Brawijaya	A	PTN-BLU	Jawa
Institut Teknologi Sepuluh Nopember	A	PTN BH	Jawa
Universitas Padjadjaran	A	PTN BH	Jawa
Universitas Sebelas Maret	B	PTN-BLU	Jawa
Institut Pertanian Bogor	A	PTN BH	Jawa
Universitas Airlangga	A	PTN BH	Jawa
Universitas Gadjah Mada	A	PTN BH	Jawa
Universitas Indonesia	B	PTN BH	Jawa
Universitas Negeri Jakarta	B	PTN-BLU	Jawa
Universitas Negeri Yogyakarta	Prodi Baru	PTN-BLU	Jawa
Universitas Tanjungpura	B	PTN-BLU	Kalimantan
Universitas Mulawarman	B	PTN-BLU	Kalimantan
Universitas Lambung Mangkurat	Prodi Baru	PTN-Satker	Kalimantan
Universitas Pattimura	C	PTN-BLU	Kep. Maluku
Universitas Cenderawasih	Prodi Baru	PTN-Satker	Papua
Universitas Tadulako	B	PTN-BLU	Sulawesi
Universitas Hasanuddin	A	PTN BH	Sulawesi
Universitas Negeri Makassar	B	PTN-BLU	Sulawesi
Universitas Negeri Gorontalo	B	PTN-BLU	Sulawesi
Universitas Haluoleo	B	PTN-BLU	Sulawesi
Universitas Syiah Kuala	B	PTN-BLU	Sumatra
Universitas Bengkulu	B	PTN-BLU	Sumatra
Universitas Negeri Padang	Prodi Baru	PTN-BLU	Sumatra
Universitas Riau	C	PTN-BLU	Sumatra

Lampiran 3. *Syntax* Analisis Pengelompokan Hirarki *Agglomerative* untuk Data Numerik.

```
df=scale(data[-1])
d=dist(df,method = "euclidean")
hfit.single = hclust(d,method = "single")
hfit.complete = hclust (d, method = "complete")
hfit.average = hclust (d, method ="average")

#single
grps.s.d = cutree(hfit.single, k=2)
grps.s.t = cutree(hfit.single, k=3)
grps.s.e = cutree(hfit.single, k=4)

#complete
grps.c.d = cutree(hfit.complete, k=2)
grps.c.t = cutree(hfit.complete, k=3)
grps.c.e = cutree(hfit.complete, k=4)

#average
grps.a.d = cutree(hfit.average, k=2)
grps.a.t = cutree(hfit.average, k=3)
grps.a.e = cutree(hfit.average, k=4)
```

Lampiran 4. *Syntax* Menghitung Nilai *Icdrate* dan *Pseudo-F*
Pengelompokan Data Numerik

```

icdrate = function(data, nc, c)
{
  n = dim(data)[1]
  p = dim(data)[2]
  X = data[,1:(p-1)]
  Group = data[,p]
  p = dim(X)[2]
  Mean.X = matrix(ncol = p, nrow = (nc+1))
  for (i in 1:nc)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      Mean.X[i,j] = mean(X[which(Group==i),j])
      Mean.X[(nc+1),j] = mean(X[,j])
    }
  }
  SST = matrix(ncol=p, nrow=n)
  for (i in 1:n)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      SST[i,j] = (X[i,j] - Mean.X[(nc+1),j])^2
    }
  }
  SST = sum(sum(SST))
  SSE = matrix(ncol=p, nrow=n)
  for (i in 1:n)
  {
    for (j in 1:p)
    {
      for (k in 1:nc)
      {
        if (Group[i]==k)
        {
          SSE[i,j] = (X[i,j] - Mean.X[k,j])^2
        }
      }
    }
  }
}

```

```
}  
}  
SSE = sum(sum(SSE))  
Rsq = (SST-SSE)/SST  
icdrate = 1-Rsq  
pseudof = (Rsq/(c-1))/((icdrate)/(n-c))  
list(Rsq=Rsq, icdrate=icdrate, pseudof=pseudof)  
}
```

Lampiran 5. *Syntax* Pengelompokan Data Kategorik Menggunakan Metode ROCK

```
library(dummies)
library(grid)
library(proxy)
library(cba)
library(plyr)
library(stats)
rock=function(data){
  datakategorik1 = c(data$X12, data$X13, data$X14)
  datakategorik2 = matrix (datakategorik1,25,3)
  x = as.dummy(datakategorik2)
  rc.1 = rockCluster(x, n=4, beta = 0.975, theta = 0.025, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.2 = rockCluster(x, n=4, beta = 0.950, theta = 0.050, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.3 = rockCluster(x, n=4, beta = 0.925, theta = 0.075, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.4 = rockCluster(x, n=4, beta = 0.900, theta = 0.100, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.5 = rockCluster(x, n=4, beta = 0.875, theta = 0.125, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.6 = rockCluster(x, n=4, beta = 0.850, theta = 0.150, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.7 = rockCluster(x, n=4, beta = 0.825, theta = 0.175, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.8 = rockCluster(x, n=4, beta = 0.800, theta = 0.200, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.9 = rockCluster(x, n=4, beta = 0.775, theta = 0.225, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)

  print(rc.1)
  print(rc.2)
  print(rc.3)
  print(rc.4)
  print(rc.5)
  print(rc.6)
  print(rc.7)
  print(rc.8)
}
```

```
print(rc.9)
```

```
rf.1 = fitted(rc.1)  
rf.2 = fitted(rc.2)  
rf.3 = fitted(rc.3)  
rf.4 = fitted(rc.4)  
rf.5 = fitted(rc.5)  
rf.6 = fitted(rc.6)  
rf.7 = fitted(rc.7)  
rf.8 = fitted(rc.8)  
rf.9 = fitted(rc.9)
```

```
print(rf.1)  
print(rf.2)  
print(rf.3)  
print(rf.4)  
print(rf.5)  
print(rf.6)  
print(rf.7)  
print(rf.8)  
print(rf.9)
```

```
theta.1 = rf.1$cl  
theta.2 = rf.2$cl  
theta.3 = rf.3$cl  
theta.4 = rf.4$cl  
theta.5 = rf.5$cl  
theta.6 = rf.6$cl  
theta.7 = rf.7$cl  
theta.8 = rf.8$cl  
theta.9 = rf.9$cl
```

```
Kelompok = data.frame( theta.1, theta.2, theta.3, theta.4, theta.5,  
                        theta.6, theta.7, theta.8, theta.9)
```

```
Hasil = data.frame(data$NAMA.PTN, Kelompok)
```

```
jumlah.1 = count(Hasil, "theta.1")  
jumlah.2 = count(Hasil, "theta.2")  
jumlah.3 = count(Hasil, "theta.3")  
jumlah.4 = count(Hasil, "theta.4")  
jumlah.5 = count(Hasil, "theta.5")
```

```

jumlah.6 = count(Hasil,"theta.6")
jumlah.7 = count(Hasil,"theta.7")
jumlah.8 = count(Hasil,"theta.8")
jumlah.9 = count(Hasil,"theta.9")
X5 = factor (data$X12)
X6 = factor (data$X13)
X7 = factor (data$X14)
numtheta.1=as.numeric(as.character(theta.1))
numtheta.2=as.numeric(as.character(theta.2))
numtheta.3=as.numeric(as.character(theta.3))
numtheta.4=as.numeric(as.character(theta.4))
numtheta.5=as.numeric(as.character(theta.5))
numtheta.6=as.numeric(as.character(theta.6))
numtheta.7=as.numeric(as.character(theta.7))
numtheta.8=as.numeric(as.character(theta.8))
numtheta.9=as.numeric(as.character(theta.9))
p.1= numtheta.1~X5+X6+X7
p.2= numtheta.2~X5+X6+X7
p.3= numtheta.3~X5+X6+X7
p.4= numtheta.4~X5+X6+X7
p.5= numtheta.5~X5+X6+X7
p.6= numtheta.6~X5+X6+X7
p.7= numtheta.7~X5+X6+X7
p.8= numtheta.8~X5+X6+X7
p.9= numtheta.9~X5+X6+X7
mylogit.1 = aov( p.1)
mylogit.2 = aov( p.2)
mylogit.3 = aov( p.3)
mylogit.4 = aov( p.4)
mylogit.5 = aov( p.5)
mylogit.6 = aov( p.6)
mylogit.7 = aov( p.7)
mylogit.8 = aov( p.8)
mylogit.9 = aov( p.9)
SSW.1 = sum((mylogit.1$residuals)^2)
SSW.2 = sum((mylogit.2$residuals)^2)
SSW.3 = sum((mylogit.3$residuals)^2)
SSW.4 = sum((mylogit.4$residuals)^2)
SSW.5 = sum((mylogit.5$residuals)^2)

```

```
SSW.6 = sum((mylogit.6$residuals)^2)
SSW.7 = sum((mylogit.7$residuals)^2)
SSW.8 = sum((mylogit.8$residuals)^2)
SSW.9 = sum((mylogit.9$residuals)^2)
h.1=unlist(summary(mylogit.1))
h.2=unlist(summary(mylogit.2))
h.3=unlist(summary(mylogit.3))
h.4=unlist(summary(mylogit.4))
h.5=unlist(summary(mylogit.5))
h.6=unlist(summary(mylogit.6))
h.7=unlist(summary(mylogit.7))
h.8=unlist(summary(mylogit.8))
h.9=unlist(summary(mylogit.9))
summary.1 = matrix(h.1, 4,5 )
summary.2 = matrix(h.2, 4,5 )
summary.3 = matrix(h.3, 4,5 )
summary.4 = matrix(h.4, 4,5 )
summary.5 = matrix(h.5, 4,5 )
summary.6 = matrix(h.6, 4,5 )
summary.7 = matrix(h.7, 4,5 )
summary.8 = matrix(h.8, 4,5 )
summary.9 = matrix(h.9, 4,5 )
a=sum(rf.1$size>0, na.rm=TRUE)
b=sum(rf.2$size>0, na.rm=TRUE)
c=sum(rf.3$size>0, na.rm=TRUE)
d=sum(rf.4$size>0, na.rm=TRUE)
e=sum(rf.5$size>0, na.rm=TRUE)
f=sum(rf.6$size>0, na.rm=TRUE)
g=sum(rf.7$size>0, na.rm=TRUE)
h=sum(rf.8$size>0, na.rm=TRUE)
i=sum(rf.9$size>0, na.rm=TRUE)
SSB.1 = sum(summary.1[1:3,2])
SSB.2 = sum(summary.2[1:3,2])
SSB.3 = sum(summary.3[1:3,2])
SSB.4 = sum(summary.4[1:3,2])
SSB.5 = sum(summary.5[1:3,2])
SSB.6 = sum(summary.6[1:3,2])
SSB.7 = sum(summary.7[1:3,2])
SSB.8 = sum(summary.8[1:3,2])
```

```

SSB.9 = sum(summary.9[1:3,2])
SW.1 = sqrt(SSW.1/(25-a))
SW.2 = sqrt(SSW.2/(25-b))
SW.3 = sqrt(SSW.3/(25-c))
SW.4 = sqrt(SSW.4/(25-d))
SW.5 = sqrt(SSW.5/(25-e))
SW.6 = sqrt(SSW.6/(25-f))
SW.7 = sqrt(SSW.7/(25-g))
SW.8 = sqrt(SSW.8/(25-h))
SW.9 = sqrt(SSW.9/(25-i))
SB.1 = sqrt(SSB.1/(a-1))
SB.2 = sqrt(SSB.2/(b-1))
SB.3 = sqrt(SSB.3/(c-1))
SB.4 = sqrt(SSB.4/(d-1))
SB.5 = sqrt(SSB.5/(e-1))
SB.6 = sqrt(SSB.6/(f-1))
SB.7 = sqrt(SSB.7/(g-1))
SB.8 = sqrt(SSB.8/(h-1))
SB.9 = sqrt(SSB.9/(i-1))
Ratio.1 = (SW.1/SB.1)
Ratio.2 = (SW.2/SB.2)
Ratio.3 = (SW.3/SB.3)
Ratio.4 = (SW.4/SB.4)
Ratio.5 = (SW.5/SB.5)
Ratio.6 = (SW.6/SB.6)
Ratio.7 = (SW.7/SB.7)
Ratio.8 = (SW.8/SB.8)
Ratio.9 = (SW.9/SB.9)
Ratio.ROCK = rbind(Ratio.1, Ratio.2, Ratio.3, Ratio.4, Ratio.5,
                    Ratio.6, Ratio.7, Ratio.8, Ratio.9)
print("Hasil Pengelompokan ROCK")
print(Hasil)
print(jumlah.1)
print(jumlah.2)
print(jumlah.3)
print(jumlah.4)
print(jumlah.5)
print(jumlah.6)
print(jumlah.7)

```

```
print(jumlah.8)
print(jumlah.9)

print(Ratio.1)
print(Ratio.2)
print(Ratio.3)
print(Ratio.4)
print(Ratio.5)
print(Ratio.6)
print(Ratio.7)
print(Ratio.8)
print(Ratio.9)
print("Nilai Ratio Yang Terbentuk")
print(Ratio.ROCK)
aa = c(1,2,3,4,5,6,7,8,9)
bb = c(Ratio.1,Ratio.2,Ratio.3,Ratio.4,
      Ratio.5,Ratio.6,Ratio.7,Ratio.8,
      Ratio.9)
plot(aa, bb, main="Plot Untuk Nilai Ratio Metode ROCK",
     xlab="Nilai Theta", ylab="Nilai Ratio")
lines (aa, bb, col="Red")
}

rock(data)
```

Lampiran 6. *Syntax* Pengelompokan Data Campuran Menggunakan Metode ROCK

```
library(dummies)
library(grid)
library(proxy)
library(cba)
library(plyr)
library(stats)
rock=function(ensemble){
  datakategorik1 = c(ensemble$X1, ensemble$X2)
  datakategorik2 = matrix (datakategorik1,25,2)
  x = as.dummy(datakategorik2)
  rc.1 = rockCluster(x, n=2, beta = 0.975, theta = 0.025, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.2 = rockCluster(x, n=2, beta = 0.950, theta = 0.050, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.3 = rockCluster(x, n=2, beta = 0.925, theta = 0.075, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.4 = rockCluster(x, n=2, beta = 0.900, theta = 0.100, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.5 = rockCluster(x, n=2, beta = 0.875, theta = 0.125, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.6 = rockCluster(x, n=2, beta = 0.850, theta = 0.150, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.7 = rockCluster(x, n=2, beta = 0.825, theta = 0.175, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.8 = rockCluster(x, n=2, beta = 0.800, theta = 0.200, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rc.9 = rockCluster(x, n=2, beta = 0.700, theta = 0.300, funArgs =
    NULL, debug = FALSE)
  rf.1 = fitted(rc.1)
  rf.2 = fitted(rc.2)
  rf.3 = fitted(rc.3)
  rf.4 = fitted(rc.4)
  rf.5 = fitted(rc.5)
  rf.6 = fitted(rc.6)
  rf.7 = fitted(rc.7)
  rf.8 = fitted(rc.8)
  rf.9 = fitted(rc.9)
```

```

theta.1 = rf.1$cl
theta.2 = rf.2$cl
theta.3 = rf.3$cl
theta.4 = rf.4$cl
theta.5 = rf.5$cl
theta.6 = rf.6$cl
theta.7 = rf.7$cl
theta.8 = rf.8$cl
theta.9 = rf.9$cl
Kelompok = data.frame( theta.1, theta.2, theta.3, theta.4, theta.5,
                        theta.6, theta.7, theta.8, theta.9)
Hasil = data.frame(ensemble$NAMA.PTN, Kelompok)
jumlah.1 = count(Hasil,"theta.1")
jumlah.2 = count(Hasil,"theta.2")
jumlah.3 = count(Hasil,"theta.3")
jumlah.4 = count(Hasil,"theta.4")
jumlah.5 = count(Hasil,"theta.5")
jumlah.6 = count(Hasil,"theta.6")
jumlah.7 = count(Hasil,"theta.7")
jumlah.8 = count(Hasil,"theta.8")
jumlah.9 = count(Hasil,"theta.9")
X1 = factor(ensemble$X1)
X2 = factor(ensemble$X2)
numtheta.1=as.numeric(as.character(theta.1))
numtheta.2=as.numeric(as.character(theta.2))
numtheta.3=as.numeric(as.character(theta.3))
numtheta.4=as.numeric(as.character(theta.4))
numtheta.5=as.numeric(as.character(theta.5))
numtheta.6=as.numeric(as.character(theta.6))
numtheta.7=as.numeric(as.character(theta.7))
numtheta.8=as.numeric(as.character(theta.8))
numtheta.9=as.numeric(as.character(theta.9))
p.1= numtheta.1~X1+X2
p.2= numtheta.2~X1+X2
p.3= numtheta.3~X1+X2
p.4= numtheta.4~X1+X2
p.5= numtheta.5~X1+X2
p.6= numtheta.6~X1+X2
p.7= numtheta.7~X1+X2

```

```

p.8= numtheta.8~X1+X2
p.9= numtheta.9~X1+X2
mylogit.1 = aov( p.1)
mylogit.2 = aov( p.2)
mylogit.3 = aov( p.3)
mylogit.4 = aov( p.4)
mylogit.5 = aov( p.5)
mylogit.6 = aov( p.6)
mylogit.7 = aov( p.7)
mylogit.8 = aov( p.8)
mylogit.9 = aov( p.9)
SSW.1 = sum((mylogit.1$residuals)^2)
SSW.2 = sum((mylogit.2$residuals)^2)
SSW.3 = sum((mylogit.3$residuals)^2)
SSW.4 = sum((mylogit.4$residuals)^2)
SSW.5 = sum((mylogit.5$residuals)^2)
SSW.6 = sum((mylogit.6$residuals)^2)
SSW.7 = sum((mylogit.7$residuals)^2)
SSW.8 = sum((mylogit.8$residuals)^2)
SSW.9 = sum((mylogit.9$residuals)^2)
h.1=unlist(summary(mylogit.1))
h.2=unlist(summary(mylogit.2))
h.3=unlist(summary(mylogit.3))
h.4=unlist(summary(mylogit.4))
h.5=unlist(summary(mylogit.5))
h.6=unlist(summary(mylogit.6))
h.7=unlist(summary(mylogit.7))
h.8=unlist(summary(mylogit.8))
h.9=unlist(summary(mylogit.9))
summary.1 = matrix(h.1, 3,5 )
summary.2 = matrix(h.2, 3,5 )
summary.3 = matrix(h.3, 3,5 )
summary.4 = matrix(h.4, 3,5 )
summary.5 = matrix(h.5, 3,5 )
summary.6 = matrix(h.6, 3,5 )
summary.7 = matrix(h.7, 3,5 )
summary.8 = matrix(h.8, 3,5 )
summary.9 = matrix(h.9, 3,5 )
a=sum(rf.1$size>0, na.rm=TRUE)

```

```

b=sum(rf.2$size>0, na.rm=TRUE)
c=sum(rf.3$size>0, na.rm=TRUE)
d=sum(rf.4$size>0, na.rm=TRUE)
e=sum(rf.5$size>0, na.rm=TRUE)
f=sum(rf.6$size>0, na.rm=TRUE)
g=sum(rf.7$size>0, na.rm=TRUE)
h=sum(rf.8$size>0, na.rm=TRUE)
i=sum(rf.9$size>0, na.rm=TRUE)
SSB.1 = sum(summary.1[1:2,2])
SSB.2 = sum(summary.2[1:2,2])
SSB.3 = sum(summary.3[1:2,2])
SSB.4 = sum(summary.4[1:2,2])
SSB.5 = sum(summary.5[1:2,2])
SSB.6 = sum(summary.6[1:2,2])
SSB.7 = sum(summary.7[1:2,2])
SSB.8 = sum(summary.8[1:2,2])
SSB.9 = sum(summary.9[1:2,2])
SW.1 = sqrt(SSW.1/(25-a))
SW.2 = sqrt(SSW.2/(25-b))
SW.3 = sqrt(SSW.3/(25-c))
SW.4 = sqrt(SSW.4/(25-d))
SW.5 = sqrt(SSW.5/(25-e))
SW.6 = sqrt(SSW.6/(25-f))
SW.7 = sqrt(SSW.7/(25-g))
SW.8 = sqrt(SSW.8/(25-h))
SW.9 = sqrt(SSW.9/(25-i))
SB.1 = sqrt(SSB.1/(a-1))
SB.2 = sqrt(SSB.2/(b-1))
SB.3 = sqrt(SSB.3/(c-1))
SB.4 = sqrt(SSB.4/(d-1))
SB.5 = sqrt(SSB.5/(e-1))
SB.6 = sqrt(SSB.6/(f-1))
SB.7 = sqrt(SSB.7/(g-1))
SB.8 = sqrt(SSB.8/(h-1))
SB.9 = sqrt(SSB.9/(i-1))
Ratio.1 = (SW.1/SB.1)
Ratio.2 = (SW.2/SB.2)
Ratio.3 = (SW.3/SB.3)
Ratio.4 = (SW.4/SB.4)

```

```

Ratio.5 = (SW.5/SB.5)
Ratio.6 = (SW.6/SB.6)
Ratio.7 = (SW.7/SB.7)
Ratio.8 = (SW.8/SB.8)
Ratio.9 = (SW.9/SB.9)
Ratio.ROCK = rbind(Ratio.1, Ratio.2, Ratio.3, Ratio.4, Ratio.5,
                   Ratio.6, Ratio.7, Ratio.8, Ratio.9)
print("Hasil Pengelompokan ROCK")
print(Hasil)
print(jumlah.1)
print(jumlah.2)
print(jumlah.3)
print(jumlah.4)
print(jumlah.5)
print(jumlah.6)
print(jumlah.7)
print(jumlah.8)
print(jumlah.9)

print(Ratio.1)
print(Ratio.2)
print(Ratio.3)
print(Ratio.4)
print(Ratio.5)
print(Ratio.6)
print(Ratio.7)
print(Ratio.8)
print(Ratio.9)
print("Nilai Ratio Yang Terbentuk")
print(Ratio.ROCK)
aa = c(1,2,3,4,5,6,7,8,9)
bb = c(Ratio.1,Ratio.2,Ratio.3,Ratio.4,
       Ratio.5,Ratio.6,Ratio.7,Ratio.8,
       Ratio.9)
plot(aa, bb, main="Plot Untuk Nilai Ratio Metode ROCK",
      xlab="Nilai Theta", ylab="Nilai Ratio")
lines (aa, bb, col="Red")
} rock (ensemble)

```

Lampiran 7. Anggota Pengelompokan Data Numerik

NAMA PTN	Kelompok Numerik
Universitas Diponegoro	1
Universitas Brawijaya	1
Institut Teknologi Sepuluh Nopember	1
Universitas Padjadjaran	1
Universitas Sebelas Maret	1
Institut Pertanian Bogor	2
Universitas Airlangga	2
Universitas Gadjah Mada	2
Universitas Indonesia	2
Universitas Negeri Jakarta	2
Universitas Negeri Yogyakarta	2
Universitas Tanjungpura	3
Universitas Mulawarman	3
Universitas Lambung Mangkurat	3
Universitas Pattimura	4
Universitas Cenderawasih	4
Universitas Tadulako	4
Universitas Hasanuddin	3
Universitas Negeri Makassar	3
Universitas Negeri Gorontalo	4
Universitas Haluoleo	4
Universitas Syiah Kuala	3
Universitas Bengkulu	4
Universitas Negeri Padang	3
Universitas Riau	3

Lampiran 8. Anggota Pengelompokan Data Kategorik

NAMA PTN	Kelompok Kategorik
Universitas Diponegoro	1
Universitas Brawijaya	2
Institut Teknologi Sepuluh Nopember	1
Universitas Padjadjaran	1
Universitas Sebelas Maret	2
Institut Pertanian Bogor	1
Universitas Airlangga	1
Universitas Gadjah Mada	1
Universitas Indonesia	1
Universitas Negeri Jakarta	2
Universitas Negeri Yogyakarta	3
Universitas Tanjungpura	3
Universitas Mulawarman	3
Universitas Lambung Mangkurat	3
Universitas Pattimura	3
Universitas Cenderawasih	3
Universitas Tadulako	2
Universitas Hasanuddin	1
Universitas Negeri Makassar	2
Universitas Negeri Gorontalo	2
Universitas Haluoleo	2
Universitas Syiah Kuala	2
Universitas Bengkulu	2
Universitas Negeri Padang	3
Universitas Riau	3

Lampiran 9. Anggota Pengelompokan Data Campuran

NAMA PTN	Kelompok Campuran
Universitas Diponegoro	1
Universitas Brawijaya	1
Institut Teknologi Sepuluh Nopember	1
Universitas Padjadjaran	1
Universitas Sebelas Maret	1
Institut Pertanian Bogor	1
Universitas Airlangga	1
Universitas Gadjah Mada	1
Universitas Indonesia	1
Universitas Negeri Jakarta	1
Universitas Negeri Yogyakarta	1
Universitas Tanjungpura	2
Universitas Mulawarman	2
Universitas Lambung Mangkurat	2
Universitas Pattimura	2
Universitas Cenderawasih	2
Universitas Tadulako	2
Universitas Hasanuddin	1
Universitas Negeri Makassar	2
Universitas Negeri Gorontalo	2
Universitas Haluoleo	2
Universitas Syiah Kuala	2
Universitas Bengkulu	2
Universitas Negeri Padang	2
Universitas Riau	2

Lampiran 10. *Output* Pengelompokan Data Kategori dengan *Threshold* Lainnya

Dibawah ini dilakukan pengelompokan data kategorik dengan threshold yang digunakan adalah 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 pada 25 PTN dengan urutan seperti pada Lampiran 1.

```
> rock(data)
[1] "Hasil Pengelompokan ROCK"

  theta.1 theta.2 theta.3 theta.4 theta.5
1      1      1      1      1      1
2      1      1      1      1      1
3      1      1      1      1      1
4      1      1      1      1      1
5      1      1      1      1      1
6      1      1      1      1      1
7      1      1      1      1      1
8      1      1      1      1      1
9      1      1      1      1      1
10     1      1      1      1      1
11     3      3      1      1      1
12     3      3      1      1      1
13     3      3      1      1      1
14     3      3      <NA>    <NA>    <NA>
15     3      3      1      1      1
16     3      3      <NA>    <NA>    <NA>
17     2      2      1      1      1
18     1      1      1      1      1
19     2      2      1      1      1
20     2      2      1      1      1
21     2      2      1      1      1
22     2      2      1      1      1
23     2      2      1      1      1
24     3      3      1      1      1
25     3      3      1      1      1

[1] "Hasil Pengelompokan ROCK"
  theta.6 theta.7 theta.8 theta.9
1      1      1      1      1
2     <NA>    <NA>    <NA>    <NA>
3      1      1      1      1
```

4	1	1	1	1
5	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
10	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
11	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
12	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
13	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
14	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
15	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
16	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
17	12	12	12	12
18	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
19	12	12	12	12
20	12	12	12	12
21	12	12	12	12
22	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
23	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
24	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>
25	<NA>	<NA>	<NA>	<NA>

Keterangan :

<NA> menunjukkan bahwa dengan *threshold* tersebut, data tidak dapat dikelompokkan sesuai dengan kelompok yang diminta. Sehingga rasio tidak dapat dihitung.

Lampiran 11. Surat Keterangan Pengambilan Data**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FSAD ITS:

Nama : Fathin Ayu Qusyairi Losida

NRP : 062116 4000 0107

menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir/ Thesis ini merupakan data sekunder yang diambil dari penelitian / buku/ Tugas Akhir/ Thesis/ publikasi lainnya yaitu:

Sumber : Tim penyelenggara seleksi masuk perguruan tinggi negeri jalur ujian tulis 2019

Keterangan : Data skor hasil jalur seleksi ujian tulis jurusan Statistika tahun 2019

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si
NIP. 19600525 198803 2 001

Surabaya, 15 Mei 2020

Fathin Ayu Q L
NRP. 062116 4000 0107

BIODATA PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Fathin Ayu Qusyairi Losida dilahirkan di Surabaya pada tanggal 13 November 1998 dari pasangan Bapak Suwarno dan Ibu Hermin Losida. Penulis menempuh Pendidikan formal di TK Hang Tuah 10 Juanda (2002-2004), SD Hang Tuah 10 Juanda (2004-2010), SMPN 1 Sedati (2010-2013), dan SMAN 2 Surabaya (2013-2016). Setelah lulus SMA penulis diterima sebagai mahasiswa Departemen Statistika ITS melalui jalur mandiri pada tahun 2016. Selama perkuliahan penulis aktif mengikuti kegiatan di KM ITS. Anak pertama dari tiga bersaudara ini pernah bergabung dalam organisasi kemahasiswaan seperti *staff* departemen kewirausahaan HIMASTA-ITS 2017/2018, kabiros *Fundraising & Business Development* HIMASTA-ITS 2018/2019, sekretaris departemen keuangan BEM Fakultas Matematika, Komputasi dan Sains Data (FMKSD) 2018/2019. Penulis juga aktif dalam kepanitiaan seperti LO Generasi Integralistik (GERIGI) 2017, pemandu integralistik GERIGI 2018 serta koor sie dana dan usaha (danus) Pekan Raya Statistika (PRS) 2018. Selain itu penulis pernah mengikuti beberapa *project job survey* sebagai pengaplikasian ilmu statistika. Pada bulan Juni-Juli 2019 penulis berkesempatan untuk melakukan *internship program* di Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara (TNI-AU) Lanud Abdulrachman Saleh dalam bidang meteo. Apabila pembaca ingin memberi kritik dan saran serta ingin berdiskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini, dapat menghubungi penulis melalui email fathinlosida@gmail.com atau nomor telepon 085607234257.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)