



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PENGELOMPOKAN KEPOLISIAN NEGARA
REPUBLIK INDONESIA RESORT JAWA TIMUR
BERDASARKAN JUMLAH JENIS KEJADIAN
KRIMINALITAS MENGGUNAKAN ANALISIS
KLASTER HIERARKI**

**Dika Mhardika Sari
NRP 1061150000087**

**Pembimbing
Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si**

**Program Studi Diploma III
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PENGELOMPOKAN KEPOLISIAN NEGARA
REPUBLIK INDONESIA RESORT JAWA TIMUR
BERDASARKAN JUMLAH JENIS KEJADIAN
KRIMINALITAS MENGGUNAKAN ANALISIS
KLASTER HIERARKI**

Dika Mhardika Sari
NRP 1061150000087

Pembimbing
Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si

**Program Studi Diploma III
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**



FINAL PROJECT - SS 145561

**GROUPING RESORT POLICE OF REPUBLIC
INDONESIA EAST JAVA BASED ON TYPE OF
CRIME OCCURRENCE USING HIERARCHICAL
CLUSTER ANALYSIS**

**Dika Mhardika Sari
NRP 1061150000087**

**Supervisor
Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si**

**STUDY PROGRAMME OF DIPLOMA III
DEPARTMENT OF BUSINESS STATISTICS
FACULTY OF VOCATIONS
TECHNOLOGY INSTITUTE OF 10TH NOVEMBER
SURABAYA 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGELOMPOKAN KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK
INDONESIA RESORT JAWA TIMUR BERDASARKAN
JUMLAH JENIS KEJADIAN KRIMINALITAS
MENGUNAKAN ANALISIS KLASTER HIERARKI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya pada
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

DIKA MHARDIKA SARI
NRP. 1061150000087

SURABAYA, 11 JULI 2018

Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si.,
NIP. 19620603 198701 2 001

Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS



Dr. Wahyu Wibowo, M.Si.,
NIP. 19740328 199802 1 001

**PENGELOMPOKAN KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK
INDONESIA RESORT JAWA TIMUR BERDASARKAN
JUMLAH JENIS KEJADIAN KRIMINALITAS
MENGUNAKAN ANALISIS KLASTER HIERARKI**

Nama Mahasiswa : Dika Mhardika Sari
NRP : 1061150000087
Departemen : Statistika Bisnis Fakultas Vokasi
Dosen Pembimbing : Ir. Sri Pingit Wulandari, M. Si

Abstrak

Berdasarkan Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) pasal 104-488, kejadian kriminalitas merupakan kejadian kejahatan yang bertentangan dengan norma hukum, norma sosial, dan norma agama. Tingkat kriminalitas di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 352.936 kasus dengan Provinsi Jawa Timur menduduki peringkat kedua setelah Ibu Kota Indonesia (DKI Jakarta). Jumlah kejadian kriminalitas di Provinsi Jawa Timur sebesar 35.437 kasus. Oleh karena itu perlu melakukan pengelompokan wilayah Polres Jawa Timur berdasarkan kesamaan jumlah jenis kejadian kriminalitas menggunakan analisis kluster hierarki. Hasil dari analisis kluster hierarki akan dilanjutkan dengan analisis diskriminan yang bertujuan untuk menghasilkan nilai ketepatan pengklasifikasian pada kelompok yang terbentuk. Dari hasil analisis didapatkan kesimpulan bahwa hasil pengelompokan terbaik pada pengelompokan Polres di Provinsi Jawa Timur berdasarkan jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tahun 2017 yaitu menggunakan metode *ward* dimana terbentuk kelompok optimum sebanyak 3 kelompok. Hasil lanjutan dari analisis kluster yaitu analisis diskriminan menunjukkan bahwa data memiliki tingkat ketepatan klasifikasi atau tingkat keakuratan sebesar 89,5%.

Kata Kunci : Analisis Kluster Hierarki, Analisis Diskriminan, Kriminalitas, Polres, Provinsi Jawa Timur

**GROUPING RESORT POLICE OF REPUBLIC
INDONESIA EAST JAVA BASED ON TYPE OF CRIME
OCCURRENCE USING HIERARCHICAL CLUSTER
ANALYSIS**

Student Name : Dika Mhardika Sari
NRP : 10611500000087
Department : Business Statistics Faculty Of Vocations
Supervisor : Ir. Sri Pingit Wulandari, S. Si., M. Si

Abstract

Based on the Book of Criminal Law (KUHP) article 104-488, criminal incidents are criminal events that are contrary to legal norms, social norms, and religious norms. The crime rate in Indonesia in 2017 amounted to 352,936 cases with East Java Province ranked second after the Capital City of Indonesia (DKI Jakarta). The number of crime incidents in East Java Province amounted to 35,437 cases. Therefore, it is necessary to classify the territory of the Polres in East Java Province based on similarity of crime incidence using hierarchy cluster analysis. The results of hierarchical cluster analysis will be followed by discriminant analysis aimed at generating precision classification values in the group formed. From the analysis result, it can be concluded that the best grouping result in the grouping of Polres in East Java Province based on the type of crime occurrence in 2017 is using the ward method where the optimum group is formed by 3 groups. Further results of the cluster analysis are discriminant analyzes indicating that the data has a degree of classification accuracy or a degree of accuracy amount to 89,5 %.

Keywords : Analysis of Hierarchy Cluster, Discriminant Analysis, Criminality, Polres, East Java Province

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala peristiwa apapun yang terjadi merupakan atas ijin-Nya. Shalawat dan Salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarganya dan keturunannya, para sahabat dan pengikutnya yang tetap istiqomah hingga akhir jaman.

Allhamdulillah, Tugas Akhir berjudul “**Pengelompokan Kepolisian Negara Republik Indonesia Resort Jawa Timur Berdasarkan Jumlah Jenis Kejadian Kriminalitas Menggunakan Analisis Klaster Hierarki**” ini dapat terselesaikan untuk memenuhi persyaratan akademis di Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik tidak terlepas dari dukungan, doa serta semangat yang diberikan oleh berbagai pihak pada penulis. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Ir. Sri Pingit Wulandari, M. Si.**, selaku Kepala Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis ITS sekaligus dosen pembimbing dengan sabar, selalu memberi semangat, motivasi dalam memberikan banyak bimbingan, ilmu, kritik dan saran pada Tugas Akhir ini.
2. **Dr. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M. Si.**, selaku Sekertaris Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis ITS sekaligus dosen penguji dan validator yang telah memberikan banyak saran dan kritik pada Tugas Akhir ini.
3. **Iis Dewi Ratih, S.Si., M. Si.**, selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan kritik pada Tugas Akhir ini.
4. **Dr. Wahyu Wibowo, M.Si.**, selaku Kepala Departemen Statistika Bisnis yang telah memberikan fasilitas untuk kelancaran penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. **Dra. Lucia Aridinanti, M.T** selaku dosen wali atas dukungan dan motivasi yang diberikan.

6. Seluruh Dosen Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis ITS Fakultas Vokasi ITS atas bimbingan ilmu yang diberikan yang tidak mungkin penulis sebutkan satu per satu.
7. Seluruh Pihak Tata Usaha Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang telah membantu kelancaran dan penyelesaian administrasi Tugas Akhir.
8. **Irjen Pol Drs. Machfud Arifin, S.H.**, selaku Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia Daerah Jawa Timur (Polda Jatim) dan **Dr. Karim, S.H., M.H** selaku KABAGBINOPSNAL Direktur Reserse Kriminal Umum Kepolisian Negara Republik Indonesia Daerah Jawa Timur (Polda Jatim) selaku penyedia data Kepolisian Negara Republik Indonesia Daerah Jawa Timur (Polda Jatim) yang sudah memperkenankan penulis untuk mengambil data keperluan Tugas Akhir.
9. Kepolisian Negara Republik Indonesia Daerah Jawa Timur (Polda Jatim) yang telah memperkenankan saya mengambil data untuk kebutuhan Tugas Akhir saya.
10. Kedua orang tua dan keluarga besar saya yang senantiasa memberi doa, motivasi, kepercayaan, kasih sayang dan masih banyak pemberian lain yang tidak mungkin disebutkan satu per satu.
11. Pihak-pihak lainnya yang telah mendukung dan membantu penulisan dan penyusunan Tugas Akhir yang tidak mungkin penulis sebutkan satu per satu.

Penulis mengharapakan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dibutuhkan kritik serta saran dalam kajian-kajian selanjutnya. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna karena sempurna hanya milik Allah SWT.

Surabaya, 11 Juli 2018

Penulis

**DAFTAR ISI, DAFTAR GAMBAR,
DAFTAR TABEL, DAFTAR
LAMPIRAN**

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| TITLE PAGE | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Statistika Deskriptif..... | 5 |
| A. <i>Box-plot</i> | 5 |
| 2.2 Analisis Klaster Hierarki | 6 |
| 2.2.1 <i>Uji Bartlett Sphercity</i> | 7 |
| 2.2.2 Klaster Hierarki dengan Metode Ward's | 8 |
| 2.2.3 <i>Pseudo F-Statistic</i> | 8 |
| 2.2.4 Jarak <i>Euclidean</i> | 10 |
| 2.3 Pengujian Distribusi Normal Multivariat | 10 |
| 2.4 Uji Homogenitas Varians-Kovarians..... | 12 |
| 2.5 Analisis Diskriminan..... | 13 |
| 2.6 Kriminalitas..... | 16 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Sumber Data..... | 19 |
| 3.2 Variabel Penelitian | 19 |
| 3.3 Struktur Data | 20 |
| 3.4 Metode Analisis | 20 |

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Deskripsi Karakteristik Variabel Penelitian | 23 |
| 4.1.1 Jenis-Jumlah jenis-jenis kejadian kriminalitas..... | 23 |
| 4.2 Analisis Klaster | 35 |
| 4.2.1 Pengujian <i>Bartlett Sphercity</i> | 36 |
| 4.2.2 Jarak <i>Euclidean</i> | 36 |
| 4.2.3 Analisis Klaster Hierarki | 37 |
| 4.3 Analisis Diskriminan..... | 39 |
| 4.3.1 Pengujian Distribusi Normal Multivariat | 39 |
| 4.3.2 Uji <i>Box's M</i> | 40 |
| 4.3.3 Uji Kesamaan Vektor Rata-Rata..... | 42 |
| 4.3.4 Nilai <i>Eigen Value</i> | 42 |
| 4.3.5 Fungsi Diskriminan..... | 43 |
| 4.3.6 Klasifikasi Variabel | 44 |
| 4.3.7 Ketepatan Klasifikasi Model..... | 44 |

BAB V PENUTUP

| | |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 47 |
| 5.2 Saran..... | 48 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN.....

BIODATA PENULIS

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 3.1 Jenis-jenis kejadian kriminalitas | 19 |
| Tabel 3.2 Wilayah Observasi Polres di Provinsi Jawa Timur ... | 19 |
| Tabel 3.3 Struktur Data Jumlah Jenis-Jenis Kejadian Kriminalitas | 20 |
| Tabel 4.1 Nilai <i>Pseudo F Statistic</i> Pada Setiap Kelompok Metode <i>Ward</i> | 37 |
| Tabel 4.2 Nilai Log Determinan | 41 |
| Tabel 4.3 Hasil Uji Kesamaan Vektor Rata-Rata | 42 |
| Tabel 4.4 Nilai <i>Eigen Value</i> | 43 |
| Tabel 4.5 Fungsi Diskriminan | 43 |
| Tabel 4.6 Koefisien Klasifikasi | 44 |
| Tabel 4.7 Ketepatan Klasifikasi Model | 44 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--------------------|---|
| Gambar 3.1 | Diagram Alir22 |
| Gambar 4.1 | Diagram Batang Kejadian Curat24 |
| Gambar 4.2 | <i>Box-plot</i> Curat25 |
| Gambar 4.3 | Pemetaan Kejadian Curat26 |
| Gambar 4.4 | Diagram Batang Kejadian Penipuan27 |
| Gambar 4.5 | <i>Box-plot</i> Penipuan28 |
| Gambar 4.6 | Pemetaan Kejadian Penipuan29 |
| Gambar 4.7 | Diagram Batang Kejadian KDRT30 |
| Gambar 4.8 | <i>Box-plot</i> KDRT31 |
| Gambar 4.9 | Pemetaan Kejadian KDRT32 |
| Gambar 4.10 | Diagram Batang Kejadian Perjudian33 |
| Gambar 4.11 | <i>Box-plot</i> Perjudian34 |
| Gambar 4.12 | Pemetaan Kejadian Perjudian35 |
| Gambar 4.13 | Dendrogram <i>Ward's Method</i> Pada Jumlah Jenis Kejadian Kriminalitas Tahun 201738 |
| Gambar 4.14 | <i>Scatterplot</i> Distribusi Normal Multivariat40 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|----------------|
| Lampiran 1. Data Kejadian Kriminalitas pada tiap Polres di Provinsi Jawa Timur | 51 |
| Lampiran 2. Hasil Uji <i>Bartlett Spherecity</i> | 52 |
| Lampiran 3. Perhitungan Uji <i>Bartlett Spherecity</i> (Manual) ... | 52 |
| Lampiran 4. Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i> | 52 |
| Lampiran 5. Perhitungan Manual Pseudo F <i>Ward's Method</i> . | 53 |
| Lampiran 6. Perhitungan Normal Multivariat | 55 |
| Lampiran 7. Data Transformasi..... | 57 |
| Lampiran 8. Perhitungan Normal Multivariat Data Transformasi | 58 |
| Lampiran 9. Hasil Output <i>Box's M</i> | 60 |
| Lampiran 10. Uji Kesamaan Vektor Rata-Rata | 60 |
| Lampiran 11. <i>Eigen Value</i> | 60 |
| Lampiran 12. Fungsi Diskriminan..... | 61 |
| Lampiran 13. Koefisien Fungsi Klasifikasi | 61 |
| Lampiran 14. Ketepatan Klasifikasi Model..... | 62 |
| Lampiran 15. Surat Perizinan Pengambilan Data..... | 63 |
| Lampiran 16. Surat Keaslian Data..... | 64 |

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) pasal 104-488, kejadian kriminalitas merupakan kejadian kejahatan yang bertentangan dengan norma hukum, norma sosial, dan norma agama. Kejadian kriminalitas bisa menyebabkan pihak lain kehilangan harta benda, cacat tubuh, bahkan kehilangan nyawa dan mencakup semua kegiatan yang dapat mengganggu keamanan dan kestabilan Negara, seperti korupsi, maker, subversi, dan terorisme (R. Soesilo, 2010). Menurut Mabes Polri, Biro Pengendalian Operasi, kejadian kriminalitas yang terjadi di Indonesia terus meningkat dengan jumlah kejadian kriminalitas pada tahun 2015 sebesar 342.084 kasus, meningkat pada tahun 2016 sebesar 325.317 kasus, dan meningkat pada tahun 2017 sebesar 352.936 kasus (Mabes Polri, 2017).

Tingkat kriminalitas di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 352.936 kasus dengan Provinsi Jawa Timur menduduki peringkat kedua setelah Kota DKI Jakarta. Jumlah kejadian kriminalitas di Provinsi Jawa Timur sebesar 35.437 kasus. Kejadian kriminalitas banyak terjadi di Provinsi Jawa Timur, hal ini dikarenakan kepadatan penduduk yang tinggi, khususnya Provinsi Jawa Timur yang merupakan salah satu provinsi yang memiliki kepadatan penduduk tertinggi kedua di Indonesia sebesar 38.847.600 jiwa setelah Provinsi Jawa Barat (BPS, 2017).

Angka kriminalitas dari tahun ke tahun terus meningkat dan jumlah jenis kejadian kriminalitas di Provinsi Jawa Timur beragam. Berdasarkan data di Direktur Reserse Kriminal Umum Polda Jatim tahun 2017, memperlihatkan jumlah kejadian kriminalitas pada tahun 2015 sebanyak 14.102 kasus, meningkat pada tahun 2016 menjadi 16.913 kasus, dan meningkat pada tahun 2017 menjadi 35.437 kasus. Tingkat kriminalitas tertinggi di Provinsi Jawa Timur terjadi pada tahun 2017 sebanyak 35.437 kasus, dimana jumlah jenis kejadian kriminalitas yang paling

sering terjadi yaitu curat sebanyak 3.630 kasus, penipuan sebanyak 3.428 kasus, KDRT sebanyak 794 kasus, dan perjudian sebanyak 2.424 kasus (Polda Jatim, 2018).

Penelitian mengenai masalah kriminalitas telah dilakukan sebelumnya oleh Karimah (2016) yang menyebutkan bahwa jenis kejahatan yang mendominasi di Kota Surabaya pada tahun 2014 adalah jenis kejahatan perjudian, pencurian dengan pemberatan, serta pencurian dengan kendaraan bermotor. Berdasarkan hasil pemetaan daerah rawan tindak kriminalitas didapatkan empat wilayah yang paling rawan di Surabaya adalah wilayah Sawahan, Tambaksari, Kenjeran dan Bulak, karena pada empat wilayah tersebut terdapat enam kejahatan yang mendominasi. Penelitian mengenai masalah pendidikan dengan menggunakan *cluster hierarchy* telah dilakukan sebelumnya oleh Puspa (2014), yang menyebutkan bahwa Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki masalah pendidikan dengan 7 indikator pendidikan formal wajib belajar 12 tahun. Analisis *Cluster* dari 38 kabupaten/kota berdasarkan indikator pendidikan formal wajib belajar 12 tahun yaitu Jenjang SD sederajat terbentuk 5 kelompok dengan metode *average linkage*. Jenjang SMP sederajat terbentuk 4 kelompok dengan metode *Ward*. Jenjang SMA terbentuk 5 kelompok dengan metode *complete linkage*.

Berdasarkan kasus kriminalitas yang terjadi, Polda Jatim telah melakukan upaya untuk menurunkan angka kriminalitas, seperti gerakan Bhabinkamtibmas (Bhayangkara Pembina Keamanan dan Ketertiban Masyarakat), tetapi hal ini belum memberikan hasil yang maksimal, sehingga perlu adanya penelitian tentang kriminalitas tersebut. Maka dari itu, pada penelitian ini dilakukan pengelompokan wilayah polres di Provinsi Jawa Timur berdasarkan kesamaan jumlah jenis kejadian kriminalitas menggunakan analisis klaster hierarki. Hasil dari analisis klaster hierarki akan dilanjutkan dengan analisis diskriminan yang bertujuan untuk menghasilkan nilai ketepatan pengklasifikasian pada kelompok yang terbentuk. Hasil analisis tersebut dapat

digunakan sebagai saran untuk Polda Jawa Timur untuk membuat metode yang tepat dalam hal mengurangi angka kriminalitas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang bahwa jumlah jenis kejadian kriminalitas di polres Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015, 2016 masih tinggi dan mengalami peningkatan pada tahun 2017 mengalami kenaikan. Sehingga permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana hasil pengelompokan wilayah polres di Provinsi Jawa Timur berdasarkan kesamaan jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tahun 2017 menggunakan analisis klaster hierarki dan menghitung ketepatan klasifikasi yang terbentuk berdasarkan jumlah jenis kejadian kriminalitas yang terjadi di polres Provinsi Jawa Timur pada tahun 2017.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka tujuan pada penelitian ini adalah mengetahui hasil pengelompokan wilayah polres di Provinsi Jawa Timur berdasarkan kesamaan jumlah jenis kejadian kriminalitas menggunakan analisis klaster hierarki dan mengetahui ketepatan klasifikasi yang terbentuk berdasarkan jumlah jenis kejadian kriminalitas yang terjadi di polres Provinsi Jawa Timur pada tahun 2017.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah data jumlah jenis kejadian kriminalitas di 39 polres Provinsi Jawa Timur pada tahun 2017 dengan menggunakan 4 jumlah jenis kejadian kriminalitas yaitu curat, penipuan, KDRT dan perjudian.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat yaitu sebagai informasi dan saran bagi Polda Jatim khususnya Polres di Provinsi Jawa Timur untuk mengetahui pengelompokan Polres yang melihat kondisi kesamaan pada jumlah jenis kejadian

kriminalitas sehingga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi guna mengadakan pengaturan pengamanan, pengawasan, pencegahan serta sosialisasi atau penyuluhan kepada masyarakat oleh Polres Provinsi Jawa Timur pada wilayah yang sering terjadi kejadian kriminalitas.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika Deskriptif

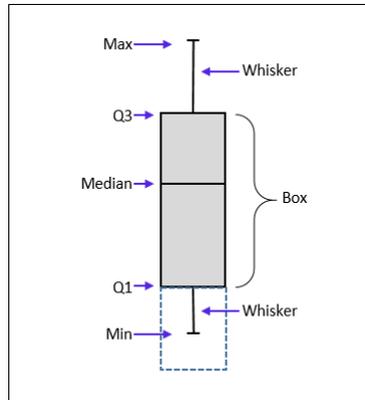
Statistika deskriptif merupakan bagian dari statistika yang mempelajari alat, teknik, atau prosedur yang digunakan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan kumpulan data atau hasil pengamatan. Data yang dikumpulkan tersebut perlu disajikan supaya mudah dimengerti, menarik, komunikatif, dan informatif bagi pihak lain. Bentuk-bentuk penyajian data tersebut secara umum dibagi dalam dua aspek, yaitu penyiapan data yang mencakup proses *editing*, pengkodean dan *penginputan* data, serta analisis pendahuluan yang meliputi pemilahan, pemeriksaan, dan penyusunan data sehingga diperoleh gambaran, pola, dan hubungan yang lebih bermakna (Walpole, 2012).

A. *Box-plot*

Box-plot atau diagram *box and whisker* merupakan suatu kotak berbentuk bujur sangkar. *Box-plot* adalah salah satu cara dalam statistika deskriptif untuk menggambarkan secara grafik dari data numeris melalui lima ukuran yaitu :

1. Nilai batas bawah
2. Kuartil terendah atau kuartil pertama (Q1), yang memotong 25% dari data terendah
3. Median (Q2) atau nilai pertengahan
4. Kuartil tertinggi atau kuartil ketiga (Q3), yang memotong 25% dari data tertinggi
5. Nilai batas atas

Jarak antara bagian-bagian dari box menunjukkan derajat dispersi (penyebaran) dan *skewness* (kecondongan) dalam data. Dalam penggambarannya, boxplot dapat digambarkan secara horizontal maupun vertikal (Junaidi, 2014). Gambar 2.1 berikut merupakan contoh *box-plot*.



Gambar 2.1 Box-plot

2.2 Analisis Kluster Hierarki

Analisis Kluster Hierarki merupakan salah satu teknik statistika yang mengelompokkan objek-objek dalam suatu kelompok yang memiliki kesamaan dalam satu kelompok dan yang memiliki perbedaan dengan kelompok lain. Analisis Kluster Hierarki dapat disajikan dalam diagram pohon atau dendrogram. Dendrogram mengilustrasikan penggabungan ataupun pembagian yang telah dibuat pada proses *successive* (berturut-turut). Dendrogram merupakan diagram yang menggambarkan tahapan proses pengelompokkan secara hierarki. Sumbu vertikal pada dendrogram mewakili nilai homogenitas atau jarak antar kelompok dan sumbu horizontal mewakili objek yang dikelompokkan. Dendrogram ini bertujuan untuk dilakukan pengelompokkan objek-objek, sehingga pengamatan akan lebih mudah dan lebih informatif. Berikut adalah langkah-langkah dalam algoritma klasifikasi hierarki secara agglomeratif (*agglomerative hierarchical clustering algorithm*) untuk mengelompokkan N objek (bagian atau variabel).

1. Mengklasifikasikan sampel (yang merupakan objek)
2. Menemukan dua titik yang paling dekat dengan satu sama lain menjadi titik baru

3. Menghitung jarak antara titik baru dan titik-titik yang tersisa dan kembali ke langkah 1 dengan n-1 untuk mengklasifikasikan
4. Kembali menemukan dua titik terdekat, kemudian menghitung jarak baru, dan ulangi proses sampai hanya satu titik yang tersisa

(Ludovic, 2004).

2.2.1 Uji *Bartlett Sphercity*

Uji *Bartlett Sphercity* bertujuan untuk mengetahui hubungan antar variabel. Jika terdapat hubungan pada setiap variabel maka analisis layak digunakan, apabila $X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$ bersifat saling bebas atau tidak terdapat hubungan, maka matriks korelasi antar variabel sama dengan matriks identitas. Sehingga untuk menguji kebebasan antar variabel ini, uji *Bartlett* menyatakan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \rho = \mathbf{I}$ (Tidak terdapat korelasi antar variabel)

$H_1 : \rho \neq \mathbf{I}$ (Terdapat terdapat korelasi antar variabel)

Statistik Uji :

$$\chi^2 = -\left(n-1-\frac{2p+5}{6}\right) \ln|\mathbf{R}| \quad (2.1)$$

Dimana :

n = banyak observasi

p = banyak variabel

$|\mathbf{R}|$ = nilai determinan matriks korelasi

Daerah penolakan :

Tolak H_0 jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{\alpha; \frac{1}{2}p(p-1)}^2$ yang berarti bahwa

variabel-variabel saling berkorelasi. Hal ini berarti terdapat hubungan antar variabel. Jika H_0 ditolak, maka analisis multivariat layak untuk digunakan (Morrison, 2005).

2.2.2 Klaster Hierarki dengan Metode Ward

Metode *ward* adalah metode yang menggabungkan dua kelompok dengan banyak pengamatan kecil. Perhitungan jarak antar kelompok yang digunakan adalah jumlah kuadrat pasangan kelompok berdasarkan jumlah semua variabel dari masing-masing kelompok. Misalkan kelompok ij merupakan kombinasi kelompok i dan kelompok j . Jumlah jarak kelompok dituliskan sebagai berikut.

$$SSE_i = \sum_{k=1}^i [x_k - \bar{x}_i][x_k - \bar{x}_i] \quad (2.2)$$

$$SSE_j = \sum_{k=1}^j [x_k - \bar{x}_j][x_k - \bar{x}_j] \quad (2.3)$$

$$SSE_{ij} = \sum_{k=1}^{ij} [x_k - \bar{x}_{ij}][x_k - \bar{x}_{ij}] \quad (2.4)$$

Dengan SSE_i , SSE_j , SSE_{ij} secara berturut-turut adalah jarak kelompok i , j , dan ij , x_k merupakan vektor kolom berupa nilai rata-rata objek k , $k = 1, 2, 3, \dots, n$ dimana n merupakan banyaknya objek pada masing-masing metode pautan setelah semua pasangan kelompok bergabung dalam satu kelompok penggabungan yang biasanya digambarkan dalam bentuk dendogram (Rencher, 2002).

2.2.3 Pseudo F-Statistic

Pseudo F-Statistic merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jumlah kelompok yang optimum. Nilai Pseudo F tertinggi menunjukkan bahwa kelompok tersebut memberikan hasil yang optimal, dimana keragaman dalam kelompok sangat homogen sedangkan antar kelompok sangat heterogen. Rumus *Pseudo F-Statistic* pada persamaan 2.5 yaitu sebagai berikut.

$$PseudoF = \frac{\left(\frac{R^2}{k-1} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-k} \right)} \quad (2.5)$$

Dengan :

$$Icdrate = 1 - R^2 \quad (2.6)$$

$$R^2 = \frac{SSB}{SST} = \frac{(SST - SSW)}{SST} \quad (2.7)$$

Keterangan :

R^2 = Proporsi jumlah kuadrat jarak antar pusat kelompok dengan jumlah kuadrat sampel terhadap rata-rata keseluruhan

k = Banyaknya kelompok

Nilai *Icdrate* (*Internal Cluster Dispersion Rate*) didapatkan dengan membandingkan metode *cluster* yang terbaik dengan mengevaluasi performansi algoritma dengan menggunakan persentase rata-rata dari klasifikasi yang benar (*recovery rate*) dan nilai persebaran data-data dalam klaster (*Internal Cluster Dispersion Rate*) dari hasil akhir pengelompokkan. Semakin kecil nilai *Icdrate* (*Internal Cluster Dispersion Rate*) menunjukkan perbedaan keanggotaan tiap kelompok yang artinya pengelompokan berdasarkan data yang sangat mirip dikelompokkan dalam satu *cluster* dan nilai *SSE* menunjukkan performansi *cluster* menghitung jumlah kuadrat *error* tiap metode. Kriteria dalam menilai kebaikan klasifikasi pada intinya adalah untuk menilai heterogenitas antar klaster dan homogenitas dalam klaster. Homogenitas antar klaster dihitung dengan *SSW* (*Sum Square Within*) dan *SSB* (*Sum Square Between*), sedangkan untuk menghitung dari rasio keragaman klaster dapat dihitung dengan membagi nilai *SSW* dengan *SSB* sehingga nilai rasio keragaman yang besar mengindikasikan klaster yang baik dengan rumus pada persamaan 2.8 berikut.

$$SST = \sum_{i=1}^i \sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k (x_{ijk} - \bar{x}_k)^2 \quad (2.8)$$

$$SSW = \sum_{i=1}^i \sum_{j=1}^j \sum_{k=1}^k (x_{ijk} - \bar{x}_{jk})^2 \quad (2.9)$$

$$SSB = SST - SSW \quad (2.10)$$

Keterangan :

SST = Total jumlah dari kuadrat jarak terhadap rata-rata keseluruhan

SSW = Total jumlah kuadrat jarak sampel terhadap rata-rata kelompok

SSB = Total jumlah kuadrat jarak sampel terhadap rata-rata keseluruhan

n = banyaknya observasi

i = banyaknya sampel

j = banyaknya variabel

k = banyaknya kelompok

x_{ijk} = sampel ke- i pada variabel ke- j dan kelompok ke- k

\bar{x}_j = rata-rata sampel pada variabel ke- j

\bar{x}_{jk} = rata-rata sampel pada variabel ke- j dan kelompok ke- k

(Hinde, Whiteway, Ruddick, and Heap, 2010)

2.2.4 Jarak Euclidean

Jarak *euclidean* berawal dari jarak minkowski dengan dua objek sehingga dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan sebagai berikut (Johnson & Wichern, 2007).

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (2.11)$$

Dimana $i \neq j$, dengan $i=1,2,\dots,n$ dan $j=1,2,\dots,n$

Keterangan :

$d(x_i, x_j)$ = jarak antara dua objek i dan j

x_{ik} = nilai objek ke i pada variabel k

x_{jk} = nilai objek ke j pada variabel k

2.3 Pengujian Distribusi Normal Multivariat

Pengujian asumsi distribusi normal multivariat yang berfungsi untuk memastikan data pengamatan mengikuti

distribusi normal secara bersama-sama atau secara multivariat, dimana variabel yang digunakan untuk menguji adalah lebih dari dua variabel (Johnson and Wichern, 2007).

Pemeriksaan distribusi normal multivariat dapat dilakukan pada setiap populasi dengan cara membuat $q-q$ plot atau *scatterplot* dari nilai $d_j^2 = [X_i - \bar{X}] S^{-1} [X_i - \bar{X}]$. Berikut adalah tahapan membuat $q-q$ plot.

1. Menentukan nilai vektor rata-rata \bar{X}
2. Menentukan nilai matriks varians kovarians S
3. Menentukan jarak mahalanobis atau kuadrat *general* tiap titik rata-ratanya

$$d_j^2 = [X_i - \bar{X}] S^{-1} [X_i - \bar{X}]$$
, dimana $i = 1, 2, \dots, n$
4. Mengurutkan d_j^2 dari nilai terkecil hingga terbesar
5. Mengurutkan nilai $p_i = \frac{i-1/2}{n}$ dimana $i = 1, 2, \dots, n$
6. Menentukan nilai $q_{i,p}(p_i) = \chi^2_{p((i-1/2)/n)}$
7. Membuat *scatterplot* d_j^2 dengan $\chi^2_{p((i-1/2)/n)}$ berada di sekitar 50% maka data memenuhi asumsi distribusi normal multivariat.

Salah satu cara yang digunakan untuk mengatasi data yang tidak berdistribusi normal yaitu dengan melakukan transformasi data. Transformasi data adalah upaya yang dilakukan dengan tujuan utama untuk mengubah skala pengukuran data asli menjadi bentuk lain sehingga data dapat memenuhi asumsi-asumsi yang mendasari analisis ragam.

Jenis transformasi data yang digunakan pada penelitian ini yaitu transformasi *arcsin*. Transformasi *arcsin* atau disebut dengan istilah transformasi kebalikan sinus (*arcus sinus*). Transformasi *arcsin* digunakan apabila data tidak memenuhi asumsi kehomogenan ragam, dengan kata lain transformasi *arcsin* berfungsi untuk membuat ragam menjadi homogen. Jika data asli menunjukkan sebaran nilai antara 0% - 30% dan 70% - 100%,

maka gunakan transformasi \arcsin dan apabila data banyak yang bernilai nol, maka gunakan transformasi $\arcsin (\% + 0,5)$ (Hidayat, 2013).

2.4 Uji Homogenitas Varians-Kovarians

Analisis statistika multivariat seperti analisis diskriminan membutuhkan syarat matriks varians-kovarians yang homogen. Syarat untuk pengujian ini dapat dipergunakan statistik uji *Box-M* (Johnson and Wichern, 2007).

Hipotesis :

$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_j$ (matriks varians kovarians homogen)

$H_1 : \text{Minimal ada satu } \Sigma_i \neq \Sigma_j \text{ untuk } i \neq j$ (matriks varians kovarians tidak homogen)

Statistik Uji :

$$C = (1-u)\mu$$

$$= (1-u) \left(\left[\sum_l (n_l - 1) \right] \ln |S_{pooled}| - \sum_l [(n-1)] \ln |S_g| \right) \quad (2.12)$$

Dimana :

$$u = \left[\sum_l \frac{1}{(n_l - 1)} - \frac{1}{(n-1)} \right] \left[\frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(g-1)} \right] \quad (2.13)$$

$$S_g = \frac{1}{g-1} \sum_{j=1}^l (\varepsilon_j - \bar{\varepsilon})(\varepsilon_j - \bar{\varepsilon})^T \quad (2.14)$$

$$S_{pooled} = \frac{1}{\sum_l (n_l - 1)} \left((n-1)S_1 + \dots + (n_g - 1)S_g \right) \quad (2.15)$$

Daerah penolakan : Tolak H_0 , jika $C \geq \chi_{\alpha; \frac{(p+1)(g-1)}{2}}$

Pengujian *Box's M* sangat sensitif terhadap data, oleh karena itu kehomogenan matriks varians-kovarians juga dapat dilakukan menggunakan nilai dari log determinan Apabila angka dari log determinan tidak berbeda terlalu banyak maka dapat

dikatakan bahwa matriks varians-kovarians telah bersifat homogen (Raykov and George, 2008). Persamaan 2.16 berikut merupakan rumus dari log determinan.

$$M = (n - k) \log |\Sigma_{pooled}| - \sum_{j=1}^c (n_j - 1) \log |\Sigma_j| \quad (2.16)$$

Keterangan :

n = jumlah observasi

k = banyak klaster/kelompok

Σ_{pooled} = matriks varians-kovarians seluruh pengamatan

Σ_j = matriks varians-kovarians klaster/kelompok ke-j

2.5 Analisis Diskriminan

Analisis diskriminan merupakan teknik menganalisis data, dimana variabel dependen merupakan data kategorik (nominal dan ordinal) sedangkan variabel independen berupa data interval atau rasio. Analisis diskriminan ini termasuk dalam analisis multivariat dengan metode dependensi. Ada dua metode dalam analisis multivariat yaitu metode dependensi dan metode interdependensi. Metode dependensi yaitu variabel-variabelnya tidak bergantung satu dengan yang lain, sedangkan metode interdependensi adalah antar variabelnya ada saling ketergantungan. Jika variabel dependen terdiri dari dua kelompok atau kategori disebut *Two-Group Discriminant Analysis*, sedangkan jika lebih dari dua kelompok atau kategori disebut dengan *Multiple Discriminant Analysis*.

Tujuan dilakukan analisis diskriminan adalah untuk mengklasifikasikan individu atau observasi ke dalam kelompok yang saling bebas (*mutually exclusive*) dan menyeluruh (*exhaustive*) berdasarkan jumlah variabel independen. Analisis diskriminan digunakan untuk mengklasifikasikan individu ke dalam salah satu dari dua kelompok atau lebih. Suatu fungsi diskriminan layak untuk dibentuk, bila terdapat perbedaan nilai rata-rata di antara kelompok-kelompok yang ada (Johnson and Wichern, 2007).

Persamaan fungsi diskriminan yang dihasilkan untuk memberikan peramalan yang paling tepat untuk mengklasifikasi individu dalam kelompok berdasarkan skor variabel independen. Fungsi diskriminan dapat dituliskan pada persamaan 2.17 berikut.

$$\begin{aligned} Y_k &= b_{k1}X_1 + b_{k2}X_2 + \dots + b_{kp}X_p \\ &= \mathbf{b}'_k \mathbf{X} \end{aligned} \quad (2.17)$$

Dimana :

Y_k = Nilai diskriminan ke- k , dengan $k = 1, 2, \dots, s$; $s \leq \min(m-1, p)$

p = Jumlah variabel bebas

m = Jumlah populasi

b = Koefisien diskriminan

X = Variabel bebas

Besaran koefisien fungsi diskriminan/koefisien pembobot, maka biasanya ditentukan pula koefisien bakunya, menggunakan persamaan berikut (Gaspersz, 2009).

$$\begin{aligned} b_k &= \sqrt{w_{ii} a_m} \\ a &= (W^{-1}B - \lambda I) = 0 \end{aligned} \quad (2.18)$$

Dimana : $i = 1, 2, \dots, p$

$m = 1, 2, \dots, s$

$s = \min(k-1, p)$

Keterangan :

b_k = koefisien diskriminan baku dari variabel ke- i dalam fungsi diskriminan ke- m

w_{ii} = diagonal utama matriks kovarians dalam kelompok

a_{mi} = koefisien diskriminan tak baku dari ke- i dalam fungsi diskriminan ke- m

B = matriks kovarians antar kelompok

W = matriks kovarians dalam kelompok

λ = *eigen value*

I = matriks identitas

Untuk mengetahui beberapa banyak fungsi diskriminan yang berkontribusi nyata dalam menerangkan perbedaan diantara

kelompok yang ada, maka diperlukan suatu uji statistik. Proses pengujian dilakukan dengan jalan mengkaji apakah diskriminan sisa (*residual discrimination*) setelah diterangkan oleh fungsi diskriminan pertama, fungsi diskriminan pertama dan kedua, dan seterusnya bersifat nyata dalam statistik. Jika hasil pengujian bersifat nyata berarti masih perlu dibentuk fungsi diskriminan berikutnya, sedangkan apabila pengujian diskriminan sisa tidak nyata berarti perlu dibentuk fungsi diskriminan.

Sebelum fungsi diskriminan dibentuk, perlu dilakukan pengujian terhadap perbedaan nilai rata-rata dari kelompok-kelompok tersebut. Menurut Santoso (2010), terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi dalam pengujian ini yaitu :

- a. Multivariat normal variabel independen seharusnya berdistribusi normal, jika tidak berdistribusi normal akan menyebabkan masalah pada ketepatan fungsi model diskriminan.
- b. Matriks kovarians dari semua variabel independen seharusnya sama.
- c. Klasifikasi untuk k populasi yang memiliki matriks yang sama yaitu Σ , dimana suatu obyek x akan diklasifikasikan pada populasi ke- t jika :

$$d_t^2(x) = \min(d_j^2(x)) \quad (2.19)$$

Dengan jarak $d_t^2(x)$ adalah kuadrat jarak dari populasi terdekat dan aturan yang paling sederhana pada klasifikasi bisa dinyatakan dalam fungsi kuadrat dalam persamaan 2.20 berikut.

$$d_t^2(x) = [x - \mu_t] \Sigma^{-1} [x - \mu_t] - 2 \ln(\pi_t) \quad (2.20)$$

Pengklasifikasian data dalam populasi juga dilakukan dengan peluang terbesar, peluang tersebut dapat dilihat pada persamaan 2.21 sebagai berikut.

$$P(t|x) = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2}d_j^2(x)\right)}{\sum_{j=1}^k \exp\left(-\frac{1}{2}d_1^2(x)\right)}; t = 1, 2, \dots, k \quad (2.21)$$

2.6 Kriminalitas

Kriminalitas merupakan bentuk tingkah laku yang bertentangan dengan moral kemanusiaan (immoril), merugikan masyarakat, anti sosial sifatnya dan melanggar hukum serta undang-undang pidana. Kriminalitas dapat diancam hukuman berdasarkan KUHP (Kitab Undang-Undang Hukum Pidana) atau Undang-Undang berlaku di Indonesia. Pemerintah membentuk lembaga Kepolisian Negara Indonesia berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2002 yang mempunyai tugas untuk memelihara keamanan masyarakat dari kejadian kriminalitas serta menegakkan hukum (Polda Jatim, 2018). Berikut ini merupakan penjelasan dari beberapa kejadian kriminalitas serta peraturan hukum pidana yang diatur dalam KUHP (Kitab Undang-Undang Hukum Pidana) atau Undang-Undang berlaku di Indonesia.

1. Pencurian dengan Pemberatan (Curat), berdasarkan Pasal 362 KUHP “Pencurian yang dilakukan dengan cara-cara tertentu atau dalam keadaan tertentu, sehingga bersifat lebih berat dan karenanya diancam dengan pidana yang lebih berat pula dari pencurian biasa” (Soesilo, 2010).
2. Penipuan/Perbuatan curang berdasarkan Pasal 378 KUHP “Barangsiapa dengan maksud untuk menguntungkan diri sendiri atau orang lain secara melawan hukum, dengan memakai nama palsu atau martabat palsu, dengan tipu muslihat, ataupun rangkaian kebohongan, menggerakkan orang lain untuk menyerahkan barang sesuatu kepadanya, atau supaya memberi hutang maupun menghapuskan piutang” (Soesilo, 2010).
3. Kekerasan dalam rumah tangga (KDRT) berdasarkan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2004 Bab I Pasal 1 “Setiap perbuatan terhadap seseorang terutama perempuan, yang berakibat timbulnya kesengsaraan atau penderitaan secara fisik, seksual, psikologis, dan/atau penelantaran rumah tangga termasuk ancaman untuk melakukan

perbuatan, pemaksaan, atau perampasan kemerdekaan secara melawan hukum dalam lingkup rumah tangga” (Soesilo, 2010).

4. Perjudian berdasarkan Pasal 303 KUHP ayat (3) “ Yang dimaksud dengan permainan judi adalah tiap-tiap permainan, di mana kemungkinan untuk menang pada umumnya bergantung pada peruntungan belaka, juga karena pemainnya lebih terlatih atau lebih mahir ” (Soesilo, 2010).

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang merupakan data jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tiap Polres di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 yang mengacu pada Lampiran 1. Sumber data diperoleh dari Polda Jatim yang bertempat di Jalan Achmad Yani Nomor 116, Surabaya, Jawa Timur. Adapun surat perizinan pengambilan data dan surat keaslian data dapat dilihat pada Lampiran 15 dan 16.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tiap Polres di Provinsi Jawa Timur. Terdapat 4 jumlah jenis kejadian kriminalitas yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.1 Jenis-Jenis Kejadian Kriminalitas

| No. | Jenis Kriminalitas |
|------------|-------------------------------------|
| 1. | Pencurian dengan Pemberatan (CURAT) |
| 2. | Penipuan |
| 3. | Kekerasan Dalam Rumah Tangga (KDRT) |
| 4. | Perjudian |

Wilayah observasi yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan 38 Polres di Provinsi Jawa Timur. Hal ini dikarenakan terdapat data *outlier* pada 1 Polres yaitu Polres Kota Besar Surabaya. Wilayah observasi 38 Polres ditunjukkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3.2 Wilayah Observasi Polres di Provinsi Jawa Timur

| No. | Polres | No. | Polres |
|------------|-----------------------|------------|-------------------|
| 1 | Polres Tanjung Perak | 22 | Polres Pacitan |
| 2 | Polres Gresik | 23 | Polres Ponorogo |
| 3 | Polres Kota Mojokerto | 24 | Polres Magetan |
| 4 | Polres Mojokerto | 25 | Polres Bojonegoro |
| 5 | Polres Batu | 26 | Polres Tuban |
| 6 | Polres Pasuruan | 27 | Polres Lamongan |

Tabel 3.2 (Lanjutan) Wilayah Observasi Polres di Provinsi Jawa Timur

| | | | |
|----|-------------------------|----|--------------------|
| 7 | Polres Kota Pasuruan | 28 | Polres Sumenep |
| 8 | Polres Probolinggo | 29 | Polres Pamekasan |
| 9 | Polres Kota Probolinggo | 30 | Polres Sampang |
| 10 | Polres Banyuwangi | 31 | Polres Bangkalan |
| 11 | Polres Bondowoso | 32 | Polres Lumajang |
| 12 | Polres Kota Kediri | 33 | Polres Kota Malang |
| 13 | Polres Kediri | 34 | Polres Malang |
| 14 | Polres Nganjuk | 35 | Polres Sidoarjo |
| 15 | Polres Tulungagung | 36 | Polres Situbondo |
| 16 | Polres Kota Blitar | 37 | Polres Jombang |
| 17 | Polres Blitar | 38 | Polres Jember |
| 18 | Polres Trenggalek | | |
| 19 | Polres Kota Madiun | | |
| 20 | Polres Madiun | | |
| 21 | Polres Ngawi | | |

3.3 Struktur Data

Struktur data yang digunakan untuk variabel penelitian adalah jumlah jenis-jenis kejadian kriminalitas pada tiap polres di Provinsi Jawa Timur yang dibawah oleh Polda Jatim adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Struktur Data Jumlah Jenis-Jenis Kejadian Kriminalitas

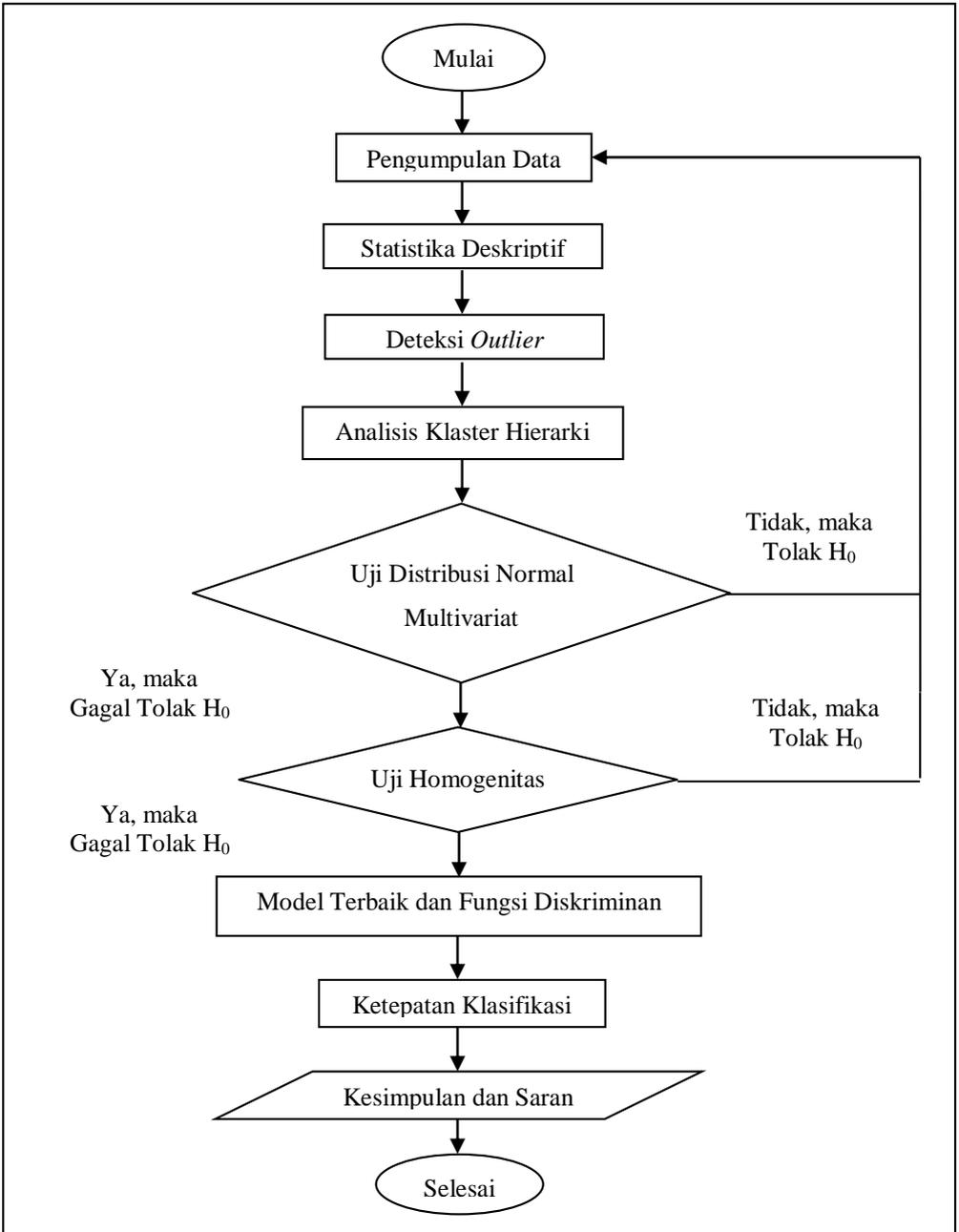
| Polres | Jumlah Jenis-Jenis Kejadian Kriminalitas | | | |
|--------|--|-----------|-----------|-----------|
| | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 |
| 1 | X_{11} | X_{12} | X_{13} | X_{14} |
| 2 | X_{21} | X_{22} | X_{23} | X_{24} |
| 3 | X_{31} | X_{32} | X_{33} | X_{34} |
| 4 | X_{41} | X_{42} | X_{43} | X_{44} |
| 5 | X_{51} | X_{52} | X_{53} | X_{54} |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| 38 | X_{381} | X_{382} | X_{383} | X_{384} |

3.4 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan untuk menjawab tujuan dari penelitian yaitu metode analisis kluster hierarki dan analisis

diskriminan. Analisis kluster hierarki digunakan untuk klasifikasi wilayah polres di Provinsi Jawa Timur berdasarkan kesamaan jumlah jenis kejadian kriminalitas serta untuk mengetahui ketepatan klasifikasi digunakan analisis diskriminan. Adapun langkah-langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data jumlah jenis kejadian kriminalitas di tiap polres Provinsi Jawa Timur Tahun 2017.
2. Melakukan analisis statistika deskriptif pada data jumlah jenis kejadian kriminalitas di tiap polres Provinsi Jawa Timur Tahun 2017.
3. Melakukan deteksi *outlier* pada data jumlah jenis kejadian kriminalitas di tiap polres Provinsi Jawa Timur Tahun 2017.
4. Melakukan analisis kluster hierarki menggunakan metode *ward's method* pada data jumlah jenis kejadian kriminalitas di tiap polres Provinsi Jawa Timur Tahun 2017.
5. Melakukan analisis *Pseudo F Statistic* untuk mengetahui jumlah kelompok yang optimum pada analisis kluster hierarki, dengan melihat nilai *Pseudo F Statistic* yang paling tinggi.
6. Membandingkan dan menentukan jumlah kelompok optimum dengan melihat nilai *icdrate* yang paling rendah diantara jumlah kelompok.
7. Melakukan pengujian analisis diskriminan
 - a). Melakukan pengujian distribusi normal multivariat
 - b). Melakukan pengujian homogenitas varians-kovarians dengan uji *Box's M*
 - c). Pembentukan model terbaik dan fungsi diskriminan
 - b). Menghitung ketepatan klasifikasi
8. Menarik kesimpulan dan saran.
Berdasarkan langkah analisis yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat digambarkan sebagai diagram alir di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Karakteristik Variabel Penelitian

Deskripsi karakteristik variabel penelitian dengan menggunakan analisis statistika deskriptif digunakan untuk mengetahui sebaran dari jumlah jenis kejadian kriminalitas pada setiap polres.

4.1.1 Jumlah Jenis Kejadian Kriminalitas

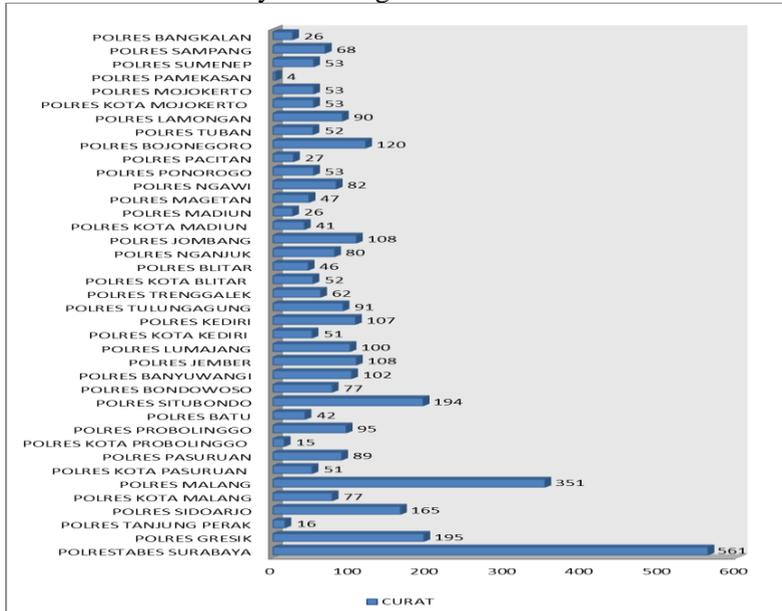
Provinsi Jawa Timur memiliki polres sejumlah 39 yaitu terdapat pada 38 kabupaten/kota yang ada di Provinsi Jawa Timur dan 1 polres Tanjung Perak yang berada pada wilayah kecamatan Pabean Cantikan di kota besar Surabaya. Analisis kluster merupakan suatu teknik analisis multivariat yang bertujuan untuk mengklusterkan data observasi sedemikian rupa sehingga masing-masing kluster sesuai dengan variabel yang digunakan untuk melakukan pengklusteran, sehingga metode kluster mensyaratkan data pada masing-masing variabel tidak memiliki nilai nol. Oleh karena itu didapatkan 7 variabel jumlah jenis kejadian kriminalitas yang tidak memiliki nilai nol pada data dari 40 variabel jumlah jenis kejadian kriminalitas.

Tujuan dilakukan analisis diskriminan adalah untuk mengklasifikasikan individu atau observasi ke dalam kelompok yang saling bebas (*mutually exclusive*) dan menyeluruh (*exhaustive*) berdasarkan jumlah variabel independen, sehingga pada penelitian ini dari 7 variabel digunakan 4 variabel yang memenuhi asumsi *mutually exclusive* dan *exhaustive*. Berikut ini merupakan pemaparan daerah rawan kejadian kriminalitas pada setiap wilayah polres di Provinsi Jawa Timur berdasarkan aspek kewilayahan dengan dilakukan pemetaan untuk daerah rawan kejadian kriminalitas menurut jumlah jenis kejadian kriminalitas sebagai berikut.

A. Curat

Curat merupakan pencurian biasa yang dilakukan dengan cara-cara tertentu atau dalam keadaan tertentu yang bersifat lebih

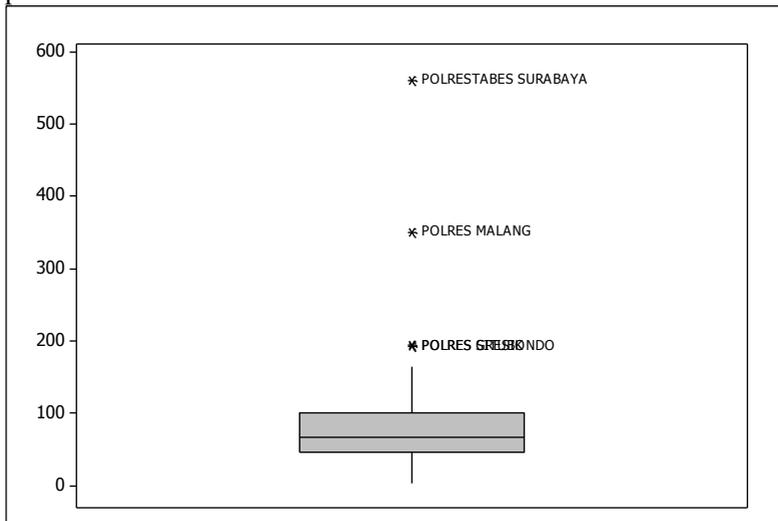
berat dan karenanya diancam dengan pidana yang lebih berat. Berikut merupakan hasil analisis statistika deskriptif menggunakan diagram batang variabel curat pada tiap polres di Provinsi Jawa Timur yaitu sebagai berikut.



Gambar 4.1 Diagram Batang Kejadian Curat

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa jenis kriminalitas curat sangat mendominasi atau banyak terjadi di beberapa wilayah polres, seperti wilayah polres Kota Besar Surabaya, polres Kabupaten Malang, polres Kabupaten Gresik, polres Kabupaten Situbondo, polres Kabupaten Sidoarjo dengan jumlah kejadian yang terjadi berkisar antara 165 hingga 351 kejadian. Namun terdapat beberapa wilayah yang relatif aman atau jarang terjadi jenis kriminalitas curat, yaitu wilayah polres Kabupaten Bangkalan, polres Kabupaten Pamekasan, polres Kabupaten Pacitan, polres Kabupaten Madiun, polres Kota Probolinggo, polres Kecamatan Pabean Cantikan dengan jumlah kejadian yang terjadi berkisar antara 4 hingga 27 kejadian.

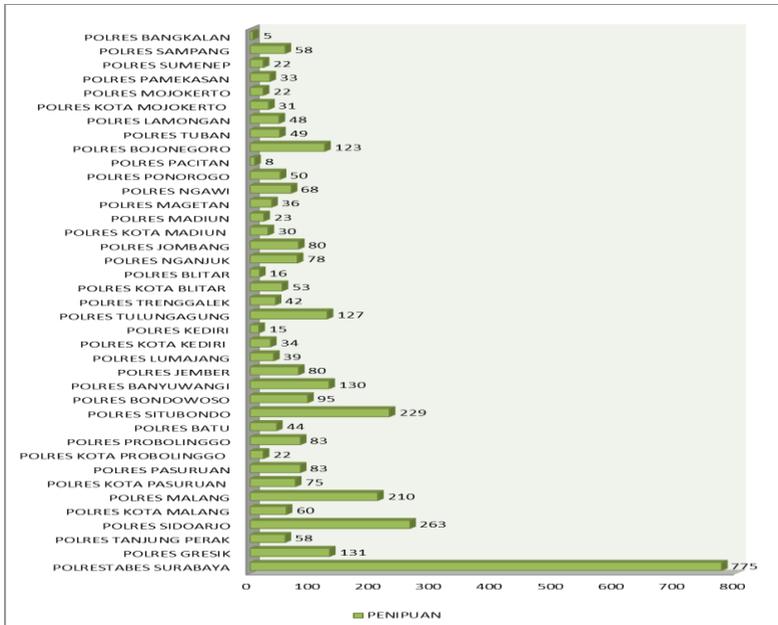
Berikut merupakan box-plot pada jenis kriminalitas Curat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Box-plot Curat

Boxplot pada Gambar 4.2 menunjukkan keragaman dari variabel jenis kriminalitas Curat. Terdapat *outlier* pada polres Kota Besar Surabaya, polres Kabupaten Malang, polres Kabupaten Gresik dan polres Kabupaten Situbondo. Polres Kota Besar Surabaya merupakan *outlier* yang paling signifikan, sehingga dilakukan analisis kluster hierarki tanpa menggunakan polres Kota Besar Surabaya.

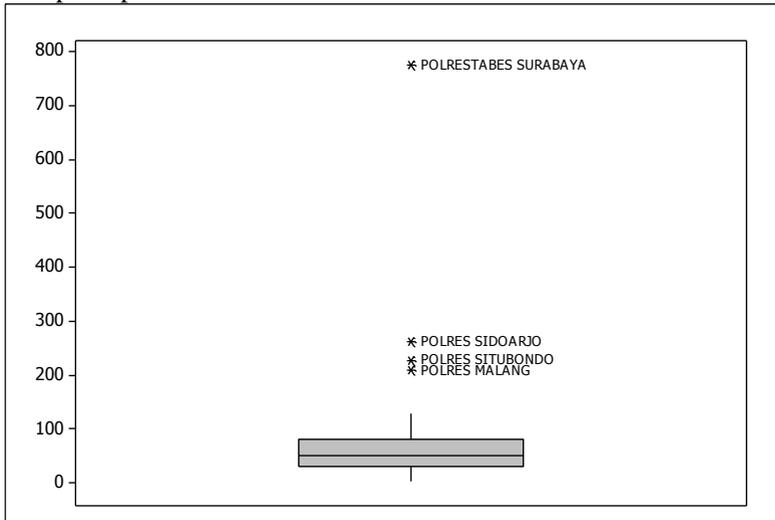
Untuk memudahkan dalam mengetahui penyebaran jenis kriminalitas curat di Provinsi Jawa Timur, maka dilakukan pemetaan jenis kriminalitas curat berdasarkan wilayah polres di kabupaten/kota dan kecamatan yang terdapat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.4 Diagram Batang Kejadian Penipuan

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa jenis kriminalitas penipuan sangat mendominasi atau banyak terjadi di wilayah polres Kabupaten Bojonegoro, polres Kabupaten Tulungagung, polres Kabupaten Banyuwangi, polres Kabupaten Situbondo, polres Kabupaten Malang, polres Kabupaten Sidoarjo, polres Gresik, polres Kota Besar Surabaya dengan jumlah kejadian yang terjadi berkisar antara 123 hingga 775 kejadian. Namun terdapat beberapa wilayah yang relatif aman atau jarang terjadi jenis kriminalitas penipuan, yaitu wilayah polres Kabupaten Bangkalan, polres Kabupaten Sumenep, polres Kabupaten Mojokerto, polres Kabupaten Pacitan, polres Kabupaten Madiun, polres Kabupaten Blitar, polres Kabupaten Kediri, polres Kota Probolinggo dengan jumlah kejadian yang terjadi berkisar antara 5 hingga 23 kejadian.

Berikut merupakan box-plot pada jenis kriminalitas Penipuan pada Gambar 4.5.

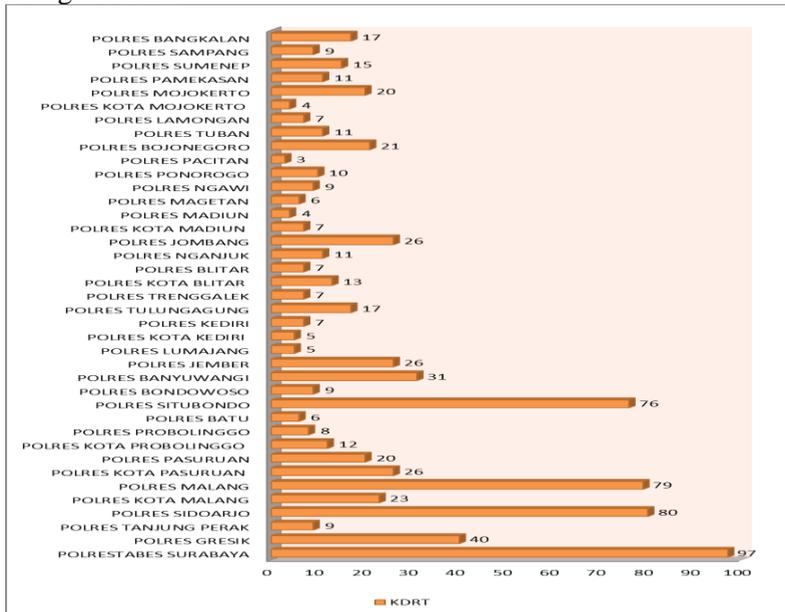


Gambar 4.5 Box-plot Penipuan

Boxplot pada Gambar 4.5 menunjukkan keragaman dari variabel jenis kriminalitas Penipuan. Terdapat *outlier* pada polres Kota Besar Surabaya, polres Kabupaten Sidoarjo, polres Kabupaten Situbondo, polres Kabupaten Malang. Polres Kota Besar Surabaya merupakan *outlier* yang paling signifikan, sehingga dilakukan analisis kluster hierarki tanpa menggunakan polres Kota Besar Surabaya.

Untuk memudahkan dalam mengetahui penyebaran jenis kriminalitas penipuan di Provinsi Jawa Timur, maka dilakukan pemetaan jenis kriminalitas penipuan berdasarkan wilayah polres kabupaten/kota dan kecamatan yang terdapat pada Gambar 4.6.

variabel KDRT pada tiap polres di Provinsi Jawa Timur yaitu sebagai berikut.

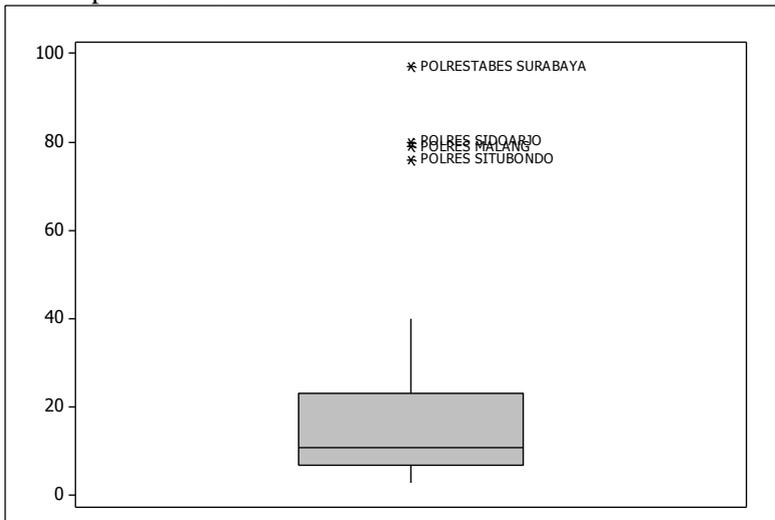


Gambar 4.7 Diagram Batang Kejadian KDRT

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa jenis kriminalitas kekerasan dalam rumah tangga sangat mendominasi atau banyak terjadi di wilayah polres Kabupaten Situbondo, polres Kabupaten Malang, polres Kabupaten Sidoarjo, polres Kabupaten Gresik, polres Kota Besar Surabaya dengan jumlah kejadian yang terjadi berkisar antara 40 hingga 97 kejadian. Namun terdapat beberapa wilayah yang relatif aman atau jarang terjadi jenis kriminalitas kekerasan dalam rumah tangga, yaitu wilayah polres Kabupaten Bangkalan, polres Kabupaten Sampang, polres Kabupaten Sumenep, polres Kabupaten Pamekasan, polres Kabupaten Mojokerto, polres Kota Mojokerto, polres Kabupaten Lamongan, polres Kabupaten Tuban, polres Kabupaten Pacitan, polres Kabupaten Ponorogo, polres Kabupaten Ngawi, polres Kabupaten Magetan, polres Kabupaten Madiun, polres Kota Madiun, polres Kabupaten Nganjuk, polres

Kabupaten Blitar, polres Kota Blitar, polres Kabupaten Trenggalek, polres Kabupaten Tulungagung, polres Kabupaten Kediri, polres Kota Kediri, polres Kabupaten Lumajang, polres Kabupaten Bondowoso, polres Kabupaten Batu, polres Kabupaten Probolinggo, polres Kota Probolinggo, polres Kabupaten Pasuruan, polres Kecamatan Pabean Cantikan dengan jumlah kejadian yang terjadi berkisar antara 3 hingga 20 kejadian.

Berikut merupakan box-plot pada jenis kriminalitas KDRT pada Gambar 4.8.

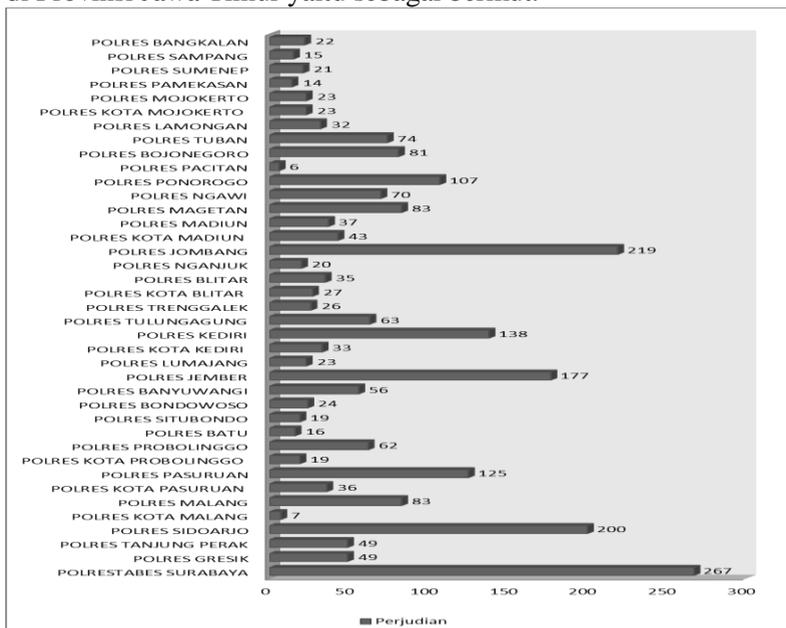


Gambar 4.8 Box-plot KDRT

Boxplot pada Gambar 4.8 menunjukkan keragaman dari variabel jenis kriminalitas KDRT. Terdapat *outlier* pada polres Kota Besar Surabaya, polres Kabupaten Sidoarjo, polres Kabupaten Malang dan polres Kabupaten Situbondo. Polres Kota Besar Surabaya merupakan *outlier* yang paling signifikan, sehingga dilakukan analisis kluster hierarki tanpa menggunakan polres Kota Besar Surabaya.

Untuk memudahkan dalam mengetahui penyebaran jenis kriminalitas KDRT di Provinsi Jawa Timur, maka dilakukan

lebih mahir. Berikut merupakan hasil analisis statistika deskriptif menggunakan diagram batang variabel perjudian pada tiap polres di Provinsi Jawa Timur yaitu sebagai berikut.

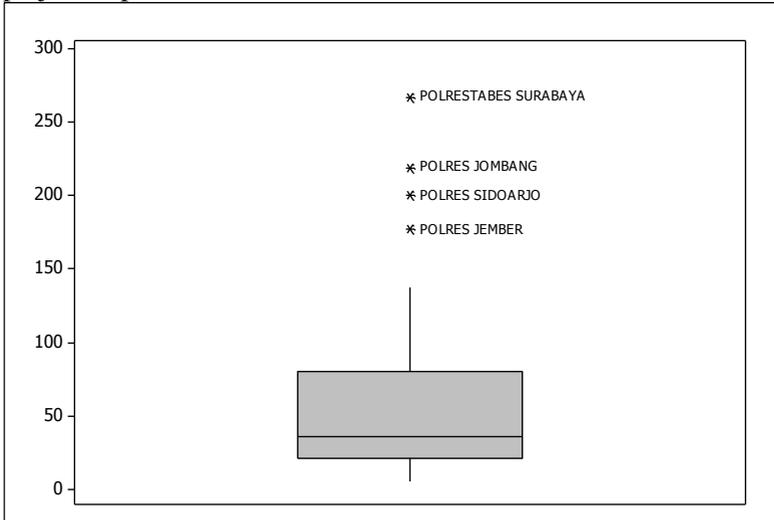


Gambar 4.10 Diagram Batang Kejadian Perjudian

Berdasarkan Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa jenis kriminalitas perjudian sangat mendominasi atau banyak terjadi di wilayah polres Kabupaten Ponorogo, polres Kabupaten Jombang, polres Kabupaten Kediri, polres Kabupaten Jember, polres Kabupaten Pasuruan, polres Kabupaten Sidoarjo, polres Kota Besar Surabaya dengan jumlah kejadian yang terjadi berkisar antara 107 hingga 267 kejadian. Namun terdapat beberapa wilayah yang relatif aman atau jarang terjadi jenis kriminalitas perjudian, yaitu wilayah polres Kabupaten Bangkalan, polres Kabupaten Sampang, polres Kabupaten Sumenep, polres Kabupaten Pamekasan, polres Kabupaten Mojokerto, polres Kota Mojokerto, polres Kabupaten Pacitan, polres Kabupaten Nganjuk, polres Kota Blitar, polres Kabupaten Trenggalek, polres

Kabupaten Lumajang, polres Kabupaten Bondowoso, polres Kabupaten Situbondo, polres Kabupaten Batu, polres Kota Probolinggo, polres Kota Malang dengan jumlah kejadian yang terjadi berkisar antara 6 hingga 27 kejadian.

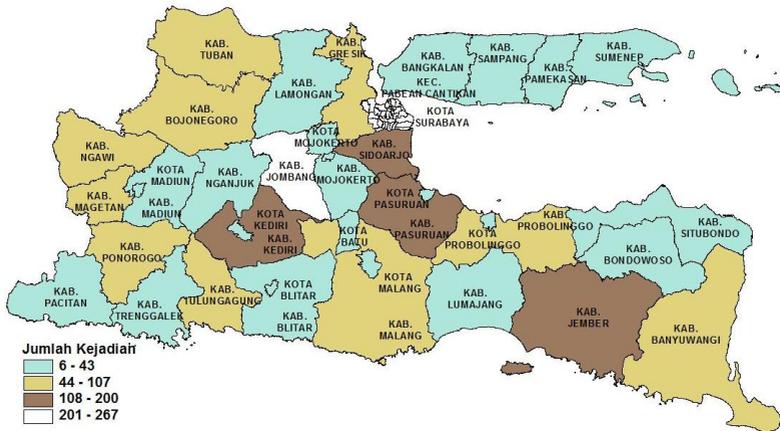
Berikut merupakan box-plot pada jenis kriminalitas perjudian pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Box-plot Perjudian

Boxplot pada Gambar 4.11 menunjukkan keragaman dari variabel jenis kriminalitas perjudian. Terdapat *outlier* pada polres Kota Besar Surabaya, polres Kabupaten Jombang, polres Kabupaten Sidoarjo, dan polres Kabupaten Jember. Polres Kota Besar Surabaya merupakan *outlier* yang paling signifikan, sehingga dilakukan analisis kluster hierarki tanpa menggunakan polres Kota Besar Surabaya.

Untuk memudahkan dalam mengetahui penyebaran jenis kriminalitas perjudian di Provinsi Jawa Timur, maka dilakukan pemetaan jenis kriminalitas perjudian berdasarkan wilayah polres kabupaten/kota dan kecamatan yang terdapat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Pemetaan Kejadian Perjudian

Berdasarkan Gambar 4.12 dapat diketahui bahwa jenis kriminalitas perjudian sangat mendominasi atau banyak terjadi di beberapa wilayah polres yaitu wilayah polres Kota Besar Surabaya dan Kabupaten Jombang dengan jumlah kejadian yang terjadi sebesar 201 hingga 267 kejadian. Namun terdapat beberapa wilayah yang relatif aman atau jarang terjadi jenis kriminalitas perjudian, yaitu wilayah polres Kecamatan Pabean Cantikan, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep, Kabupaten Lamongan, Kota Madiun, Kabupaten Madiun, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Pacitan, Kabupaten Trenggalek, Kota Blitar, Kabupaten Blitar, Kota Batu, Kota Malang, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Situbondo dengan jumlah kejadian yang terjadi berkisar antara 6 hingga 43 kejadian.

4.2 Analisis Klaster

Analisis Klaster digunakan untuk mengelompokkan polres di Provinsi Jawa Timur berdasarkan kesamaan jumlah jenis kejadian kriminalitas yang diperoleh masing-masing polres menjadi beberapa kelompok, sehingga objek jumlah jenis kejadian kriminalitas yang berada dalam satu kelompok memiliki varians yang tidak besar sedangkan antar kelompok lain memiliki

varians yang besar. Analisis Kluster Hierarki dengan metode *ward* menggunakan nilai dari *Pseudo-F Statistic* untuk menentukan kelompok optimum. Namun, sebelum melakukan analisis Kluster dilakukan pengujian *Bartlett-Sphercity*.

4.2.1 Pengujian *Bartlett Sphercity*

Pengujian *Bartlett Sphercity* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara 4 jumlah jenis kejadian kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2017. Berikut adalah hipotesis dan hasil pengujian *Bartlett Sphercity*.

Hipotesis :

H_0 : $\rho = \mathbf{I}$ (Antar variabel jumlah jenis kejadian kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 tidak berkorelasi)

H_1 : $\rho = \mathbf{I}$ (Antar variabel jumlah jenis kejadian kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 berkorelasi)

Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

Daerah penolakan : Tolak H_0 , jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{\alpha; \frac{1}{2}p(p-1)}$

Berdasarkan hasil pada Lampiran 2 dan mengacu pada Persamaan 2.1, menunjukkan bahwa pada taraf signifikan 0,05 diputuskan tolak H_0 . Hal tersebut dibuktikan dengan nilai χ^2_{hitung} yang dihasilkan sebesar 101,863, nilai tersebut lebih besar dari nilai $\chi^2_{0,05; \frac{1}{2} \cdot 4(4-1)}$ sebesar 12,592 serta nilai P_{value} sebesar 0,000

lebih kecil dari nilai α sebesar 0,05. Kesimpulan yang diperoleh adalah antar variabel 4 jumlah jenis kejadian kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 saling berhubungan atau berkorelasi.

4.2.2 Jarak *Euclidean*

Perhitungan jarak *euclidean* digunakan untuk membentuk anggota dari tiga kluster pada analisis kluster hierarki dengan menghitung jarak sebagai acuan kesamaan karakteristik antar objek satu dengan objek lain, dengan kriteria yaitu semakin kecil jarak antar dua objek maka akan semakin mirip karakteristik kedua objek tersebut yang mengacu pada Lampiran 4.

4.2.3 Analisis Kluster Hierarki

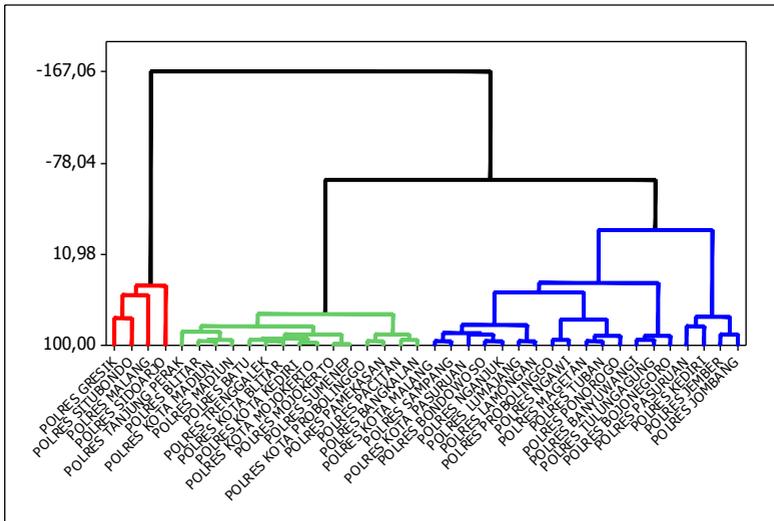
Analisis Kluster Hierarki mengelompokkan Polres di Provinsi Jawa Timur berdasarkan jumlah jenis kejadian kriminalitas dilakukan berdasarkan jarak *euclidean* dan pembentukan kluster menggunakan metode *ward*. Klasifikasi dilakukan sebagai acuan mengetahui besarnya kelompok optimum yang terbentuk.

Penentuan kelompok optimum menggunakan nilai *Pseudo F Statistic* dengan menggunakan perhitungan manual yakni pada Persamaan 2.5 yang menghasilkan perhitungan berdasarkan Lampiran 5. Berikut ini adalah analisis perhitungan nilai SSB, SSW, SST, Rasio, R^2 , dan *Pseudo F Statistic* pada data jumlah jenis kejadian kriminalitas di Provinsi Jawa Timur Tahun 2017.

Tabel 4.1 Nilai *Pseudo F Statistic* Pada Setiap Kelompok Metode *Ward*

| | 2 Kluster | 3 Kluster |
|----------------------------------|------------------|------------------|
| SSB | 288,71 | 256,66 |
| SSW | 179,73 | 135,63 |
| SST | 396068 | 396068 |
| Rasio | 0,62 | 0,53 |
| R^2 | 0,33 | 0,63 |
| <i>Pseudo F Statistic</i> | 17,40 | 29,61 |
| <i>Icdrate</i> | 0,67 | 0,37 |

Tabel 4.1 diketahui bahwa kriteria pemilihan kelompok optimum menggunakan metode kluster hierarki dipilih dengan nilai *Pseudo-F Statistic* terbesar, nilai rasio terkecil yang menunjukkan error paling minimum antar data, R^2 maksimum, dan nilai *icdrate* terkecil. Keempat kriteria tersebut terdapat pada 3 Kluster dengan perhitungan yang mengacu pada Lampiran 5. Berikut adalah pengelompokan Polres di Provinsi Jawa Timur berdasarkan jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tahun 2017 dapat dilihat dari hasil dendrogram pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Dendrogram *Ward's Method* Pada Jumlah Jenis kejadian Kriminalitas Tahun 2017

Gambar 4.13 memperlihatkan pengelompokkan polres di Provinsi Jawa Timur yang dibagi dalam 3 Klaster, pembagian pengelompokkan dilihat dari karakteristik jumlah jenis kejadian kriminalitas tiap polres, dengan hasil pengelompokkan sebagai berikut.

Klaster I

Klaster I terdiri dari 4 polres yaitu polres Kabupaten Gresik, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Malang, Kabupaten Situbondo. Empat polres tersebut banyak terjadi kriminalitas sebesar 19 hingga 351 kejadian.

Klaster II

Klaster II terdiri dari 15 polres yaitu polres Kecamatan Pabean Cantikan, Kota Probolinggo, Kota Batu, Kota Kediri, Kabupaten Trenggalek, Kota Blitar, Kabupaten Blitar, Kota Madiun, Kabupaten Madiun, Kabupaten Pacitan, Kota Mojokerto, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep, Kabupaten Bangkalan. Lima belas polres tersebut banyak terjadi kriminalitas sebesar 3 hingga 62 kejadian.

Klaster III

Klaster III terdiri dari 19 polres yaitu polres Kota Malang, Kota Pasuruan, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Bondowoso, Kabuapten Banyuwangi, Kabupaten Jember, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Kediri, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Jombang, Kabupaten Magetan, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Tuban, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Sampang. Sembilan belas polres tersebut banyak terjadi kriminalitas sebesar 5 hingga 219 kejadian.

4.3 Analisis Diskriminan

Analisis lanjutan dilakukan dengan analisis diskriminan, sebagai analisis pembeda tiap kelompok klaster yang telah terbentuk serta digunakan untuk menghitung ketepatan pengelompokkan. Asumsi analisis diskriminan yaitu variabel berdistribusi normal multivariat dan matriks varian-kovarian bersifat homogen. Berikut merupakan hasil pengujian asumsi analisis diskriminan.

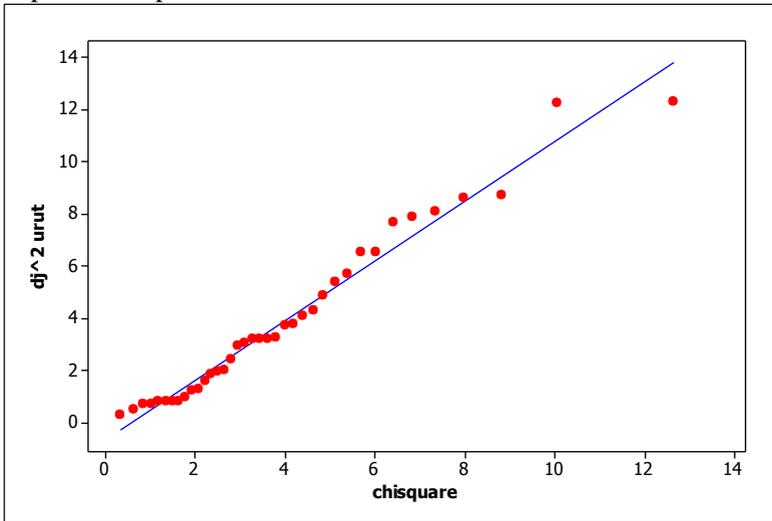
4.3.1 Pengujian Distribusi Normal Multivariat

Asumsi uji distribusi normal multivariat dilakukan untuk membuktikan bahwa data jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tiap polres di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 berdistribusi normal multivariat.

Perhitungan proporsi asumsi distribusi normal multivariat pada Lampiran 6 dengan nilai $\chi^2_{0,5;4}$ sebesar 3,357 diperoleh nilai proporsi $dj^2 < \chi^2$ sebesar 71,05% yang menunjukkan proporsi menjauhi nilai 50%. Hasil tersebut menjelaskan bahwa data mengenai jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tiap polres di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2017 tidak memenuhi asumsi normal multivariat sehingga diperlukan cara untuk menanggulangi. Hal tersebut ditanggulangi dengan cara melakukan transformasi arcsin pada data.

Pada Lampiran 8 dapat disimpulkan bahwa data memenuhi asumsi distribusi normal multivariat, dengan nilai

$\chi^2_{0,5;4}$ sebesar 3,357 diperoleh nilai proporsi $dj^2 < \chi^2$ sebesar 57,89%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa nilai proporsi berada di sekitar 50%. Berikut adalah hasil visual dengan *scatterplot* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 *Scatterplot* Distribusi Normal Multivariat

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa plot pengamatan yang terbentuk dari pola data jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tiap polres di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 mendekati garis kenormalan yaitu berada di tengah berwarna merah. Hasil visual dari *scatterplot* tersebut mendukung kesimpulan dari pengujian distribusi normal bahwa data jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tiap polres di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 memenuhi asumsi distribusi normal multivariat.

4.3.2 Uji *Box's M*

Pengujian untuk membuktikan bahwa matriks varian kovarian dari data jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tiap polres di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 bersifat homogen dilakukan menggunakan uji *Box's M*. Berikut merupakan hasil uji

Box's M terhadap data jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tiap polres di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 .

$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma_3 = \Sigma_4$ (matriks varian kovarians 4 jumlah jenis kejadian kriminalitas tiap polres di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 adalah homogen)

$H_1 : \text{Minimal ada satu } \Sigma_i \neq \Sigma_j \text{ untuk } i \neq j$ (matriks varians kovarians tidak homogen)

Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

Hasil pengujian *Box's M* pada Lampiran 9 dan mengacu pada Persamaan 2.15 menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} yang dihasilkan sebesar 3,254. Nilai tersebut lebih besar dari nilai $F_{(0,05;12;317,861)}$ sebesar 1,783, serta nilai P_{value} sebesar 0,000 yang lebih kecil dari nilai α sebesar 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keputusan dari uji *Box's M* yaitu Tolak H_0 yang berarti matriks varian kovarians 4 jumlah jenis kejadian kriminalitas (curat, penipuan, KDRT, perjudian) di tiap polres di Provinsi Jawa Timur tahun 2017 adalah tidak homogen.

Berdasarkan kesimpulan asumsi tidak terpenuhi, namun perlu diketahui bahwa nilai uji *Box's M* sensitif terhadap data. Oleh karena itu, digunakan log determinan sebagai penentu kehomogenan matriks varian-kovarian dengan output *Box's M* terdapat pada Lampiran 9 yang disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Nilai Log Determinan

| Kelompok | Log Determinan |
|----------|----------------|
| 1 | 18,392 |
| 2 | 14,404 |
| 3 | 16,677 |

Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa nilai dari log determinan satu dengan yang lain memiliki kedekatan yang tidak terbentang jauh beda/relatif sama antar kelompok, maka mengidentifikasi bahwa matriks varian-kovarian pada variabel curat, penipuan, KDRT, perjudian bersifat homogen.

4.3.3 Uji Kesamaan Vektor Rata-Rata

Uji kesamaan vektor digunakan untuk mengetahui apakah terdapat kesamaan nilai vektor rata-rata pada data jumlah jenis kejadian kriminalitas tiap Polres di Provinsi Jawa Timur Tahun 2017. *Output* dari pengujian kesamaan vektor rata-rata merujuk pada Lampiran 10 dengan langkah pengujian sebagai berikut.

Hipotesis :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_4$ (Rata-rata dari empat jenis kriminalitas adalah sama, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam membedakan ketiga kelompok yang terbentuk)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \dots \neq \mu_4$ (Rata-rata dari empat jenis kriminalitas adalah tidak sama, terdapat perbedaan yang signifikan dalam membedakan ketiga kelompok yang terbentuk)

Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

Daerah kritis : Tolak H_0 , jika $F_{hitung} > F_{0,05(2,35)}$

Hasil Pengujian :

Tabel 4.3 Hasil Uji Kesamaan Vektor Rata-Rata

| Variabel | F_{hitung} | $F_{0,05(2,35)}$ | P_{value} |
|----------|--------------|------------------|-------------|
| X_1 | 57,585 | 3,27 | 0,000 |
| X_2 | 58,740 | | 0,000 |
| X_3 | 73,837 | | 0,000 |
| X_4 | 5,171 | | 0,011 |

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} dari empat variabel dimana terdapat empat variabel memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan $F_{0,05(2,35)}$ dan nilai P_{value} dari empat variabel memiliki nilai yang kurang dari $\alpha (0,05)$ sehingga dapat diperoleh keputusan tolak H_0 pada keempat variabel yang artinya bahwa rata-rata dari empat jenis kriminalitas yaitu curat, penipuan, KDRT, perjudian adalah tidak sama atau terdapat perbedaan yang signifikan dalam membedakan keempat kelompok yang terbentuk.

4.3.4 Nilai *Eigen Value*

Nilai *eigen value* digunakan untuk mengetahui persentase keragaman dari empat jenis variabel kriminalitas yang dapat dijelaskan oleh model diskriminan yang akan terbentuk.

Perhitungan *eigen value* terdapat pada Lampiran 11. Berikut merupakan nilai dari analisis nilai *eigen value* yang tersaji dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Nilai *Eigen Value*

| Fungsi | <i>Eigen Value</i> | % Varians | Kumulatif % | Korelasi Canonical |
|---------------|---------------------------|------------------|--------------------|---------------------------|
| 1 | 6,582 | 94,0 | 94,0 | 0,932 |
| 2 | 0,423 | 6,0 | 100,0 | 0,545 |

Tabel 4.4 diperoleh dua fungsi diskriminan yang dapat menjelaskan keragaman dari data jumlah jenis kejadian kriminalitas tiap polres di Provinsi Jawa Timur tahun 2017. Fungsi pertama hingga fungsi kedua memiliki korelasi yang kuat karena melebihi 0,5, dimana fungsi diskriminan pertama mampu menjelaskan 94% dari keragaman data, serta apabila keseluruhan dari dua fungsi diskriminan masuk ke dalam model mampu menjelaskan keragaman data secara keseluruhan sebesar 100%.

4.3.5 Fungsi Diskriminan

Fungsi diskriminan merupakan suatu model yang menggambarkan keterkaitan antar variabel jumlah jenis kejadian kriminalitas dengan model diskriminan. *Output* fungsi diskriminan mengacu pada Lampiran 12 dengan hasil yang terbentuk dapat dilihat dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Fungsi Diskriminan

| Variabel | Fungsi 1 | Fungsi 2 |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| X₁ | 0,018 | 0,014 |
| X₂ | 0,013 | 0,033 |
| X₃ | 0,047 | -0,141 |
| Konstan | -3,234 | -0,805 |

Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa dari empat jenis kriminalitas di Provinsi Jawa Timur yang digunakan diperoleh sebanyak dua fungsi diskriminan yang terbentuk adalah

$$Y_1 = -3,234 + 0,018X_1 + 0,013X_2 + 0,047X_3$$

$$Y_2 = -0,805 + 0,014X_1 + 0,033X_2 - 0,141X_3$$

4.3.6 Klasifikasi Variabel

Klasifikasi dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perubahan variabel masuk dalam kluster. *Output* dari analisis koefisien klasifikasi mengacu pada Lampiran 13 dengan nilai yang terdapat dalam Tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4.6 Koefisien Klasifikasi

| Variabel | Kluster | | |
|----------------|--------------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| X_1 | 0,188 | 0,033 | 0,080 |
| X_2 | 0,135 | 0,021 | 0,084 |
| X_3 | 0,442 | 0,048 | -0,051 |
| Konstan | -51,599 | -2,263 | -7,135 |

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa curat (X_1) cenderung diklasifikasikan pada kluster pertama, penipuan (X_2) cenderung diklasifikasikan pada kluster pertama, KDRT (X_3) cenderung diklasifikasikan pada kluster pertama. Sedangkan tidak ada satu jumlah jenis kejadian kriminalitas yang cenderung diklasifikasikan dalam kluster dua dan tiga.

4.3.7 Ketepatan Klasifikasi Model

Seberapa baik model diskriminan yang terbentuk sebelumnya dalam mengklasifikasikan observasi dapat dilihat melalui ketepatan klasifikasi pada Lampiran 14. Nilai tersaji pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Ketepatan Klasifikasi Model

| Kluster | Prediksi | | | Total |
|---------------|----------|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Aktual | 1 | 4 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | 15 | 0 |
| | 3 | 0 | 4 | 15 |
| Total | 4 | 19 | 15 | 38 |

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa pada kluster 1 yang diklasifikasikan tepat terdapat sebanyak 4 polres, sedangkan tidak terdapat polres yang diklasifikasikan tidak tepat. Kluster 2 yang diklasifikasikan tepat sebanyak 15 polres, sedangkan tidak terdapat polres yang diklasifikasikan tidak tepat. Kluster 3 terdapat 15 polres

diklasifikasikan tepat dan terdapat 4 polres yang diklasifikasikan tidak tepat yang masuk pada kluster 2.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{(n_{11} + n_{22} + n_{33})}{N} \times 100\% \\ &= \frac{(4 + 15 + 15)}{38} \times 100\% = 89,5\% \end{aligned}$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa tingkat akurasi atau ketepatan klasifikasi model yang dilakukan menggunakan metode analisis diskriminan adalah sebesar 89,5%.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil analisis statistika deskriptif didapatkan bahwa jenis kriminalitas penipuan sangat mendominasi atau banyak terjadi di 1 wilayah polres yaitu wilayah polres Kota Besar Surabaya dengan jumlah kejadian yang terjadi sebesar 775 kejadian.
2. Hasil pengelompokkan terbaik pada pengelompokkan polres di Provinsi Jawa Timur berdasarkan jumlah jenis kejadian kriminalitas pada tahun 2017 menggunakan metode *ward* yang terbentuk kelompok optimum sebanyak 3 klaster dimana klaster 1 terdiri dari 4 polres, klaster 2 terdiri dari 15 polres, klaster 3 terdiri dari 19 polres yaitu sebagai berikut.

Klaster 1 terdiri dari 4 polres yaitu polres Kabupaten Gresik, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Malang, Kabupaten Situbondo dengan jumlah kriminalitas yang terjadi sebesar 19 hingga 351 kejadian.

Klaster 2 terdiri dari 15 polres yaitu polres Kecamatan Pabean Cantikan, Kota Probolinggo, Kota Batu, Kota Kediri, Kabupaten Trenggalek, Kota Blitar, Kabupaten Blitar, Kota Madiun, Kabupaten Madiun, Kabupaten Pacitan, Kota Mojokerto, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep, Kabupaten Bangkalan dengan jumlah kriminalitas yang terjadi sebesar 3 hingga 62 kejadian.

Klaster 3 terdiri dari 19 polres yaitu polres Kota Malang, Kota Pasuruan, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Jember, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Kediri, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten

Nganjuk, Kabupaten Jombang, Kabupaten Magetan, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Tuban, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Sampang dengan jumlah kriminalitas yang terjadi sebesar 5 hingga 219 kejadian.

3. Tingkat ketepatan klasifikasi model adalah sebesar 89,5% yang memiliki arti bahwa pengklasifikasian 38 Polres menjadi 3 klaster yang diklasifikasikan persentase kebenarannya sebesar 89,5%.

5.2 Saran

Lembaga Polres di setiap kabupaten/kota diharapkan dapat meningkatkan keamanan di tiap kabupaten/kota melalui upaya pencegahan terjadinya kriminalitas baik secara preventif maupun represif. Upaya preventif dapat dilakukan dengan penyuluhan kepada masyarakat mengenai cara mencegah tindakan kriminalitas curat, penipuan, KDRT dan perjudian. Upaya represif dapat dilakukan dengan penyuluhan kepada masyarakat mengenai dampak buruk dan cara mengatasi tindakan kriminalitas curat, penipuan, KDRT dan perjudian. Dan untuk penelitian selanjutnya agar hasil pengelompokan pada metode lebih baik, maka perlu penambahan data variabel kriminalitas.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2017). *Statistik Krimimnal Tahun 2017*. Jakarta: BPS.
- Gaspersz, Vincert. 2009. *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*. Bandung.
- Hidayat, Anwar (2013). *Pengertian dan Jenis Transformasi Data*. Semarang : Jurnal Transformasi Data Universitas Islam Negeri Semarang. Hal 2-7.
- Hinde, A., Whiteway, T., Ruddick, R., & Heap, A.D. (2010). *Seascape of the Australian Margin and adjacent sea floor: Keystroke Methodology*. Canberra : Geosciene Australia.
- Johnson, R.A.&Winchern,D.W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis, Sixth edition*. New Jersey: Prentince Hall International Inc.
- Junaidi, J. 2014. *Statistika Deskriptif dengan Microsoft Excel*. FE Universitas Jambi. Jambi.
- Karimah, P. (2016). *Pemetaan Wilayah Berdasarkan Tindak Kriminalitas Dengan Pendekatan Analisis Korespondensi di Kota Surabaya*. Surabaya: ITS.
- Kepolisian Negara Republik Indonesia Daerah Jawa Timur (Polda Jatim). (2018). *jatim.polri.go.id*. Diakses pada 22 Desember 2017.
- Lebart, Ludovic, Alain Morineau, dan Kenneth M. Warwick. (2004). *Multivariate Descriptive Statistical Analysis: Correspondence Analysis and Related Techniques for Large Matrices*. New York: John Wiley & Sons.
- Markas Besar Kepolisian Negara Republik Indonesia (Mabes Polri). (2017). *www.polri.go.id*. Diakses pada 22 Desember 2017.
- Morrison, D. F. 2005. *Multivariate Statistical Methods fourth edition*. Wharton School University of Pennsylvania. USA.

- Puspa, T. (2017). *Klasifikasi Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Indikator Pendidikan Formal Wajib Belajar 12 Tahun Menggunakan Cluster Hierarchy*. Surabaya: ITS.
- Soesilo, R. (2010). *Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) Serta Komentar-Komentar Lengkap Pasal Demi Pasal*. Bogor: Politea.
- Santoso, S. 2010. *Statistik Multivariat Konsep dan Aplikasi dengan SPSS*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Raykov, Tenko and George, A. Marcoulides. 2008. *An Introduction to Applied Multivariate Analysis*. Taylor and Francis Group. New York.
- Rencher, A. C. 2002. *Method of Multivariate Analysis*. John Wiley Sons, Inc. Canada.
- Walpole, RE, Myers RH. 2012. *Probability and Statistics for Engineers and Scientists 9th Edition*. Mac Millan Pub, Co. Inc.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kejadian Kriminalitas pada tiap Polres di Provinsi Jawa Timur

| No. | POLRES | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ |
|-----|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | POLRES GRESIK | 195 | 131 | 40 | 49 |
| 2 | POLRES TANJUNG PERAK | 16 | 58 | 9 | 49 |
| 3 | POLRES SIDOARJO | 165 | 263 | 80 | 200 |
| 4 | POLRES KOTA MALANG | 77 | 60 | 23 | 7 |
| 5 | POLRES MALANG | 351 | 210 | 79 | 83 |
| 6 | POLRES KOTA PASURUAN | 51 | 75 | 26 | 36 |
| 7 | POLRES PASURUAN | 89 | 83 | 20 | 125 |
| 8 | POLRES KOTA PROBOLINGGO | 15 | 22 | 12 | 19 |
| 9 | POLRES PROBOLINGGO | 95 | 83 | 8 | 62 |
| 10 | POLRES BATU | 42 | 44 | 6 | 16 |
| 11 | POLRES SITUBONDO | 194 | 229 | 76 | 19 |
| 12 | POLRES BONDOWOSO | 77 | 95 | 9 | 24 |
| 13 | POLRES BANYUWANGI | 102 | 130 | 31 | 56 |
| 14 | POLRES JEMBER | 108 | 80 | 26 | 177 |
| 15 | POLRES LUMAJANG | 100 | 39 | 5 | 23 |
| 16 | POLRES KOTA KEDIRI | 51 | 34 | 5 | 33 |
| 17 | POLRES KEDIRI | 107 | 15 | 7 | 138 |
| 18 | POLRES TULUNGAGUNG | 91 | 127 | 17 | 63 |
| 19 | POLRES TRENGGALEK | 62 | 42 | 7 | 26 |
| 20 | POLRES KOTA BLITAR | 52 | 53 | 13 | 27 |
| 21 | POLRES BLITAR | 46 | 16 | 7 | 35 |
| 22 | POLRES NGANJUK | 80 | 78 | 11 | 20 |
| 23 | POLRES JOMBANG | 108 | 80 | 26 | 219 |
| 24 | POLRES KOTA MADIUN | 41 | 30 | 7 | 43 |
| 25 | POLRES MADIUN | 26 | 23 | 4 | 37 |
| 26 | POLRES MAGETAN | 47 | 36 | 6 | 83 |
| 27 | POLRES NGAWI | 82 | 68 | 9 | 70 |
| 28 | POLRES PONOROGO | 53 | 50 | 10 | 107 |
| 29 | POLRES PACITAN | 27 | 8 | 3 | 6 |
| 30 | POLRES BOJONEGORO | 120 | 123 | 21 | 81 |
| 31 | POLRES TUBAN | 52 | 49 | 11 | 74 |
| 32 | POLRES LAMONGAN | 90 | 48 | 7 | 32 |
| 33 | POLRES KOTA MOJOKERTO | 53 | 31 | 4 | 23 |
| 34 | POLRES MOJOKERTO | 53 | 22 | 20 | 23 |
| 35 | POLRES PAMEKASAN | 4 | 33 | 11 | 14 |

Lampiran 1. (Lanjutan) Data Kejadian Kriminalitas pada tiap Polres di Provinsi Jawa Timur

| No. | POLRES | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ |
|-----------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 36 | POLRES SUMENEP | 53 | 22 | 15 | 21 |
| 37 | POLRES SAMPANG | 68 | 58 | 9 | 15 |
| 38 | POLRES BANGKALAN | 26 | 5 | 17 | 22 |
| Rata-Rata | | 80,7632 | 69,8158 | 18,3421 | 56,7632 |

Lampiran 2. Hasil Uji Bartlett Sphericity

KMO and Bartlett's Test

| | | |
|--|--------------------|--------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | | ,778 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 101,86 |
| | Df | 6 |
| | Sig. | ,000 |

Lampiran 3. Perhitungan Uji Bartlett Sphericity (Manual)

$$\rho = \begin{pmatrix} 1 & 0,795 & 0,809 & 0,350 \\ 0,795 & 1 & 0,896 & 0,380 \\ 0,809 & 0,896 & 1 & 0,356 \\ 0,350 & 0,380 & 0,356 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\det \rho = |\rho| = 0,0537 \quad \text{dan} \quad \ln|\rho| = 2,9243$$

$$\chi_{hitung}^2 = - \left(n - 1 - \frac{2p+5}{6} \right) \ln|\rho|$$

$$\chi_{hitung}^2 = - \left(38 - 1 - \frac{(2 \times 4) + 5}{6} \right) (2,9243) = 101,86$$

Lampiran 4. Perhitungan Jarak Euclidean

Kabupaten Blitar memiliki karakteristik lebih mirip dengan Kota Madiun dibandingkan wilayah lainnya.

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

$$d(x_{21}, x_{24}) = \sqrt{(46 - 41)^2 + (16 - 30)^2 + \dots + (35 - 43)^2} = 16,88$$

Kabupaten Lumajang memiliki karakteristik lebih mirip dengan Kabupaten Lamongan dibandingkan wilayah lainnya.

$$d(x_{15}, x_{32}) = \sqrt{((100-90)^2) + ((39-48)^2) + \dots + ((23-32)^2)} = 16,31$$

Demikian pula untuk klasifikasi objek lainnya, semakin kecil jarak antar dua objek maka akan semakin mirip karakteristik kedua objek tersebut.

Lampiran 5. Perhitungan Manual Pseudo F *Ward's Method*

| Klaster 2 | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| Grandmean | 144,9485 | 130,8897 | 40,5809 | 70,4338 | |
| Sum 1 | 6609,9291 | 5984,6151 | 793,4992 | 299,8500 | |
| Sum 2 | 6609,9291 | 5984,6151 | 793,4992 | 299,8500 | |
| SB | 114,9776 | 109,4040 | 39,8371 | 24,4888 | 288,7075 |
| SW | 57,4413 | 44,5434 | 13,4111 | 64,3329 | 179,7288 |
| Rasio | 0,6225 | | | | |
| SSW 1 | 117574,5000 | | | | |
| SSW 2 | 149424,0000 | | | | |
| SSW Total | 266998,5000 | | | | |
| SST | 396068,0000 | | | | |
| R² | 0,3259 | | | | |
| F | 17,4027 | | | | |
| Icdrate | 0,6741 | | | | |

Perhitungan Manual

$$S_W = K^{-1} \sum_{K=1}^K S_K$$

$$S_{WX1} = 2^{-1} (84,3223 + 30,5603) = 57,4413$$

$$S_{WX2} = 2^{-1} (55,9725 + 33,1143) = 44,5434$$

$$S_{WX3} = 2^{-1} (19,2419 + 7,5803) = 13,4111$$

$$S_{WX4} = 2^{-1} (79,2691 + 49,3968) = 64,3329$$

$$S_w = 57,4413 + 44,5434 + 13,4111 + 64,3329 = 179,7288$$

$$S_B = \sqrt{\left[(K-1)^{-1} \sum_{K=1}^K (\bar{X}_K - \bar{\bar{X}})^2 \right]}$$

$$S_{BX1} = \sqrt{\left[(2-1)^{-1} (6609,9291 + 6609,9291) \right]} = 114,9776$$

$$S_{BX2} = \sqrt{\left[(2-1)^{-1} (5984,6151 + 5984,6151) \right]} = 109,4040$$

$$S_{BX3} = \sqrt{\left[(2-1)^{-1}(793,4992+793,4992)\right]} = 39,8371$$

$$S_{BX4} = \sqrt{\left[(2-1)^{-1}(299,8500+299,8500)\right]} = 24,4888$$

$$S_B = 114,9776+109,4040+39,8371+24,4888=288,7075$$

$$Rasio = \frac{S_W}{S_B} = \frac{179,7288}{288,7075} = 0,6225$$

$$R^2 = \frac{(SST-SSW)}{SST} = \frac{(396068-266998,500)}{396068} = 0,3259$$

$$Pseudo\ F = \frac{\left(\frac{R^2}{k-1}\right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-k}\right)} = \frac{\left(\frac{0,3259}{2-1}\right)}{\left(\frac{1-0,3259}{38-2}\right)} = 17,4027$$

$$Ic\ rate = 1 - R^2 = 1 - 0,3259 = 0,6741$$

| Klaster 3 | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Grandmean | 116,0342 | 103,4190 | 30,9751 | 62,7775 | |
| Sum 1 | 12147,5202 | 10989,5373 | 1426,9396 | 623,6265 | |
| Sum 2 | 6120,5917 | 5459,0926 | 468,3681 | 1333,0399 | |
| Sum 3 | 1022,8214 | 957,6129 | 260,2750 | 133,1325 | |
| SB | 98,2113 | 93,2905 | 32,8297 | 32,3249 | 256,6565 |
| SW | 41,2254 | 34,1102 | 10,9312 | 49,3648 | 135,6315 |
| Rasio | 0,5285 | | | | |
| SSW 1 | 50691,0000 | | | | |
| SSW 2 | 9696,4000 | | | | |
| SSW 3 | 86732,3158 | | | | |
| SSW Total | 147119,7158 | | | | |
| SST | 396068,0000 | | | | |
| R² | 0,6285 | | | | |
| F | 29,6126 | | | | |
| Ic\ rate | 0,3715 | | | | |

Perhitungan Manual

$$S_W = K^{-1} \sum_{K=1}^K S_K$$

$$S_{WXI} = 3^{-1}(84,3223+17,4896+21,8644) = 41,2254$$

$$S_{WX2} = 3^{-1}(55,9725+15,1698+31,1883)=34,1102$$

$$S_{WX3} = 3^{-1}(19,2419+5,1501+8,4015)=10,9312$$

$$S_{WX4} = 3^{-1}(79,2691+11,4047+57,4205)=49,3648$$

$$S_w = 41,2254+34,1102+10,9312+49,3648=135,6315$$

$$S_B = \sqrt{\left[(K-1)^{-1} \sum_{K=1}^K (\bar{X}_K - \bar{X})^2 \right]}$$

$$S_{BX1} = \sqrt{\left[(3-1)^{-1} (12147,5202+6120,5917+1022,8214) \right]} = 98,2113$$

$$S_{BX2} = \sqrt{\left[(3-1)^{-1} (10989,5373+5459,0926+957,6129) \right]} = 93,2905$$

$$S_{BX3} = \sqrt{\left[(3-1)^{-1} (1426,9396+468,3681+260,2750) \right]} = 32,8297$$

$$S_{BX4} = \sqrt{\left[(3-1)^{-1} (623,6265+1333,0399+133,1323) \right]} = 32,3249$$

$$S_B = 98,2113+93,2905+32,8297+32,3249=256,6565$$

$$Rasio = \frac{S_w}{S_B} = \frac{135,6315}{256,6565} = 0,5285$$

$$R^2 = \frac{(SST-SSW)}{SST} = \frac{(396068-147119,715)}{396068} = 0,6285$$

$$Pseudo F = \frac{\left(\frac{R^2}{k-1} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-k} \right)} = \frac{\left(\frac{0,6285}{3-1} \right)}{\left(\frac{1-0,6285}{38-3} \right)} = 29,6126$$

$$Icdate = 1 - R^2 = 1 - 0,6285 = 0,3715$$

Lampiran 6. Perhitungan Normal Multivariat

| No. | $(j-0,5)/38$ | chisquare(0,5;4) | d_j^2 urut |
|-----|--------------|------------------|--------------|
| 1 | 0,01 | 0,340 | 0,450 |
| 2 | 0,04 | 0,620 | 0,484 |
| 3 | 0,07 | 0,830 | 0,488 |
| 4 | 0,09 | 1,010 | 0,531 |
| 5 | 0,12 | 1,180 | 0,612 |
| 6 | 0,14 | 1,340 | 0,783 |

| | | | |
|---|------|-------|-------|
| 7 | 0,17 | 1,490 | 0,792 |
|---|------|-------|-------|

Lampiran 6. (Lanjutan) Perhitungan Normal Multivariat

| No. | $(j-0,5)/38$ | chisquare(0,5;4) | d_j^2 urut |
|-----|--------------|------------------|--------------|
| 8 | 0,2 | 1,630 | 0,929 |
| 9 | 0,22 | 1,780 | 1,012 |
| 10 | 0,25 | 1,920 | 1,097 |
| 11 | 0,28 | 2,070 | 1,114 |
| 12 | 0,3 | 2,210 | 1,312 |
| 13 | 0,33 | 2,350 | 1,587 |
| 14 | 0,36 | 2,500 | 1,601 |
| 15 | 0,38 | 2,650 | 1,656 |
| 16 | 0,41 | 2,800 | 1,760 |
| 17 | 0,43 | 2,950 | 1,848 |
| 18 | 0,46 | 3,110 | 1,862 |
| 19 | 0,49 | 3,270 | 1,927 |
| 20 | 0,51 | 3,440 | 2,131 |
| 21 | 0,54 | 3,620 | 2,152 |
| 22 | 0,57 | 3,800 | 2,391 |
| 23 | 0,59 | 3,990 | 2,726 |
| 24 | 0,62 | 4,180 | 2,901 |
| 25 | 0,64 | 4,390 | 2,928 |
| 26 | 0,67 | 4,620 | 3,214 |
| 27 | 0,7 | 4,850 | 3,247 |
| 28 | 0,72 | 5,110 | 4,208 |
| 29 | 0,75 | 5,390 | 4,319 |
| 30 | 0,78 | 5,690 | 4,478 |
| 31 | 0,8 | 6,020 | 5,401 |
| 32 | 0,83 | 6,400 | 5,932 |
| 33 | 0,86 | 6,840 | 6,068 |
| 34 | 0,88 | 7,350 | 7,999 |
| 35 | 0,91 | 7,990 | 10,718 |
| 36 | 0,93 | 8,820 | 13,042 |
| 37 | 0,96 | 10,060 | 19,567 |
| 38 | 0,99 | 12,640 | 22,734 |

$$\text{Proporsi} = \frac{27}{38} \times 100\% = 71,05\%$$

dimana

$$d_j^2 = (X_i - \bar{X})' S^{-1} (X_i - \bar{X}), \quad (X_i - \bar{X}) \text{ berukuran } 4 \times 1 \text{ dan } S \text{ berukuran } 4 \times 4$$

$$d_j^2 = \begin{pmatrix} 195-80,76 \\ \vdots \\ 49-56,76 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 396694 & 298358 & 100370 & 1167,05 \\ 298358 & 3547,56 & 105188 & 1197,85 \\ 100370 & 105188 & 388,29 & 371,68 \\ 1167,05 & 1197,85 & 371,68 & 280175 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 195-80,76 \\ \vdots \\ 49-56,76 \end{pmatrix}$$

$$d_1^2 = 4,319$$

Demikian pula perhitungan d_j^2 lainnya yaitu d_1^2 hingga d_{38}^2 memiliki cara yang sama.

Lampiran 7. Data Tranformasi

| No. | POLRES | Y | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ |
|-----|-------------------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | POLRES GRESIK | 1 | 3,864 | 1,325 | 39,216 | 44,409 |
| 2 | POLRES TANJUNG PERAK | 2 | 23,569 | 49,583 | 17,451 | 44,409 |
| 3 | POLRES SIDOARJO | 1 | 3,864 | 1,008 | 63,409 | 2,924 |
| 4 | POLRES KOTA MALANG | 3 | 61,317 | 50,748 | 28,647 | 15,336 |
| 5 | POLRES MALANG | 1 | 6,392 | 2,000 | 62,700 | 65,624 |
| 6 | POLRES KOTA PASURUAN | 3 | 45,555 | 59,976 | 30,645 | 36,855 |
| 7 | POLRES PASURUAN | 3 | 70,602 | 65,624 | 26,554 | 1,221 |
| 8 | POLRES KOTA PROBOLINGGO | 2 | 22,777 | 27,961 | 20,260 | 25,832 |
| 9 | POLRES PROBOLINGGO | 3 | 77,048 | 65,624 | 16,423 | 51,922 |
| 10 | POLRES BATU | 2 | 40,380 | 41,537 | 14,173 | 23,569 |
| 11 | POLRES SITUBONDO | 1 | 4,134 | 1,325 | 60,642 | 25,832 |
| 12 | POLRES BONDOWOSO | 3 | 61,317 | 77,048 | 17,451 | 29,322 |
| 13 | POLRES BANYUWANGI | 3 | 1,022 | 1,305 | 33,820 | 48,427 |
| 14 | POLRES JEMBER | 3 | 1,051 | 63,409 | 30,645 | 19,107 |
| 15 | POLRES LUMAJANG | 3 | 89,964 | 38,630 | 12,916 | 28,647 |
| 16 | POLRES KOTA KEDIRI | 2 | 45,555 | 35,654 | 12,916 | 35,047 |
| 17 | POLRES KEDIRI | 3 | 1,046 | 22,777 | 15,336 | 1,494 |
| 18 | POLRES TULUNGAGUNG | 3 | 72,513 | 1,252 | 24,340 | 52,514 |
| 19 | POLRES TRENGGALEK | 2 | 51,922 | 40,380 | 15,336 | 30,645 |
| 20 | POLRES KOTA BLITAR | 2 | 46,128 | 46,701 | 21,126 | 31,294 |
| 21 | POLRES BLITAR | 2 | 42,689 | 23,569 | 15,336 | 36,257 |
| 22 | POLRES NGANJUK | 3 | 63,409 | 62,003 | 19,362 | 26,554 |
| 23 | POLRES JOMBANG | 3 | 1,051 | 63,409 | 30,645 | 1,589 |
| 24 | POLRES KOTA MADIUN | 2 | 39,799 | 33,198 | 15,336 | 40,960 |
| 25 | POLRES MADIUN | 2 | 30,645 | 28,647 | 11,532 | 37,450 |
| 26 | POLRES MAGETAN | 3 | 43,263 | 36,855 | 14,173 | 65,624 |
| 27 | POLRES NGAWI | 3 | 64,870 | 55,528 | 17,451 | 56,766 |

Lampiran 7. (Lanjutan) Data Transformasi

| No. | POLRES | Y | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ |
|-----|-----------------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 28 | POLRES PONOROGO | 3 | 46,701 | 44,982 | 18,428 | 1,046 |
| 29 | POLRES PACITAN | 2 | 31,294 | 16,423 | 9,970 | 14,173 |
| 30 | POLRES BOJONEGORO | 3 | 1,155 | 1,192 | 27,264 | 64,132 |
| 31 | POLRES TUBAN | 3 | 46,128 | 44,409 | 19,362 | 59,319 |
| 32 | POLRES LAMONGAN | 3 | 71,536 | 43,836 | 15,336 | 34,436 |
| 33 | POLRES KOTA MOJOKERTO | 2 | 46,701 | 33,820 | 11,532 | 28,647 |
| 34 | POLRES MOJOKERTO | 2 | 46,701 | 27,961 | 26,554 | 28,647 |
| 35 | POLRES PAMEKASAN | 2 | 11,532 | 35,047 | 19,362 | 21,964 |
| 36 | POLRES SUMENEP | 2 | 46,701 | 27,961 | 22,777 | 27,264 |
| 37 | POLRES SAMPANG | 3 | 55,528 | 49,583 | 17,451 | 22,777 |
| 38 | POLRES BANGKALAN | 2 | 30,645 | 12,916 | 24,340 | 27,961 |

Lampiran 8. Perhitungan Normal Multivariat Data Transformasi

| No. | $(j-0,5)/38$ | chisquare(0,5;4) | d_j^2 urut |
|-----|--------------|------------------|--------------|
| 1 | 0,01 | 0,34 | 0,301 |
| 2 | 0,04 | 0,62 | 0,501 |
| 3 | 0,07 | 0,83 | 0,690 |
| 4 | 0,09 | 1,01 | 0,705 |
| 5 | 0,12 | 1,18 | 0,800 |
| 6 | 0,14 | 1,34 | 0,811 |
| 7 | 0,17 | 1,49 | 0,818 |
| 8 | 0,2 | 1,63 | 0,827 |
| 9 | 0,22 | 1,78 | 0,988 |
| 10 | 0,25 | 1,92 | 1,243 |
| 11 | 0,28 | 2,07 | 1,266 |
| 12 | 0,3 | 2,21 | 1,585 |
| 13 | 0,33 | 2,35 | 1,832 |
| 14 | 0,36 | 2,5 | 1,944 |
| 15 | 0,38 | 2,65 | 1,980 |
| 16 | 0,41 | 2,8 | 2,397 |
| 17 | 0,43 | 2,95 | 2,961 |
| 18 | 0,46 | 3,11 | 3,039 |
| 19 | 0,49 | 3,27 | 3,198 |
| 20 | 0,51 | 3,44 | 3,217 |
| 21 | 0,54 | 3,62 | 3,220 |
| 22 | 0,57 | 3,8 | 3,260 |
| 23 | 0,59 | 3,99 | 3,708 |
| 24 | 0,62 | 4,18 | 3,758 |

Lampiran 8. (Lanjutan) Perhitungan Normal Multivariat Data Transformasi

| No. | $(j-0,5)/38$ | chisquare(0,5;4) | d_j^2 urut |
|-----|--------------|------------------|--------------|
| 25 | 0,64 | 4,39 | 4,085 |
| 26 | 0,67 | 4,62 | 4,287 |
| 27 | 0,7 | 4,85 | 4,875 |
| 28 | 0,72 | 5,11 | 5,382 |
| 29 | 0,75 | 5,39 | 5,675 |
| 30 | 0,78 | 5,69 | 6,534 |
| 31 | 0,8 | 6,02 | 6,541 |
| 32 | 0,83 | 6,4 | 7,670 |
| 33 | 0,86 | 6,84 | 7,895 |
| 34 | 0,88 | 7,35 | 8,091 |
| 35 | 0,91 | 7,99 | 8,598 |
| 36 | 0,93 | 8,82 | 8,723 |
| 37 | 0,96 | 10,06 | 12,275 |
| 38 | 0,99 | 12,64 | 12,324 |

$$\text{Proporsi} = \frac{22}{38} \times 100\% = 57,89\%$$

dimana

$d_j^2 = (X_i - \bar{X})' S^{-1} (X_i - \bar{X})$, $(X_i - \bar{X})$ berukuran 4×1 dan S berukuran 4×4

$$d_1^2 = \begin{pmatrix} 3,864 - 38,168 \\ \vdots \\ 44,409 - 31,842 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 642,10 & 277,94 & -176,65 & 35,87 \\ 277,94 & 471,16 & -131,86 & -89,80 \\ -176,65 & -131,86 & 177,46 & -2,16 \\ 35,87 & -89,80 & -2,16 & 325,07 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3,864 - 38,168 \\ \vdots \\ 44,409 - 31,842 \end{pmatrix}$$

$$d_1^2 = 3,217$$

Demikian pula perhitungan d_j^2 lainnya yaitu d_1^2 hingga d_{38}^2 memiliki cara yang sama.

**Lampiran 9. Hasil Output Box's M
Test Results**

| | | |
|---------|---------|---------|
| Box's M | | 53,614 |
| F | Approx. | 3,254 |
| | df1 | 12 |
| | df2 | 317,861 |
| | Sig. | ,000 |

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Log Determinants

| KELOMPOK | Rank | Log Determinant |
|----------------------|------|-----------------|
| 1,00 | 3 | 18,392 |
| 2,00 | 3 | 14,404 |
| 3,00 | 3 | 16,677 |
| Pooled within-groups | 3 | 17,447 |

The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.

Lampiran 10. Uji Kesamaan Vektor Rata-Rata

Tests of Equality of Group Means

| | Wilks' Lambda | F | df1 | df2 | Sig. |
|-----------|---------------|--------|-----|-----|------|
| CURAT | ,233 | 57,565 | 2 | 35 | ,000 |
| PENIPUAN | ,230 | 58,740 | 2 | 35 | ,000 |
| KDRT | ,192 | 73,837 | 2 | 35 | ,000 |
| PERJUDIAN | ,772 | 5,171 | 2 | 35 | ,011 |

Lampiran 11. Eigen Value

Eigenvalues

| Function | Eigenvalue | % of Variance | Cumulative % | Canonical Correlation |
|----------|--------------------|---------------|--------------|-----------------------|
| 1 | 6,582 ^a | 94,0 | 94,0 | ,932 |
| 2 | ,423 ^a | 6,0 | 100,0 | ,545 |

a. First 2 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Wilks' Lambda

| Test of Function(s) | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig. |
|---------------------|---------------|------------|----|------|
| 1 through 2 | ,093 | 80,864 | 6 | ,000 |
| 2 | ,703 | 11,985 | 2 | ,002 |

Lampiran 12. Fungsi Diskriminan**Canonical Discriminant Function
Coefficients**

| | Function | |
|------------|----------|-------|
| | 1 | 2 |
| CURAT | ,018 | ,014 |
| PENIPUAN | ,013 | ,033 |
| KDRT | ,047 | -,141 |
| (Constant) | -3,234 | -,805 |

Unstandardized coefficients

Lampiran 13. Koefisien Fungsi Klasifikasi**Classification Function Coefficients**

| | KELOMPOK | | |
|------------|----------|--------|--------|
| | 1,00 | 2,00 | 3,00 |
| CURAT | ,188 | ,033 | ,080 |
| PENIPUAN | ,135 | ,021 | ,084 |
| KDRT | ,442 | ,048 | -,051 |
| (Constant) | -51,599 | -2,263 | -7,135 |

Fisher's linear discriminant functions

Lampiran 14. Ketepatan Klasifikasi Model
Classification Results^{a,c}

| | | KELOMPOK | Predicted Group Membership | | | Total |
|------------------------------|-------|----------|----------------------------|-------|------|-------|
| | | | 1,00 | 2,00 | 3,00 | |
| Original | Count | 1,00 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | | 2,00 | 0 | 15 | 0 | 15 |
| | | 3,00 | 0 | 4 | 15 | 19 |
| | % | 1,00 | 100,0 | ,0 | ,0 | 100,0 |
| | | 2,00 | ,0 | 100,0 | ,0 | 100,0 |
| | | 3,00 | ,0 | 21,1 | 78,9 | 100,0 |
| Cross-validated ^b | Count | 1,00 | 3 | 0 | 1 | 4 |
| | | 2,00 | 0 | 14 | 1 | 15 |
| | | 3,00 | 0 | 6 | 13 | 19 |
| | % | 1,00 | 75,0 | ,0 | 25,0 | 100,0 |
| | | 2,00 | ,0 | 93,3 | 6,7 | 100,0 |
| | | 3,00 | ,0 | 31,6 | 68,4 | 100,0 |

a. 89,5% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 78,9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Lampiran 15. Surat Perizinan Pengambilan Data

KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
DAERAH JAWA TIMUR
DIREKTORAT RESEKSE KRIMINAL UMUM



SURAT IZIN

Nomor: SI/ 01 /I/2018

- Pertimbangan : bahwa dalam rangka mengadakan kegiatan izin penelitian data tugas akhir kuliah, maka dipandang perlu mengeluarkan surat izin.
- Dasar : Surat Kepala Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Noverber Nomor : 005267/IT2.VI.8.6/TU.00.09/2018 tanggal 22 Januari 2018 perihal permohonan ijin memperoleh data untuk Tugas Akhir.

DIIZINKAN

- Kepada : DIKA MHARDIKA SARI NRP 10611500000087
MAHASISWA STATISTIKA BISNIS FVOKASI ITS SURABAYA
- Untuk : melaksanakan kegiatan pencarian data dan penelitian untuk penelitian akhir dengan judul tugas pengelompokan tindak kriminalitas berdasarkan Polresta di Jawa Timur pada tahun 2017 dengan menggunakan analisis Cluster Hierarki, izin berlaku sejak tanggal dikeluarkan s.d. 5 Maret 2018.
- Selesai.

Dikeluarkan di : Surabaya
pada tanggal 26 Januari 2018

a.n. DIREKTUR RESEKSE KRIMINAL UMUM POLDA JATIM
WADIR



Tembusan :

1. Kapolda Jatim.
2. Irwasda Polda Jatim.
3. Dirreskrimum Polda Jatim.
4. Kabidpropam Polda Jatim.

JUN NUSA P., S.I.K.
JUN KOMSARIS BESAR POLISI NRP 74090752

Lampiran 16. Surat Keaslian Data**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS :

Nama : Dika Mhardika Sari
NRP : 1061150000087

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data
sekunder yang diambil dari :

Sumber : Polres Jajaran Polda Jatim
Keterangan : Data Kriminalitas

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

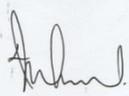
Mengetahui,
A. N DIRRESKRIMUM POLDA JATIM,
KABAGBINOPSNAL


(Dr. KARIM, S.H., M.H.)
AKBP. NRP.61040673

Surabaya, 23 Juli 2018
Yang membuat Pernyataan,


(Dika Mhardika Sari)
NIP. 1061150000087

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir,


(Ir. Sri Pingit Wulandari, M. Si)
NIP. 19620603 198701 2 001

BIODATA PENULIS



Penulis tugas akhir ini bernama Dika Mhardika Sari. Penulis lahir di Surabaya pada tanggal 23 Mei 1997 dan merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Teddy Achmadi, S. E dan Ibu Irdina Larasanti, S. E. Pendidikan formal yang ditempuh penulis adalah TK Al Wahyu Surabaya, SDN Menanggal601 Surabaya, SMPN 12 Surabaya dan SMAN 15 Surabaya.

Setelah lulus SMA, penulis bercita-cita akan melanjutkan kuliah di ITS Jurusan Teknik Lingkungan. Tetapi cita-cita tersebut tidak tercapai dan akhirnya diterima di DIII Departemen Statistika Bisnis, sebelumnya dikenal dengan Jurusan Statistika Prodi D3. Selama perkuliahan penulis mempunyai pengalaman kerja praktek di Perum Bulog Divre Jatim. Segala kritik, saran dan pertanyaan untuk penulis dapat dikirimkan melalui alamat email berikut ini dikamhardikasari4@gmail.com atau jika kurang jelas dapat menghubungi di No. Hp 082244355631. Terimakasih.