

**PENERAPAN ANALISIS DISKRIMINAN KUADRATIK
PADA KLASIFIKASI DESA**

SKRIPSI



**ASNIDAR
H 121 16 317**

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
AGUSTUS 2022**

**PENERAPAN ANALISIS DISKRIMINAN KUADRATIK
PADA KLASIFIKASI DESA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin

ASNIDAR

H 121 16 317

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
AGUSTUS 2022**

LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul:

**PENERAPAN ANALISIS DISKRIMINAN KUADRATIK
PADA KLASIFIKASI DESA**

adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun.

Makassar, 16 Agustus 2022



ASNIDAR
NIM. H121 16 317

**PENERAPAN ANALISIS DISKRIMINAN KUADRATIK
PADA KLASIFIKASI DESA**

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama



Dr. Nirwan, M.Si.

NIP. 19630306 198702 1 002



Drs. Raupong, M.Si.

NIP. 19621015 198810 1 001

Ketua Departemen Statistika



Dr. Nurtiti Sunusi, S.Si., M.Si

NIP. 19720117 199703 2002

Pada Tanggal : 16 Agustus 2022

HALAMAN PENGESAHAN

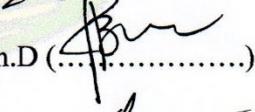
Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Asnidar
NIM : H12116317
Program Studi : Statistika
Judul Skripsi : Penerapan Analisis Diskriminan Kuadratik Pada
Klasifikasi Desa

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

DEWAN PENGUJI

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Nirwan, M.Si.  (.....)
2. Sekretaris : Drs. Raupong, M.Si.  (.....)
3. Anggota : Sri Astuti Thamrin, S.Si., M.Stat., Ph.D  (.....)
4. Anggota : Sitti Sahrman, S. Si., M.Si.  (.....)

Ditetapkan di : Makassar
Tanggal : 16 Agustus 2022

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah- Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Penerapan Analisis Diskriminan Kuadratik Pada Klasifikasi Desa**”. Tak lupa pula penulis haturkan salam dan shalawat kepada junjungan Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan skripsi ini bukanlah suatu hal yang mudah bagi penulis dan menemukan berbagai kendala dan rintangan. Namun setelah melewati perjuangan yang panjang dan mengatasi kendala dan rintangan tersebut sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Hal ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak yang turut membantu dalam proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua tercinta, Ayahanda **Abdul Salam** dan Ibunda **Juhera**, yang telah melahirkan, merawat, membesarkan dan mendidik penulis. Terima kasih telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga serta memberikan dukungan dalam bentuk materi maupun dalam bentuk non materi kepada penulis dalam setiap proses penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu melindungi, memberikan kesehatan, rezeki yang baik dan keselamatan dunia akhirat kepada kedua orang tua penulis.

Penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih dengan penuh keikhlasan juga penulis ucapkan kepada:

1. **Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc**, selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya;
2. **Bapak Dr. Eng. Amiruddin**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin beserta seluruh stafnya;
3. **Ibu Dr. Nurtiti Sunusi, M.Si.** selaku Ketua Departemen Statistika, serta segenap dosen pengajar dan staf Departemen Statistika yang telah membekali ilmu dan kemudahan-kemudahan kepada penulis dalam berbagai hal selama menjadi mahasiswa di Departemen Statistika;

4. **Bapak Dr. Nirwan, M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan, dan ide-ide kepada penulis dari awal penyusunan skripsi hingga selesai;
5. **Bapak Drs. Raupong, M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Pertama penulis, yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan, memberikan pengetahuan kepada penulis sejak proposal hingga penyelesaian skripsi ini;
6. **Ibu Sri Astuti Thamrin, S.Si., M.Stat., Ph.D** selaku Penasehat Akademik sekaligus tim penguji penulis yang telah membimbing selama masa perkuliahan dan memberikan ide dalam pengajuan judul skripsi ini serta memberikan saran dan kritikan yang membangun dalam penyempurnaan penyusunan skripsi ini;
7. **Ibu Sitti Sahrinan, S.Si., M.Si.** selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan kritikan yang membangun dalam penyempurnaan penyusunan skripsi ini;
8. Terima kasih kepada saudara kandung penulis, kakak **Asman, S.Si** dan saudari kandung penulis, Adik **Siskawana** dan **Selfi Rahayu** yang mendoakan, dan memberikan semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini;
9. Terima Kasih kepada Om **Dr. Tangsi, M.Sn** dan Tante **Nurbaya, S.Pd., M.Pd** selaku orang tua kedua penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin;
10. Terima kasih kepada sahabat-sahabat seperjuangan SOBAT MINOR (**Andis, Inci, Mila, Tari, Ririn, Imma, Aten, Cimme, Eja, Shasa, Dilla** dan **Wiya**), dan GxPersona (**Asma, Wana, Inci** dan **Reima**). Terima kasih karena telah menjadi bagian terpenting dalam momen-momen yang tercipta bersama penulis. Terima kasih karena selalu peduli dan pengertian atas segala hal tentang penulis baik itu di kala suka maupun duka;
11. Terima kasih kepada sahabat-sahabat **TENSIST** (**Wana, Asma, Neni, Indah, Hardianti, Fira, Ayu, Ocha** dan **Leni**). Terima kasih karena telah menjadi sahabat penulis dari SMA sampai sekarang;

12. Terima kasih untuk teman seperjuangan “**STATISTIKA 2016**” dan “**A16ORITMA 2016**”. Terima kasih atas semua cerita yang telah kita lalui bersama selama masa pendidikan penulis di Universitas Hasanuddin;
13. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Matematika (**HIMATIKA**), dan Himpunan Mahasiswa Statistika (**HIMASTAT**). Terima kasih atas kebersamaannya, kesempatan berkarya dan kekeluargaan yang telah diberikan. Salam *Use your mind be the best, Bravo Himatika!*
14. Keluarga besar Himpunan Pelajar Mahasiswa Wajo Koperti Universitas Hasanuddin (**HIPERMAWA KOPERTI UNHAS**), dan Himpunan Pelajar Mahasiswa Wajo Komisariat Pammana (**HIPERMAWA KOMISARIAT PAMMANA**). Terima kasih karena telah menjadi wadah bagi penulis untuk pengembangan *soft-skill*. Salam *Yassiwajori!*
15. Terima kasih kepada teman-teman KKN Posko Desa Balangpesoang (**Ans, Ardi, Taufan, Reza, Dilla, Firda dan Rasty**), yang telah menjadi teman sekaligus keluarga dalam mengabdikan;
16. Terima kasih kepada BESTIE LAB (**Kak Anto, Kak Gio, Samsir, Agung, Andis, Mila, Tari dan Imma**), yang telah menemani bercanda tawa di lab dan menemani masa-masa akhir penulisan skripsi penulis;
17. Terima kasih kepada kakak **Indra Widiawati** dan **Andi Afandi**, yang telah memberi ruang untuk belajar bagi penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin dan juga dalam proses penyelesaian skripsi ini;
18. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for never quitting.*

Semoga amal kebaikan semua pihak yang telah membantu diterima disisinya dan diberikan pahala yang berlipat ganda. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya serta bagi para pembaca pada umumnya. ***Amin Ya Rabbal ‘Alamin.***

Makassar, 10 Agustus 2022



Asnidar

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asnidar
NIM : H 121 16 317
Program Studi : Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Prediktor Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

“Penerapan Analisis Diskriminan Kuadratik Pada Klasifikasi Desa”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar pada tanggal 10 Agustus 2022

Yang menyatakan,


Asnidar

ABSTRAK

Analisis diskriminan adalah suatu metode yang digunakan dalam pemisahan objek ke dalam kelompok yang berbeda dan mengalokasikan objek ke dalam suatu kelompok yang telah ditetapkan sebelumnya. Analisis diskriminan terikat asumsi bahwa vektor rata-rata tiap kelompok berbeda, data berdistribusi normal multivariat dan matriks varian kovarian antar kelompok sama. Jika terdapat matriks varian kovarian antar kelompok berbeda, maka digunakan analisis diskriminan kuadratik untuk proses klasifikasi. Namun terkadang ditemukan data yang mengandung pencilan maka digunakan penduga yang *robust* yaitu *Minimum Covariance Determinant* dengan algoritma *fast-MCD*. Oleh karena itu, analisis diskriminan dapat digunakan untuk mengklasifikasi wilayah ke dalam desa atau kelurahan. Indonesia dibagi ke dalam beberapa tingkat wilayah yang mempunyai karakteristik sosial ekonomi, akses ke fasilitas perkotaan, ciri dan tipologi lingkungan yang berbeda. Kondisi tersebut dijadikan sebagai indikator untuk mengklasifikasi suatu wilayah yang ada di Kab. Wajo menjadi desa atau kelurahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasi 128 desa dan 48 kelurahan menggunakan analisis diskriminan kuadratik klasik dan *robust*. Penerapan analisis diskriminan kuadratik klasik diperoleh 116 desa tepat diklasifikasikan menjadi kelompok desa dan 12 desa salah klasifikasi menjadi kelompok kelurahan serta 21 kelurahan tepat diklasifikasikan menjadi kelompok kelurahan dan 27 kelurahan salah klasifikasi menjadi kelompok desa. Penerapan Analisis diskriminan kuadratik *robust* diperoleh 106 desa tepat diklasifikasikan menjadi kelompok desa dan 22 desa salah klasifikasi menjadi kelompok kelurahan serta 35 kelurahan tepat diklasifikasikan menjadi kelompok kelurahan dan 13 kelurahan salah klasifikasi menjadi kelompok desa. Ketepatan hasil klasifikasi analisis diskriminan kuadratik klasik sebesar 77,84 % dan ketepatan hasil klasifikasi analisis diskriminan kuadratik *robust* sebesar 80,11 %.

Kata Kunci: Klasifikasi, Analisis Diskriminan Kuadratik, *Robust*, *fast-MCD*

ABSTRACT

Discriminant analysis is a method used in separating objects into different groups and allocating objects into a predetermined group. Discriminant analysis is bound by the assumption that the mean vector of each group is different, the data are normally distributed multivariate and the variance matrix of covariance between groups is the same. If there is a variance matrix of covariance between different groups, then quadratic discriminant analysis is used for the classification process. However, sometimes data containing outliers is found, so a robust estimator is used, namely the Minimum Covariance Determinant with the fast-MCD algorithm. Therefore, discriminant analysis can be used to classify areas into villages or ward. Indonesia is divided into several regional levels that have socio-economic characteristics, access to urban facilities, different environmental characteristics and typologies. This condition is used as an indicator to classify an area in Kab. Wajo became a village or ward. The purpose of this study was to classify 128 villages and 48 urban villages using classical and robust quadratic discriminant analysis. The application of classical quadratic discriminant analysis showed that 116 villages were correctly classified into village groups and 12 villages were misclassified into urban village groups and 21 villages were correctly classified into urban village groups and 27 villages were misclassified into village groups. The application of robust quadratic discriminant analysis obtained that 106 villages were correctly classified into village groups and 22 villages were misclassified into urban village groups and 35 villages were correctly classified into urban village groups and 13 villages were misclassified into village groups. The accuracy of the classification results of classical quadratic discriminant analysis is 77.84% and the accuracy of the classification results of robust quadratic discriminant analysis is 80.11%.

Keywords: Classification, Quadratic Discriminant Analysis, Robust, fast-MCD

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Analisis Diskriminan	4
2.2 Uji Kesamaan Vektor Rata-Rata.....	5
2.3 Uji Distribusi Normal Multivariat	5
2.4 Uji Kesamaan Matriks Varian Kovarian.....	6
2.5 Analisis Diskriminan Kuadratik	7
2.6 Pendeteksian Pencilan.....	9
2.7 Analisis Diskriminan Kuadratik <i>Robust</i>	9
2.7.1 Penduga <i>Minimum Covariance Determinant</i>	9
2.7.2 Analisis Diskriminan Kuadratik <i>Robust</i>	11

2.8	Evaluasi Hasil Klasifikasi	11
2.9	Defenisi Desa dan Kelurahan.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....		14
3.1	Sumber Data.....	14
3.2	Deskripsi Variabel	14
3.3	Tahap Analisis Data.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		18
4.1	Statistik Deskriptif	18
4.2	Pengujian Asumsi	19
4.2.1	Uji Kesamaan Vektor Rata-Rata.....	19
4.2.2	Uji Distribusi Normal Multivariat.....	19
4.2.3	Uji Kesamaan Matriks Varian Kovarian	20
4.3	Analisis Diskriminan Kuadratik Klasik	21
4.4	Pendeteksian Pencilan.....	23
4.5	Analisis Diskriminan Kuadratik <i>Robust</i>	24
4.5.1	Menduga Vektor Rata-Rata dan Matriks Varian Kovarian dengan Algoritma <i>fast-MCD</i>	25
4.5.2	Analisis Diskriminan Kuadratik <i>Robust</i>	28
4.6	Evaluasi Hasil Klasifikasi	30
BAB V PENUTUP.....		32
5.1	Kesimpulan	32
5.2	Saran	32
DAFTAR PUSTAKA		33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 QQ-Plot Hasil Pendataan Desa di Kab. Wajo Tahun 2019 20

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Matriks Konfusi Hasil Klasifikasi Dua Kelompok	12
Tabel 3.1	Deskripsi Variabel Independen Hasil Pendataan Desa Kab. Wajo Tahun 2019	14
Tabel 4.1	Statistik Deskriptif Pendataan Desa di Kab. Wajo Tahun 2019 ..	19
Tabel 4.2	Hasil Klasifikasi Desa di Kab. Wajo Tahun 2019 Menggunakan Analisis Diskriminan Kuadratik Klasik	24
Tabel 4.3	Pengamatan Pencilan Hasil Pendataan Desa di Kab. Wajo Tahun 2019	25
Tabel 4.4	Contoh Data Multivariat Untuk Menduga Vektor Rata-Rata dan Matriks Varian Kovarian dengan Algoritma <i>fast-MCD</i>	26
Tabel 4.5	Jarak Mahalanobis contoh data multivariat terhadap \bar{x}_1 dan S_1 ...	27
Tabel 4.6	Hasil Pembobotan Pengamatan Contoh Data Multivariat	28
Tabel 4.7	Hasil Klasifikasi Desa di Kab. Wajo Tahun 2019 Menggunakan Analisis Diskriminan Kuadratik <i>Robust</i>	30
Tabel 4.8	Ketepatan Klasifikasi Desa di Kab. Wajo Tahun 2019 Menggunakan Analisis Diskriminan Kuadratik Klasik	31
Tabel 4.9	Ketepatan Klasifikasi Desa di Kab. Wajo Tahun 2019 Menggunakan Analisis Diskriminan Kuadratik <i>Robust</i>	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil Pendataan Desa di Kabupaten Wajo Tahun 2019	37
Lampiran 2.	<i>Output Uji Wilks Lambda</i>	38
Lampiran 3.	Nilai d_i^2 Setiap Data Desa di Kab. Wajo Tahun 2019	39
Lampiran 4.	<i>Output Uji Box's M</i>	40
Lampiran 5.	Hasil Klasifikasi Desa di Kab. Wajo Tahun 2019 Menggunakan Analisis Diskriminan Kuadratik Klasik	41
Lampiran 6.	Hasil Klasifikasi Desa di Kab. Wajo Tahun 2019 Menggunakan Analisis Diskriminan Kuadratik <i>Robust</i>	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah Indonesia dibagi ke dalam beberapa tingkat wilayah administratif, yaitu provinsi, kabupaten/kota, kecamatan, dan desa/kelurahan yang merupakan wilayah administratif terkecil. Setiap wilayah mempunyai karakteristik sosial ekonomi, akses ke fasilitas perkotaan, ciri dan tipologi lingkungan yang berbeda. Kondisi yang berbeda dan terus berubah tersebut dijadikan sebagai indikator untuk mengklasifikasi suatu wilayah menjadi desa atau kelurahan (Badan Pusat Statistik, 2010).

Salah satu wilayah yang terletak di Sulawesi tepatnya di Provinsi Sulawesi Selatan yaitu Kabupaten Wajo. Sebagaimana lazimnya yang terjadi disebagian besar wilayah tak luput dari perkembangan dalam wilayah kabupaten. Kabupaten Wajo kaya akan potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia yang menjadi potensi yang cukup memadai untuk melaksanakan program pembangunan diberbagai aspek kehidupan. Potensi sumber-sumber ekonomi masih terus tingkatkan dan dikembangkan untuk kesejahteraan penduduk (Badan Pusat Statistik Kabupaten Wajo, 2019).

Analisis diskriminan adalah suatu teknik statistik yang dapat digunakan dalam pemisahan objek ke dalam kelompok yang berbeda dan mengalokasikan objek ke dalam suatu kelompok yang telah ditetapkan sebelumnya (Johnson, 2007). Oleh karena itu, analisis diskriminan dapat digunakan untuk mengklasifikasi wilayah ke dalam desa atau kelurahan. Analisis diskriminan mempunyai asumsi, vektor rata-rata antar kelompok berbeda, pengamatan berdistribusi normal multivariat dan matriks varian kovarian antar kelompok sama. Jika terdapat matriks varian kovarian dari dua atau beberapa kelompok berbeda, maka digunakan analisis diskriminan kuadratik untuk proses klasifikasi (Kurniasari, 2014).

Analisis diskriminan kuadratik mengklasifikasi dengan cara membentuk fungsi diskriminan setiap kelompok. Fungsi diskriminan diperoleh dari peluang *prior*, vektor rata-rata dan matriks varian kovarian setiap kelompok. Proses selanjutnya dengan menghitung skor diskriminan untuk setiap pengamatan dari masing-masing fungsi diskriminan, kemudian mengelompokkannya menggunakan skor diskriminan ke dalam kelompok tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya.

Analisis diskriminan kuadratik tidak dapat bekerja dengan baik apabila pengamatan mengandung pencilan. Hal ini karena rata-rata sampel dan matriks varian kovarian sangat sensitif terhadap adanya pengamatan yang pencilan. Agar analisis diskriminan kuadratik tetap optimal dalam pengklasifikasian meskipun terdapat pengamatan yang pencilan diperlukan penduga yang *robust*. Salah satu penduga *robust* yang digunakan untuk mengatasi pengamatan pencilan adalah *fast-Minimum Covariance Determinant (fast-MCD)*. Penduga ini bertujuan untuk mencari pengamatan yang memiliki determinan matriks varian kovarian terkecil. Analisis diskriminan kuadratik yang menggunakan metode *robust* selanjutnya disebut sebagai analisis diskriminan kuadratik *robust* (Khiqmah, 2015).

Dalam penelitian (Kurniasari, 2014) dengan judul Perbandingan Pemisahan Desa/Kelurahan Di Kabupaten Semarang Menurut Status Daerah Menggunakan Analisis Diskriminan Kuadratik Klasik dan Diskriminan Kuadratik *Robust*. Penelitian tersebut menghasilkan analisis diskriminan kuadratik *robust* memberikan ketepatan hasil klasifikasi yang lebih besar daripada analisis diskriminan kuadratik klasik. Penelitian (Khiqmah,2015) dengan judul Perbandingan Diskriminan Kuadratik Klasik dan Diskriminan Kuadratik *Robust* pada Kasus Pengklasifikasian Peminatan Peserta Didik diperoleh analisis diskriminan kuadratik *robust* dengan penduga *fast-MCD* lebih tepat digunakan pada kasus data yang mengandung pencilan.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis bermaksud untuk melakukan pengklasifikasian wilayah yang ada di Kabupaten Wajo ke dalam kelompok desa atau kelompok kelurahan dengan teknik analisis diskriminan kuadratik klasik dan analisis diskriminan kuadratik *robust*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang didapatkan untuk tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana analisis diskriminan kuadrat klasik dan analisis diskriminan kuadrat *robust* mengklasifikasi wilayah menjadi desa atau kelurahan?
2. Bagaimana akurasi ketepatan hasil klasifikasi desa atau kelurahan dengan teknik analisis diskriminan kuadrat klasik dan analisis diskriminan kuadrat *robust*?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pengklasifikasian desa di Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2019. Metode yang digunakan adalah analisis diskriminan kuadrat klasik dan analisis diskriminan kuadrat *robust* dengan penduga *fast-Minimum Covariance Determinant (fast-MCD)*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan maka tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Untuk mengklasifikasi wilayah ke dalam kelompok desa atau kelompok kelurahan menggunakan analisis diskriminan kuadrat klasik dan analisis diskriminan kuadrat *robust*.
2. Untuk memperoleh akurasi hasil klasifikasi desa atau kelurahan dengan teknik analisis diskriminan kuadrat klasik dan analisis diskriminan *robust*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulisan tugas akhir ini dapat menambah wawasan pembaca mengenai teknik analisis diskriminan kuadrat klasik dan analisis diskriminan *robust*. Hasil pengklasifikasian wilayah termasuk desa atau kelurahan dapat menjadi informasi bagi pemerintah setempat dalam rangka pembangunan wilayah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Diskriminan

Analisis diskriminan adalah metode analisis yang bertujuan untuk memisahkan objek pengamatan yang berbeda dan mengalokasikan objek pengamatan baru ke dalam kelompok yang telah didefinisikan. Setiap objek yang diklasifikasikan akan menjadi anggota dari salah satu kelompok dan tidak ada objek yang menjadi anggota lebih dari satu kelompok (Johnson, 2007). Analisis diskriminan merupakan salah satu teknik analisis multivariat yang termasuk teknik dependensi, yaitu melihat pengaruh variabel dependen berdasarkan beberapa variabel independen. Dengan demikian, variabel dependen hasilnya tergantung dari data variabel independen. Analisis diskriminan digunakan pada kasus dimana variabel dependen berupa data kualitatif (nominal dan ordinal) dan variabel independen berupa data kuantitatif (interval dan rasio) (Annas & Irwan, 2015).

Menurut Rencher (1995), terdapat dua tujuan utama pemisahan kelompok dalam analisis diskriminan, yaitu:

- a. Aspek deskriptif, yaitu menggambarkan pemisahan kelompok, dengan fungsi diskriminan digunakan untuk mendeskripsikan atau menjelaskan perbedaan antara dua atau beberapa kelompok.
- b. Aspek prediksi, yaitu mengelompokkan pengamatan ke dalam kelompok, dengan fungsi diskriminan dari beberapa variabel digunakan untuk menentukan satu sampel individu atau objek ke dalam salah satu dari beberapa kelompok (Wati, 2013).

Model analisis diskriminan adalah sebuah persamaan yang menunjukkan suatu kombinasi linear dari berbagai variabel independen sebagai berikut:

$$D = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_jX_j + \dots + b_pX_p, \quad (2.1)$$

dengan,

D = skor diskriminan

b_j = koefisien diskriminan variabel independen ke- j

X_j = variabel independen ke- j , dengan $j = 1, 2, \dots, p$

(Mega Selvia Tjahaya, 2022)

2.2 Uji Kesamaan Vektor Rata-Rata

Uji kesamaan vektor rata-rata dilakukan untuk menguji adanya perbedaan antar kelompok yang terbentuk dari setiap variabel independen. Pengujian ini dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \boldsymbol{\mu}_1 = \boldsymbol{\mu}_2 = \dots = \boldsymbol{\mu}_g$$

$$H_1 : \text{Ada } \boldsymbol{\mu}_k \neq \boldsymbol{\mu}_{k'}, \text{ dengan } k \neq k', k = 1, 2, \dots, g$$

Statistik uji yang digunakan dalam pengujian ini adalah statistik *V-Barlett* yang menyebar mengikuti sebaran *chi-kuadrat* dengan derajat bebas $p(k - 1)$. Statistik *V-Barlett* diperoleh melalui:

$$V = - \left[(n - 1) - \frac{p+k}{2} \right] \ln(\Delta) \quad (2.2)$$

dengan,

$$\Delta = \frac{|W|}{|W+B|} = \text{wilks lambda} \quad (2.3)$$

$$W = \sum_{k=1}^g \sum_{i=1}^{n_k} (x_{ik} - \bar{x}_k)(x_{ik} - \bar{x}_k)' \quad (2.4)$$

$$B = \sum_{k=1}^g n_k (\bar{x}_k - \bar{x})(\bar{x}_k - \bar{x})' \quad (2.5)$$

x_{ik} = pengamatan ke- i kelompok ke- k

\bar{x}_k = vektor rata-rata kelompok ke- k

n_k = banyak pengamatan pada kelompok ke- k

\bar{x} = vektor rata-rata total

k = kelompok ke- k

g = banyaknya kelompok

Apabila $V > \chi_{p(k-1),\alpha}^2$ maka H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan vektor rata-rata antar kelompok (Johnson, 2007).

2.3 Uji Distribusi Normal Multivariat

Menurut Johnson (2007), uji yang digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal multivariat atau tidak adalah menggunakan jarak Mahalanobis. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan QQ-Plot jarak mahalanobis (d_i^2) dan chi-kuadrat ($\chi_p^2(\frac{i-0,5}{n})$). Hipotesis untuk menguji data berdistribusi normal multivariat adalah sebagai berikut:

H_0 : data berdistribusi normal multivariat

H_1 : data tidak berdistribusi normal multivariat

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan jarak mahalanobis (d_i^2) dengan persamaan yaitu:

$$d_i^2 = (\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}})'S^{-1}(\mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}); i = 1, 2, \dots, n \quad (2.6)$$

dengan,

d_i^2 = Jarak mahalanobis pengamatan ke- i

\mathbf{x}_i = Vektor nilai pengamatan ke- i

$\bar{\mathbf{x}}$ = Vektor rata-rata variabel independen

S^{-1} = Invers matriks varian kovarian

Apabila titik-titik di QQ-Plot jarak mahalanobis dan chi-kuadrat cenderung membentuk garis lurus dan lebih dari 50% nilai dari d_i^2 lebih besar nilai $d_i^2 \leq \chi_p^2\left(\frac{i-0,5}{n}\right)$ maka H_0 diterima yang artinya data berdistribusi normal multivariat (Wati, 2013).

2.4 Uji Kesamaan Matriks Varian Kovarian

Menurut Johnson (2007), uji yang digunakan untuk mengetahui matriks varian kovarian antar kelompok sama atau tidak dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Box's M*. Prosedur pada uji *Box's M* yaitu dengan menggunakan pendekatan distribusi chi-kuadrat dengan derajat bebas $\frac{1}{2}(g-1)p(p+1)$. Dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_g$$

$$H_1 : \text{Ada } \Sigma_k \neq \Sigma_{k'}, \text{ dengan } k \neq k', k = 1, 2, \dots, g$$

Statistik ujinya dapat didefinisikan sebagai,

$$M = \sum_{k=1}^g (n_k - 1) \ln|S| - \sum_{k=1}^g (n_k - 1) \ln|S_k| \quad (2.7)$$

$$C^{-1} = 1 - \left(\frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(g-1)} \right) \left(\sum_{k=1}^g \frac{1}{n_k - 1} - \frac{1}{\sum_{k=1}^g (n_k - 1)} \right) \quad (2.8)$$

dengan,

$$S = \frac{\sum_{k=1}^g (n_k - 1) S_k}{\sum_{k=1}^g n_k - 1} \quad (2.9)$$

S_k = matriks varian kovarian kelompok ke- k

$\bar{\mathbf{x}}_k$ = vektor rata-rata kelompok ke- k

n_k = banyaknya pengamatan kelompok ke- k

Jika nilai $MC^{-1} > \chi_{\alpha, \frac{1}{2}(k-1)p(p+1)}^2$, artinya tolak H_0 , maka matriks varian kovarian dari g kelompok berbeda (Johnson, 2007).

2.5 Analisis Diskriminan Kuadratik

Analisis diskriminan bertujuan untuk membentuk fungsi diskriminan yang mampu membedakan kelompok. Analisis ini dilakukan berdasarkan suatu perhitungan statistik terhadap objek-objek yang telah diketahui dengan jelas pengelompokannya. Pada analisis diskriminan, ada asumsi yang harus dipenuhi yaitu data berdistribusi normal multivariat dan matriks varian kovarian pada kelompoknya tidak beda. Namun terkadang ditemukan dari beberapa kasus terdapat matriks varian kovarian yang berbeda. Jika matriks varian kovarian berbeda, maka dapat digunakan fungsi diskriminan kuadratik untuk proses klasifikasi (Kurniasari, 2014) .

Pada kasus multivariat, vektor variabel acak $\mathbf{X} = [\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_p]'$ mengikuti fungsi kepadatan peluang $f(\mathbf{x})$. Apabila data sampel berdistribusi normal multivariat, maka fungsi kepadatan peluang $f(\mathbf{x})$ untuk dengan vektor rata-rata $\boldsymbol{\mu}$ dan matriks varian kovarian Σ dapat ditulis:

$$f(\mathbf{x}) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{p}{2}} |\Sigma|^{\frac{1}{2}}} \exp\left(-\frac{(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})' \Sigma^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})}{2}\right) \quad (2.10)$$

Menurut Johnson (2007), Pengelompokan kelompok ke- k memiliki fungsi kepadatan normal multivariat dengan vektor rata-rata $\boldsymbol{\mu}_k$ dan matriks varian kovarian Σ_k

$$f_k(\mathbf{x}) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{p}{2}} |\Sigma_k|^{\frac{1}{2}}} \exp\left(-\frac{(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k)' \Sigma_k^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k)}{2}\right) \quad (2.11)$$

Perbedaan antar kelompok dapat dilihat dari fungsi kepadatannya $f_k(\mathbf{x})$ dengan peluang prior p_k dimana,

$$p_k f_k(\mathbf{x}) = p_k \frac{1}{(2\pi)^{\frac{p}{2}} |\Sigma_k|^{\frac{1}{2}}} \exp\left(-\frac{(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k)' \Sigma_k^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k)}{2}\right) \quad (2.12)$$

Skor diskriminan kuadratik dapat dibentuk dari Persamaan (2.12)

$$d_k^Q(\mathbf{x}) = \ln p_k f_k(\mathbf{x}) = \ln \left\{ p_k \frac{1}{(2\pi)^{\frac{p}{2}} |\Sigma_k|^{\frac{1}{2}}} \exp\left(-\frac{(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k)' \Sigma_k^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k)}{2}\right) \right\} \quad (2.13)$$

$$\ln p_k f_k(\mathbf{x}) = \ln p_k - (\ln 2\pi)^{\frac{p}{2}} - \ln(|\Sigma_k|)^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k)' \Sigma_k^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k) \quad (2.14)$$

$$\ln p_k f_k(\mathbf{x}) = \ln p_k - \frac{p}{2} \ln(2\pi) - \frac{1}{2} \ln(|\Sigma_k|) - \frac{1}{2} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k)' \Sigma_k^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k) \quad (2.15)$$

Karena konstanta $\frac{p}{2} \ln(2\pi)$ bernilai sama untuk semua kelompok maka dapat diabaikan, sehingga Persamaan (2.15) menjadi:

$$\ln p_k f_k(\mathbf{x}) = \ln p_k - \frac{1}{2} \ln(|\Sigma_k|) - \frac{1}{2} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k)' \Sigma_k^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k) \quad (2.16)$$

Berdasarkan pengelompokan pada distribusi normal multivariat, maka skor diskriminan untuk kelompok- k didefinisikan sebagai:

$$d_k^Q(\mathbf{x}) = \ln p_k - \frac{1}{2} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k)' \Sigma_k^{-1} (\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu}_k) - \frac{1}{2} \ln(|\Sigma_k|) \quad (2.17)$$

$\boldsymbol{\mu}_k$ dan Σ_k merupakan parameter yang tidak diketahui sehingga harus dicari estimasi dari sampelnya. Oleh karena itu, estimasi dari skor diskriminan kuadratik menjadi:

$$\hat{d}_k^Q(\mathbf{x}) = \ln p_k - \frac{1}{2} (\mathbf{x} - \bar{\mathbf{x}}_k)' S_k^{-1} (\mathbf{x} - \bar{\mathbf{x}}_k) - \frac{1}{2} \ln(|S_k|) \quad (2.18)$$

dengan,

$\hat{d}_k^Q(\mathbf{x})$ = skor diskriminan kuadratik klasik kelompok ke- k

p_k = peluang *prior* kelompok ke- k

$\bar{\mathbf{x}}_k$ = vektor rata-rata kelompok ke- k

S_k^{-1} = invers matriks varian kovarian kelompok ke- k

$|S_k|$ = determinan matriks varian kovarian kelompok ke- k

Fungsi diskriminan kuadratik klasik (2.18) dapat dibentuk aturan pengelompokannya dengan menempatkan x_i ke dalam kelompok ke- k jika skor diskriminan kuadratik klasik:

$$d_r^Q(x) = \max \{ \hat{d}_1^Q(x), \hat{d}_2^Q(x), \dots, \hat{d}_g^Q(x) \} \quad (2.19)$$

Pendekatan yang digunakan untuk mengestimasi peluang prior (p_k) yaitu $p_k = \frac{n_k}{n}$ untuk setiap kelompok dengan p_k sebagai frekuensi relatif dari observasi pada setiap kelompok.

(Khiqmah, 2015)

2.6 Pendeteksian Pencilan

Menurut Gimenez *et.al.* (2012), pendekatan untuk mendeteksi adanya pencilan adalah dengan menghitung jarak mahalanobis dari masing-masing pengamatan. Jarak mahalanobis didefinisikan seperti pada Persamaan (2.6). Jika data mempunyai nilai $d_i^2 > \chi_{p,\alpha}^2$ maka data tersebut termasuk pencilan (Kurniasari, 2014).

2.7 Analisis Diskriminan Kuadratik *Robust*

Agar analisis diskriminan kuadratik tetap optimal dalam pengklasifikasian meskipun dalam kondisi data yang mengandung pencilan maka diperlukan suatu penduga yang *robust* terhadap data yang mengandung pencilan. Analisis diskriminan kuadratik yang menggunakan penduga yang *robust* selanjutnya akan disebut sebagai analisis diskriminan kuadratik *robust*. Konsep dasar dari analisis diskriminan ini adalah mengganti vektor rata-rata dan matriks varian kovarian yang *robust* ke dalam fungsi diskriminan kuadratik (Budyandra, 2016). Beberapa penduga yang dapat digunakan pada analisis diskriminan *robust* diantaranya adalah metode *the minimum volume ellipsoid* (MVE), *fast minimum covariance determinant* (fast-MCD), *minimum weighted covariance determinant* (MWCD), dan *M-estimator*.

2.7.1 Penduga *Minimum Covariance Determinant*

MCD merupakan salah satu penduga *robust* untuk analisis diskriminan kuadratik yang cukup populer. Penduga ini merupakan penduga *robust* untuk membentuk rata-rata dan matriks varian kovarian yang bertujuan untuk mencari h pengamatan dari total pengamatan n yang memiliki determinan matriks varian kovarian terkecil, dimana h adalah bilangan bulat terkecil dari $(n+p+1)/2$. Misalkan terdapat vektor acak $\mathbf{X} = [\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_p]$ dari sejumlah n pengamatan yang terdiri dari p dan $n \geq p + 1$. Penduga MCD merupakan pasangan rata-rata sub sampel $\bar{\mathbf{x}}$ dan matriks varian kovarian S dari suatu sub sampel berukuran h pengamatan dimana $\frac{n+p+1}{2} \leq h < n$ dengan

$$\bar{\mathbf{x}} = \frac{1}{h} \sum_{i=1}^h x_{ih} \quad (2.20)$$

$$S = \frac{1}{h-1} \sum_{i=1}^h (x_i - \bar{x})(x_i - \bar{x})' \quad (2.21)$$

Algoritma yang terkenal dalam menaksir penduga MCD adalah algoritma *fast-MCD* yang diperkenalkan oleh Rousseeuw dan Van Driessen yang mampu bekerja lebih cepat dan mampu menangani himpunan data yang sangat besar. Untuk menghitung MCD dengan algoritma *fast-MCD* dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan pengamatan yang diambil yaitu $h = (n + p + 1)/2$ dengan syarat $\frac{n+p+1}{2} \leq h < n$, dengan demikian akan terbentuk himpunan pengamatan baru sebanyak $\binom{n}{h}$
- b. Memilih secara acak himpunan pertama (H_1). Berdasarkan himpunan H_1 menghitung vektor rata-rata dan matriks varian kovarian (\bar{x}_1, S_1) . Kemudian selanjutnya menghitung $\det(S_1)$.
- c. Kemudian menghitung jarak mahalanobis dari setiap pengamatan terhadap rata-rata \bar{x}_1 dan kovarian S_1 menggunakan rumus:

$$d(i) = \sqrt{(x_i - \bar{x}_1)' S_1^{-1} (x_i - \bar{x}_1)} \quad (2.22)$$

- d. Mengurutkan pengamatan tersebut berdasarkan jarak mahalanobis dari yang terkecil ke yang terbesar.
- e. Mengambil elemen dari h pengamatan dengan jarak terkecil untuk menjadi elemen himpunan H_2 .
- f. Menghitung vektor rata-rata dan matriks varian kovarian (\bar{x}_2, S_2) dari himpunan H_2 .
- g. Membandingkan $\det(S_2)$ dengan $\det(S_1)$. Bila $\det(S_2) > \det(S_1)$ ulangi langkah poin b sampai d, sampai ditemukan $\det(S_{m+1}) \leq \det(S_m)$.
- h. Menetapkan anggota himpunan H_m sebagai himpunan dengan determinan matriks varian kovarian terkecil
- i. Berdasarkan himpunan H_m data selanjutnya diberi bobot

$$w_i = \begin{cases} 1 & \text{jika } (x_i - \bar{x}_m)' S_m^{-1} (x_i - \bar{x}_m) \leq \chi_{p,\alpha}^2 \\ 0 & \text{jika lainnya} \end{cases} \quad (2.23)$$

j. Berdasarkan pembobot pada (2.22), maka penduga *fast*-MCD dihitung:

$$\bar{x}_{MCD} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (2.24)$$

$$S_{MCD} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i (x_i - \bar{x}_{MCD})(x_i - \bar{x}_{MCD})'}{\sum_{i=1}^n w_i - 1} \quad (2.25)$$

(Suryana, 2008).

2.7.2 Analisis Diskriminan Kuadratik *Robust*

Menurut Hubert dan Driessen (2002), skor diskriminan kuadratik dengan menggunakan penduga *robust* MCD diperoleh dengan mengganti penduga vektor rata-rata dan matriks varian kovarian dengan penduga MCD, sebagai berikut:

$$\hat{d}_k^{QMCD}(x) = \ln p_k - \frac{1}{2} (x - \bar{x}_{MCD(k)})' S_{MCD(k)}^{-1} (x - \bar{x}_{MCD(k)}) - \frac{1}{2} \ln |S_{MCD(k)}| \quad (2.26)$$

dengan,

$\hat{d}_k^{QMCD}(x)$ = skor diskriminan kuadratik *robust* kelompok ke- k

p_k = peluang prior kelompok ke- k

$\bar{x}_{(MCD)k}$ = vektor rata-rata MCD kelompok ke- k

$S_{(MCD)k}^{-1}$ = invers matriks varian kovarian MCD kelompok ke- k

$|S_{(MCD)k}|$ = determinan matriks varian kovarian MCD kelompok ke- k

Pengamatan x_i akan masuk ke dalam kelompok ke- k jika skor diskriminan kuadratik

$$\hat{d}_k^{QMCD}(x) = maks \{ \hat{d}_1^{QMCD}(x), \hat{d}_2^{QMCD}(x), \dots, \hat{d}_g^{QMCD}(x) \} \quad (2.27)$$

(Khiqmah, 2015)

2.8 Evaluasi Hasil Klasifikasi

Setelah proses klasifikasi, selanjutnya dapat diketahui seberapa tepat aturan klasifikasi yang telah ditentukan dengan menghitung nilai *Error Rate* yaitu proporsi kesalahan klasifikasi. Metode untuk menghitung probabilitas kesalahan klasifikasi adalah *Apparent Error Rate* (APER).

Tingkat kesalahan dapat dengan mudah dihitung dengan menggunakan matriks konfusi, yang menunjukkan jumlah keanggotaan kelompok asli dengan jumlah keanggotaan kelompok hasil klasifikasi dengan bentuk:

Tabel 2. 1 Matriks Konfusi Hasil Klasifikasi Dua Kelompok

		Kelompok Hasil Klasifikasi	
		k_1	k_2
Kel. Asli	k_1	n_{11}	n_{12}
	k_2	n_{21}	n_{22}

Statistik uji nilai *APER* dirumuskan:

$$APER = \left(\frac{n_{12} + n_{21}}{n_1 + n_2} \right) \times 100\% \tag{2.28}$$

dengan,

n_{11} = jumlah dari k_1 yang tepat diklasifikasikan sebagai k_1

n_{12} = jumlah dari k_1 yang salah diklasifikasikan sebagai k_1

n_{21} = jumlah dari k_2 yang salah diklasifikasikan sebagai k_2

n_{22} = jumlah dari k_2 yang tepat diklasifikasikan sebagai k_2

n_1 = jumlah pengamatan dalam kelompok k_1

n_2 = jumlah pengamatan dalam kelompok k_2

(Khiqmah, 2015).

2.9 Defenisi Desa dan Kelurahan

Menurut Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, Desa adalah desa dan desa adat atau yang disebut dengan nama lain, selanjutnya disebut Desa adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus urusan pemerintahan, kepentingan masyarakat setempat berdasarkan Prakarsa masyarakat, hak asal usul, dan/atau hak tradisional yang diakui dan dihormati dalam system Pemerintah NKRI.

Menurut Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintah Daerah Kelurahan adalah pembagian wilayah administrasi di Indonesia di bawah kecamatan. Kelurahan dipimpin oleh seorang kepala kelurahan yang disebut Lurah selaku perangkat kecamatan dan bertanggung jawab kepada Camat. Lurah diangkat oleh Bupati/Walikota atas usul Sekretaris Daerah dari Pegawai Negeri Sipil yang memenuhi persyaratan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Wajo, 2019).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik Kabupaten Wajo yang diakses pada website <https://wajokab.bps.go.id> tanggal 25 Januari 2021. Data tersebut adalah hasil pendataan 176 Desa/Kelurahan di 14 Kecamatan yang ada di Kabupaten Wajo Tahun 2019 yang tertuang dalam buku Kecamatan dalam Angka 2020. Terdapat 128 desa dan 48 kelurahan terlampir pada Lampiran 1.

3.2 Deskripsi Variabel

Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel Dependen

Variabel dependen yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua kelompok yaitu kelompok desa dan kelompok kelurahan dengan kode sebagai berikut:

1 = desa

2 = kelurahan

2. Variabel Independen

Variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini adalah 7 variabel seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Deskripsi Variabel Independen Hasil Pendataan Desa Kab. Wajo Tahun 2019

Variabel	Nama Variabel	Skala Pengukuran
X_1	Kepadatan Penduduk	Rasio
X_2	TK	Rasio
X_3	SMP	Rasio
X_4	SMA	Rasio
X_5	Pasar	Rasio
X_6	Toko	Rasio
X_7	Fasilitas Kesehatan	Rasio

Sumber : Data diolah, 2022