

**ANALISIS SPASIAL KERAPATAN LOKASI ATM BRI
DI KOTA PADANG MENGGUNAKAN METODE
*KERNEL DENSITY ESTIMATION (KDE)***

SKRIPSI



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

**Oleh:
RETNO KARTIKA SARI
2217010015**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2026**

**ANALISIS SPASIAL KERAPATAN LOKASI ATM BRI
DI KOTA PADANG MENGGUNAKAN METODE
*KERNEL DENSITY ESTIMATION (KDE)***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana (S1)



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

Oleh:

**RETNO KARTIKA SARI
2217010015**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Padang, 23 Februari 2026
Yang membuat pernyataan,



RETNO KARTIKA SARI

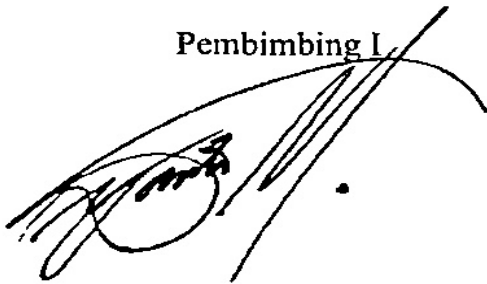
HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “Analisis Spasial Kerapatan Lokasi ATM BRI di Kota Padang Menggunakan Metode *Kernel Density Estimation* (KDE)” yang disusun oleh Retno Kartika Sari NIM 2217010015, telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang skripsi pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.

Padang, 05 Januari 2026

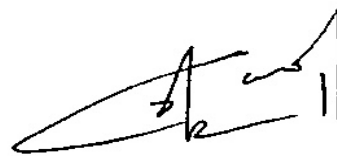
Menyetujui,

Pembimbing I



Syarto Musthofa, M.Sc.
NIP 199309152020121012

Pembimbing II

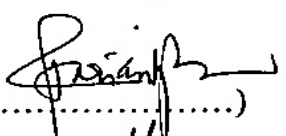
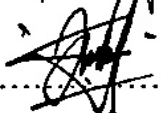
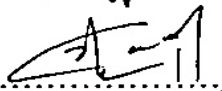


Ezhari Asfa'ani, M.Sc.
NIP 199001062019032012

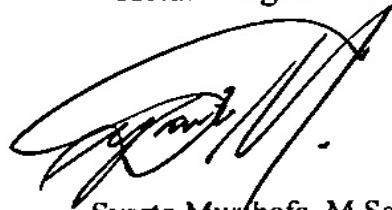
HALAMAN PENGUJIAN

Skripsi dengan judul “Analisis Spasial Kerapatan Lokasi ATM BRI di Kota Padang Menggunakan Metode *Kernel Density Estimation* (KDE)” yang disusun oleh Retno Kartika Sari NIM 2217010015, telah diuji di depan Tim Penguji pada hari Rabu, Tanggal 11 bulan Februari tahun 2026.

Tim Penguji:

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. NIP 198804142019032008	(Ketua)	 (.....)
2.	Ilham Dangu Rianjaya, M.Si. NIP 199207022020121009	(Sekretaris)	 (.....)
3.	Ezhari Afa'ani, M.Sc. NIP 199001062019032012	(Anggota)	 (.....)
4.	Syarto Musthofa, M.Sc. NIP 199309152020121012	(Anggota)	 (.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Syarto Musthofa, M.Sc.
NIP 199309152020121012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Spasial Kerapatan Lokasi ATM BRI di Kota Padang Menggunakan Metode *Kernel Density Estimation* (KDE)” yang disusun oleh Retno Kartika Sari NIM 2217010015 Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang telah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Skripsi pada hari Rabu, Tanggal 11 bulan Februari tahun 2026 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Disahkan di : Padang

Tanggal : 23 Februari 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



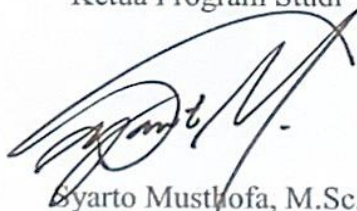
Syarto Musthofa, M.Sc.
NIP 199309152020121012

Pembimbing II



Ezhari Afa'ani, M.Sc.
NIP 199001062019032012

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Syarto Musthofa, M.Sc.
NIP 199309152020121012

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Yulia, M.Pd.

NIP 198105052009012008

KATA PENGANTAR

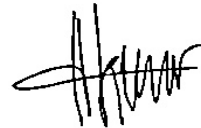
Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala limpahan rahmat-Nya, diantaranya kesehatan dan kemudahan, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **Analisis Spasial Kerapatan Lokasi Atm BRI di Kota Padang Menggunakan Metode *Kernel Density Estimation* (KDE)**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademik dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang. Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, bimbingan, saran, dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya, terutama kepada:

1. Dekan dan Civitas Akademika Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ketua dan Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Syarto Musthofa, M.Sc. dan Ezhari Asfa'ani, M.Sc. selaku dosen pembimbing dan penguji skripsi atas segala bimbingan, dukungan, dan saran yang diberikan sehingga skripsi ini dapat Penulis selesaikan dengan baik.
4. Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik dan dosen penguji skripsi atas segala dukungan, bantuan, bimbingan, dan doa yang diberikan kepada Penulis selama menempuh perkuliahan di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.
5. Ilham Dangu Rianjaya, M.Si. selaku dosen penguji skripsi yang telah menguji Penulis pada sidang skripsi.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Matematika yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama Penulis menjalankan perkuliahan di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.
7. Orang tua, dan seluruh keluarga besar yang selalu memotivasi dan mendoakan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

8. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan yang telah membantu, memotivasi, mendukung dan mendoakan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis sepenuhnya menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikan skripsi ini selanjutnya. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi banyak orang terutama dalam bidang akademik dan ilmu pengetahuan Aamiin.

Padang, 23 Februari 2026



Retno Kartika Sari

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Retno Kartika Sari	
NIM	: 2217010015	
Program Studi	: Matematika	
Judul Penelitian	: Analisis Spasial Kerapatan Lokasi Atm BRI di Kota Padang Menggunakan Metode Kernel Density Estimation (KDE)	Padang

Dengan ini menyatakan persetujuan untuk dipublikasikannya karya ilmiah (skripsi) saya oleh pihak UIN Imam Bonjol Padang untuk kepentingan akademis.

Padang, 23 Februari 2026
Yang membuat pernyataan,



Retno Kartika Sari

ABSTRAK

Distribusi fasilitas Anjungan Tunai Mandiri (ATM) yang tidak merata dapat menimbulkan ketimpangan akses layanan perbankan di suatu wilayah. Di Kota Padang, penyebaran ATM BRI diduga belum terdistribusi secara proporsional antar kecamatan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola distribusi spasial serta tingkat kerapatan lokasi ATM BRI di Kota Padang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Kernel Density Estimation* (KDE) untuk mengestimasi tingkat kepadatan spasial. Data yang dianalisis berupa 97 titik lokasi ATM BRI yang diperoleh dalam bentuk koordinat lintang dan bujur. Simpangan baku spasial dihitung untuk menentukan *bandwidth* optimal menggunakan aturan Scott, kemudian dilakukan estimasi kepadatan dengan kernel *Gauss* dua dimensi guna mengidentifikasi konsentrasi spasial. Hasil analisis menunjukkan bahwa distribusi ATM BRI di Kota Padang membentuk pola mengelompok (*clustered*) dan tidak tersebar secara merata. Konsentrasi tertinggi berada pada wilayah pusat kota, sedangkan wilayah pinggiran memiliki tingkat kerapatan yang relatif rendah. Temuan ini mengindikasikan adanya ketimpangan distribusi layanan ATM antar wilayah yang berpotensi memengaruhi aksesibilitas layanan perbankan bagi masyarakat.

Kata kunci: Distribusi Spasial, *Kernel Density Estimation*, ATM BRI, *Bandwidth*, Kepadatan Spasial.

ABSTRAK

The uneven distribution of ATM facilities can lead to unequal access to banking services in a region. In Padang City, the distribution of BRI ATMs is suspected to be disproportionate between subdistricts. Therefore, this study aims to analyze the spatial distribution pattern and density level of BRI ATM locations in Padang City. This study uses a quantitative approach with the Kernel Density Estimation (KDE) method to estimate the spatial density level. The data analyzed consisted of 97 BRI ATM locations obtained in the form of latitude and longitude coordinates. Spatial standard deviation was calculated to determine the optimal bandwidth using Scott's rule, then density estimation was performed with a two-dimensional Gaussian kernel to identify spatial concentration. The results of the analysis show that the distribution of BRI ATMs in Padang City forms a clustered pattern and is not evenly distributed. The highest concentration was in the city center, while the suburbs had a relatively low density. These findings indicate an imbalance in the distribution of ATM services between regions, which has the potential to affect the accessibility of banking services for the community.

Keywords: Spatial Distribution, Kernel Density Estimation, BRI ATM, Bandwidth, Spatial Density.

DAFTAR ISI

HASIL PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGUJIAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Penelitian	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kerangka Teori	5
1. Anjungan Tunai Mandiri (ATM)	5
2. Bank Rakyat Indonesia (BRI)	6
3. Analisis Spasial.....	7
4. <i>Kernel Density Estimation</i> (KDE)	8
a. Pengertian Kernel Density Estimation (KDE)	8

b.	Dasar Matematis Kernel Density Estimation	9
c.	Penggantian Fungsi Delta dengan Kernel Halus	9
d.	Ekstensi ke Dua Dimensi (kasus spasial)	9
e.	Macam-Macam Fungsi Kernel	10
i.	Kernel Gauss Dua Dimensi	12
ii.	Pemilihan Parameter <i>Bandwidth</i> pada KDE	13
iii.	Bentuk Aproksimasi AMISE	16
iv.	Minimasi MISE terhadap h	16
f.	Perhitungan Manual Kernel Density Estimation	18
B.	Literatur Review	23
BAB III METODE PENELITIAN		25
A.	Jenis Penelitian	25
B.	Setting Penelitian	25
C.	Sumber Data	25
D.	Prosedur Penelitian	25
E.	Diagram Alir Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
A.	Hasil Analisis	27
1.	Statistika Deskriptif	27
2.	Implementasi Metode <i>Kernel Density Estimation</i> (KDE)	28
3.	Peta Kontur Kerapatan KDE	32
B.	Pembahasan	34
1.	Pola Sebaran Spasial ATM BRI di Kota Padang	34
2.	Interpretasi Spasial Berdasarkan Peta Kontur Kerapatan KDE	35

3. Ketimpangan Spasial antara Wilayah Pusat Kota dan Pinggiran	36
4. Implikasi Spasial terhadap Perencanaan dan Pengembangan Layanan ATM .	36
BAB V PENUTUP	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2. 1	Ilustrasi Kernel Density Estimation (KDE).....	8
Gambar 2. 2	Fungsi Distribusi Probabilitas KDE (x) dengan Beberapa Fungsi Kernel	12
Gambar 2. 3	Visualisasi Hasil KDE Berdasarkan Peta Kontur.....	22
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 4. 1	Frekuensi ATM BRI per Kecamatan di Kota Padang	27
Gambar 4. 2	Peta sebaran ATM BRI di Kota Padang	28
Gambar 4. 3	Peta Klasifikasi Kerapatan ATM BRI Berdasarkan Peta Kontur	32

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Data Koordinat ATM BRI di Kota Padang.....	42
Lampiran 2	Hasil Perhitungan KDE.....	46
Lampiran 3	Syntax R Peta Kontur KDE dan Distribusi ATM BRI per-Kecamatan.....	68