

**ANALISIS SPASIAL DAERAH PENULARAN
TUBERKULOSIS MENGGUNAKAN *KERNEL DENSITY
ESTIMATION* DAN *MULTI RING BUFFER* DI KECAMATAN
JOHAR BARU, JAKARTA PUSAT**

TUGAS AKHIR



TYA ARMELIA

1222002029

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Tya Armelia

NIM : 1222002029

Tanda Tangan : 

Tanggal : 05 Februari 2026

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

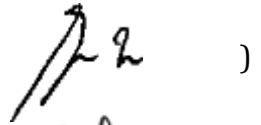
Nama : Tya Armelia
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Spasial Daerah Penularan Tuberkulosis Menggunakan *Kernel Density Estimation* dan *Multi Ring Buffer* di Kecamatan Johar Baru, Jakarta Pusat

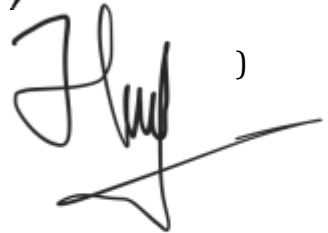
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

Dewan Penguji

Pembimbing 1 : Zakiul Fahmi Jailani, S.Kom., M.Sc. ()

Pembimbing 2 : Dita Nurmadewi, S.Kom., M.Kom. ()

Penguji 1 : Dr. Shidiq Al Hakim, S.T, M.Eng. ()

Penguji 2 : Haris Rafi, S.Kom., M.Kom ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 05 Februari 2026

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Spasial Daerah Penularan Tuberkulosis Menggunakan *Kernel Density Estimation* dan *Multi Ring Buffer* di Kecamatan Johar Baru”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer Program Studi Sistem Informasi di Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Penulis menyadari bahwa pencapaian ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Zakiul Fahmi Jailani, S.Kom., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan masukan, koreksi, serta motivasi yang sangat membantu penyempurnaan penelitian ini.
2. Ibu Dita Nurmadewi, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, serta saran berharga dalam setiap tahap penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr Shidiq Al Hakim, S.T, M.Eng., selaku Dosen Penguji I, yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan konstruktif selama proses seminar proposal dan ujian skripsi sehingga membantu penulis dalam memperbaiki hasil penelitian ini.
4. Bapak Haris Rafi, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Penguji II, yang telah memberikan arahan, evaluasi, dan umpan balik yang sangat berharga dalam penyempurnaan isi serta hasil penelitian ini.
5. Prof. Dr. Hoga Saragih S.T., M.T., IPM., CIRR., MIEEE., M.Th., Ph.D selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Bakrie.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Sistem Informasi Universitas Bakrie, yang telah memberikan ilmu, dukungan, dan pelayanan terbaik selama masa perkuliahan.
7. Ibu Nikmaturohmah, S.Pd.I selaku Staff P-Mel (Program, Monitoring, Evaluation) SSR YARSI TBare, yang telah memberikan izin, waktu, dan data yang diperlukan dalam proses penelitian ini.
8. Ayah Surya Darma, atas keteladanan, kerja keras, doa, serta dukungan moral dan material yang senantiasa diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan

pendidikan

9. Ibu Susi Diwaty, atas kasih sayang, kesabaran, doa, serta pengorbanan yang diberikan tanpa henti, yang menjadi sumber kekuatan dan motivasi bagi penulis dalam menempuh pendidikan.
10. Viky Febriansyah, atas dukungan, perhatian, waktu, pemikiran, serta bantuan baik secara moril maupun materi yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini, sehingga skripsi dapat diselesaikan dengan baik.
11. Teman-teman penulis, Siti Noor Meisyakhirah, Sekar Salsabila Putri, Nathasya Fauziyani Kusuma, Putri Jihan Ramadhani, Ilham Rachmadhani, M. Bagus Ferdiansyah, Muhammad Anshor, dan Rusfandi yang telah banyak membantu penulis serta memberikan dukungan, motivasi, dan semangat selama proses penelitian ini berlangsung. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini mampu memberikan nilai tambah dan memperluas wawasan bagi semua pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan karya ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan masukan yang membangun untuk penyempurnaan di kemudian hari.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tya Armelia
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisis Spasial Daerah Penularan Tuberkulosis Menggunakan *Kernel Density Estimation* dan *Multi Ring Buffer* di Kecamatan Johar Baru, Jakarta Pusat”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 05 Februari 2026

Yang menyatakan



Tya Armelia

**ANALISIS SPASIAL DAERAH PENULARAN
TUBERKULOSIS MENGGUNAKAN *KERNEL DENSITY
ESTIMATION* DAN *MULTI RING BUFFER* DI KECAMATAN
JOHAR BARU, JAKARTA PUSAT**

Tya Armelia

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat yang serius, khususnya di wilayah perkotaan dengan kepadatan penduduk tinggi seperti Kecamatan Johar Baru, Jakarta Pusat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola sebaran, konsentrasi spasial, serta cakupan populasi yang berpotensi terdampak kasus TB menggunakan pendekatan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode yang digunakan meliputi *Kernel Density Estimation* (KDE), *Multi Ring Buffer*, dan *Zonal Statistics* yang diolah menggunakan *Quantum Geographic Information System* (QGIS) versi 3.34.6. Data penelitian berupa 254 kasus TB yang tercatat pada empat kelurahan di Kecamatan Johar Baru selama periode Januari hingga Agustus 2025 serta data kepadatan penduduk dalam format *raster*. Analisis KDE dengan variasi radius 100 meter, 200 meter, dan 300 meter mengidentifikasi Kelurahan Kampung Rawa sebagai *hotspot* utama yang konsisten pada seluruh variasi radius, diikuti oleh Kelurahan Tanah Tinggi. Analisis *Multi Ring Buffer* terintegrasi dengan *Zonal Statistics* menunjukkan bahwa dari 254 kasus teridentifikasi, terdapat 60.868 jiwa dalam zona berisiko radius 100 meter, 87.884 jiwa dalam radius 200 meter, dan 106.149 jiwa dalam radius 300 meter. Temuan ini mengindikasikan bahwa sejumlah kecil kasus TB berpotensi berdampak pada puluhan hingga ratusan ribu penduduk dalam kawasan permukiman padat, yang menunjukkan pentingnya pendekatan epidemiologi berbasis geospasial untuk estimasi populasi berisiko dan perencanaan intervensi pengendalian TB yang lebih efektif.

Kata Kunci: Analisis Spasial, *Kernel Density Estimation*, *Multi Ring Buffer*, QGIS, Tuberkulosis.

***SPATIAL ANALYSIS OF TUBERCULOSIS TRANSMISSION
AREAS USING KERNEL DENSITY ESTIMATION AND MULTI
RING BUFFER IN JOHAR BARU DISTRICT, CENTRAL
JAKARTA***

Tya Armelia

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) remains a serious public health problem, particularly in urban areas with high population density such as Johar Baru District, Central Jakarta. This study aims to analyze the spatial distribution patterns, spatial concentration, and population coverage potentially affected by TB cases using a Geographic Information System (GIS)-based spatial analysis approach. The methods employed include Kernel Density Estimation (KDE), Multi Ring Buffer, and Zonal Statistics, processed using Quantum Geographic Information System (QGIS) software (version 3.34.6). The research data consist of 254 TB cases recorded across four sub-districts in Johar Baru District from January to August 2025, along with raster-based population density data. KDE analysis with radius variations of 100 meters, 200 meters, and 300 meters consistently identified Kampung Rawa Sub-district as the primary hotspot across all radius variations, followed by Tanah Tinggi Sub-district. Multi Ring Buffer analysis integrated with Zonal Statistics reveals that the 254 identified cases potentially expose 60,868 individuals within a 100-meter radius, 87,884 individuals within a 200-meter radius, and 106,149 individuals within a 300-meter radius. These findings indicate that detected TB cases can potentially affect tens to hundreds of thousands of residents within a 300-meter radius in densely populated residential areas, demonstrating the importance of geospatial-based epidemiological approaches for estimating at-risk populations and planning more effective TB control interventions.

Keywords: *Kernel Density Estimation, Multi Ring Buffer, QGIS, Spatial analysis, Tuberculosis.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	7
1.3 Rumusan Masalah.....	8
1.4 Batasan Masalah	8
1.5 Tujuan Penelitian	9
1.6 Manfaat Penelitian	9
1.7 Sistematika Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Sistem Informasi Geografis (SIG)	13
2.2 <i>Quantum Geographic Information System (QGIS)</i>	13
2.3 <i>Kernel Density Estimation</i>	15

2.4	<i>Multi Ring Buffer</i>	16
2.5	<i>Overlay Analysis</i>	17
2.6	Analisis Spasial	18
2.7	Tuberkulosis	18
2.8	Kondisi Penyebaran Tuberkulosis di Kecamatan Johar Baru	19
2.9	Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Kerangka Penelitian	25
3.1.1	Identifikasi Masalah	26
3.1.2	Wawancara	27
3.1.3	Studi Literatur	27
3.1.4	Pengajuan Surat Penelitian	28
3.1.5	Pengumpulan Data	28
3.1.6	Digitasi Rumah Pasien	30
3.1.7	<i>Input Data ke QGIS</i>	31
3.1.8	Pembersihan Data	31
3.1.9	Analisis <i>Kernel Density Estimation</i>	31
3.1.10	Melakukan Analisis <i>Multi Ring Buffer</i>	33
3.1.11	Melakukan Proses <i>Dissolve</i>	35
3.1.12	Melakukan Analisis <i>Zonal Statistics</i>	36
3.1.13	Visualisasi Hasil	37
3.1.14	Validasi Hasil	37
3.1.15	Kesimpulan dan Saran	37
3.2	Objek Penelitian	38

3.2.1 Alat dan Instrumen Penelitian.....	39
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1 Analisis Sebaran Spasial Kasus (TB) di Kecamatan Johar Baru	42
4.2 Analisis Kepadatan dan Konsentrasi Spasial Kasus TB	43
4.3 Analisis <i>Zonal Statistics</i> Kepadatan Penduduk pada Zona Paparan TB..	46
4.3.1 Hasil <i>Zonal Statistics</i> Berdasarkan Variasi Radius <i>Buffer</i>	50
4.4 Validasi Data.....	51
4.5 <i>Repository</i> GitHub	55
BAB V KESIMPULAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Persebaran Indeks TB Jakarta Pusat	3
Gambar 1. 2 Peta Wilayah Penelitian Kecamatan Johar Baru	4
Gambar 2. 1 Menu QGIS	14
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	25
Gambar 3. 2 Kepadatan Penduduk Kecamatan Johar Baru	29
Gambar 3. 3 Peta Persebaran Bangunan Kecamatan Johar Baru	30
Gambar 3. 4 Analisis <i>Kernel Density Estimation</i>	32
Gambar 3. 5 Proses <i>Multi Ring Buffer</i>	34
Gambar 3. 6 Proses <i>Dissolve</i>	35
Gambar 3. 7 Proses <i>Zonal Statistics</i>	36
Gambar 4. 1 Peta Analisis Sebaran Spasial Kasus TB di Kecamatan Johar Baru .	42
Gambar 4. 2 Peta Sebaran dan Konsentrasi Kasus TB dengan Radius 100 Meter di Kecamatan Johar Baru	43
Gambar 4. 3 Peta Sebaran dan Konsentrasi Kasus TB dengan Radius 200 Meter di Kecamatan Johar Baru	44
Gambar 4. 4 Peta Sebaran dan Konsentrasi Kasus TB dengan Radius 300 Meter di Kecamatan Johar Baru	45
Gambar 4. 5 Peta Hasil Analisis <i>Zonal Statistics</i> Kepadatan Penduduk pada Radius 100 Meter di Kecamatan Johar Baru.....	47
Gambar 4. 6 Peta Hasil Analisis <i>Zonal Statistics</i> Kepadatan Penduduk pada Radius 200 Meter di Kecamatan Johar Baru	48
Gambar 4. 7 Peta Hasil Analisis <i>Zonal Statistics</i> Kepadatan Penduduk pada Radius 300 Meter di Kecamatan Johar Baru.....	49
Gambar 4. 8 Hunian Tanah Tinggi, Johar Baru	52
Gambar 4. 9 Kondisi Fisik Lingkungan Permukiman di Wilayah Johar Baru	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jumlah Kasus Tuberkulosis di Kecamatan Johar Baru	6
Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3. 1 Sebaran Kasus TB di Kecamatan Johar Baru	38
Tabel 4. 1 Hasil <i>Zonal Statistics</i> Kasus TB Berdasarkan Variasi Radius <i>Buffer</i> ...	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pengantar Penelitian.....	63
Lampiran 2 Surat Balasan Pengantar Penelitian	64
Lampiran 3 Alokasi Waktu Penelitian	65
Lampiran 4 Wawancara	68
Lampiran 5 Lembar Validasi	70
Lampiran 6 Dokumentasi Validasi Data	74