

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kekeringan merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang memiliki karakteristik berlangsung secara perlahan (*slow-onset disaster*), namun berdampak luas terhadap aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021). Dalam beberapa dekade terakhir, frekuensi dan intensitas kekeringan mengalami peningkatan secara global akibat perubahan iklim yang memicu peningkatan suhu dan perubahan pola curah hujan (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2022). Kondisi tersebut menyebabkan ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air, yang pada akhirnya meningkatkan risiko kekeringan di berbagai wilayah dunia (IPCC, 2021). Kekeringan saat ini tidak lagi dipandang sebagai fenomena alam semata, tetapi sebagai hasil interaksi antara faktor klimatologis dan aktivitas manusia (Wilhite & Glantz, 1985).

Di sisi lain, perkembangan kota yang pesat turut memperburuk tingkat kekeringan. Urbanisasi menyebabkan peningkatan jumlah penduduk yang signifikan sehingga kebutuhan air domestik dan nondomestik meningkat secara drastis (World Bank, 2010). Selain itu, konversi lahan alami menjadi kawasan terbangun mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap air, sehingga meningkatkan limpasan permukaan dan menurunkan cadangan air tanah (Trisasongko et al., 2016). Fenomena ini menyebabkan sistem hidrologi perkotaan menjadi tidak seimbang dan meningkatkan risiko kekeringan hidrologis (IPCC, 2021).

Fenomena keterkaitan antara perkembangan kota dan kekeringan telah banyak ditemukan di berbagai kota di dunia. Penelitian di kawasan Timur Tengah menunjukkan bahwa pertumbuhan kawasan terbangun memiliki korelasi kuat dengan meningkatnya tekanan terhadap sumber daya air (Alharbi et al., 2022). Sementara itu, studi di Asia Selatan menunjukkan bahwa kepadatan penduduk yang tinggi berkontribusi terhadap peningkatan kekeringan meskipun kondisi curah hujan relatif stabil (Saha et al., 2021). Hal serupa juga ditemukan pada penelitian di Bangladesh yang menunjukkan bahwa kombinasi antara perubahan penggunaan lahan dan tekanan populasi menjadi faktor utama dalam menentukan zona kerentanan kekeringan (Sarkar et al., 2024). Dengan demikian, kekeringan di wilayah perkotaan merupakan fenomena multidimensional yang dipengaruhi oleh faktor iklim dan dinamika pembangunan wilayah.

Seiring dengan kompleksitas tersebut, pendekatan analisis konvensional dinilai belum mampu menjelaskan hubungan antarvariabel yang bersifat nonlinier dan dinamis. Oleh karena itu, pendekatan berbasis *Machine Learning* mulai banyak digunakan dalam kajian perkotaan dan kebencanaan (Trevor Hastie et al., 2009). *Machine Learning* memiliki kemampuan dalam mengolah data dalam jumlah besar serta mengidentifikasi pola kompleks yang sulit ditangkap oleh metode statistik tradisional (Hastie et al., 2009). Algoritma seperti *Random Forest*, *Support Vector Machine* (SVM), dan *Artificial Neural Network* (ANN) telah banyak digunakan untuk memodelkan fenomena lingkungan dan kebencanaan (Park et al., 2019).

Dalam konteks kekeringan, pendekatan *Machine Learning* memungkinkan integrasi berbagai variabel biofisik dan sosial-ekonomi dalam satu model prediktif yang komprehensif (Gu et al., 2007). *Random Forest* dikenal memiliki akurasi tinggi dan mampu menangani data dengan dimensi besar serta hubungan nonlinier (Breiman, 2001). Sementara itu, SVM efektif dalam klasifikasi data dengan batas kompleks (Cortes & Vapnik, 1995), dan ANN mampu menangkap hubungan variabel yang sangat kompleks melalui pembelajaran jaringan saraf (Goodfellow et al., 2016). Dengan demikian, pendekatan ini dinilai lebih unggul dalam menghasilkan prediksi kekeringan dibandingkan dengan metode konvensional.

Dalam pemodelan kekeringan berbasis spasial, pemilihan variabel menjadi faktor kunci dalam menentukan kualitas model. Variabel populasi mencerminkan tingkat tekanan terhadap sumber daya air, di mana peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan air (Badan Pusat Statistik, 2023). Variabel area terbangun menunjukkan tingkat perkembangan fisik kota yang berdampak pada penurunan kapasitas infiltrasi tanah dan peningkatan limpasan air (Permadi, 2019). Sedangkan variabel indeks kekeringan, seperti *Normalized Difference Drought Index* (NDDI), digunakan untuk mengukur kondisi biofisik melalui integrasi NDVI dan NDWI yang sensitif terhadap kelembapan tanah (Gu et al., 2007).

Kombinasi ketiga variabel tersebut menjadi penting karena mampu merepresentasikan interaksi antara faktor alam dan aktivitas manusia dalam membentuk kondisi kekeringan suatu wilayah (IPCC, 2021). Pendekatan ini memberikan keunggulan dibandingkan dengan metode yang hanya menggunakan satu jenis variabel karena mampu menghasilkan analisis yang lebih komprehensif dan akurat (Rahman et al., 2023).

Dalam konteks Indonesia, Kota Kupang merupakan salah satu wilayah yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap kekeringan. Kota ini memiliki karakteristik iklim semi-arid dengan curah hujan rendah dan distribusi yang tidak merata sepanjang tahun (BMKG, 2023). Durasi musim kemarau yang panjang menyebabkan terbatasnya ketersediaan air permukaan dan air tanah (BMKG, 2023). Selain itu, suhu udara yang tinggi meningkatkan laju evaporasi sehingga mempercepat penurunan cadangan air (IPCC, 2021).

Tekanan akibat perkembangan kota juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan risiko kekeringan di Kota Kupang. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat menyebabkan kebutuhan air bersih semakin tinggi, sementara kapasitas penyediaan air masih terbatas (BPS Kota Kupang, 2023). Di sisi lain, peningkatan area terbangun mengurangi luas area resapan air sehingga memperburuk kondisi hidrologi wilayah (Permadi, 2019). Ketergantungan masyarakat terhadap air tanah serta distribusi air yang belum merata juga menjadi faktor yang memperbesar risiko kekeringan (PDAM Kupang, 2023).

Permasalahan ini menunjukkan bahwa kekeringan di Kota Kupang merupakan fenomena kompleks yang dipengaruhi oleh interaksi antara faktor iklim, kondisi biofisik, dan dinamika perkembangan kota. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analisis yang mampu mengintegrasikan berbagai faktor tersebut secara spasial dan prediktif (Longley et al., 2015).

Penelitian ini menjadi menarik dan memiliki nilai kebaruan karena mengintegrasikan analisis indeks kekeringan berbasis penginderaan jauh dengan variabel sosial ekonomi dalam model prediktif berbasis *Machine Learning* pada wilayah perkotaan semi-arid. Selain itu, penelitian ini tidak hanya menganalisis kondisi eksisting, tetapi juga memproyeksikan kekeringan pada masa mendatang. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode analisis kebencanaan perkotaan serta menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan perencanaan kota yang lebih adaptif dan tangguh terhadap risiko kekeringan di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, dapat disimpulkan bahwa kekeringan di Kota Kupang merupakan permasalahan kompleks yang dipengaruhi oleh kondisi iklim kering, pertumbuhan penduduk, dan perubahan penggunaan lahan yang mengurangi daya dukung lingkungan terhadap ketersediaan air. Kondisi ini menunjukkan pentingnya kajian spasial untuk memahami tingkat serta sebaran bencana kekeringan,

sekaligus menjadi dasar dalam merumuskan arahan perencanaan kota yang tangguh terhadap risiko kekeringan di masa depan. Oleh karena itu, diperlukan perumusan masalah yang dapat menjadi arah dan fokus dalam pelaksanaan penelitian ini.

1. Bagaimana karakteristik tingkat kekeringan di Kota Kupang?
2. Bagaimana menentukan pendekatan yang ideal dalam memprediksi bencana kekeringan sesuai karakteristik wilayah di Kota Kupang?
3. Bagaimana pemodelan spasial prediksi bencana kekeringan berdasarkan karakteristik tingkat kekeringan di Kota Kupang?

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian

Tujuan dan sasaran pada penelitian yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan pemodelan spasial yang mampu mensimulasikan dan memprediksi pola kekeringan sesuai dengan karakteristik wilayah di Kota Kupang sebagai dasar pengambilan keputusan dalam menghadapi risiko kekeringan di masa mendatang.

1.3.2 Sasaran Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, diperlukan beberapa sasaran yang berfungsi sebagai langkah operasional dalam menjabarkan arah penelitian agar hasil yang diperoleh lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Sasaran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi karakteristik tingkat kekeringan di Kota Kupang.
2. Menentukan pendekatan yang ideal dalam memprediksi bencana kekeringan sesuai karakteristik wilayah di Kota Kupang.
3. Menyusun prediksi bencana kekeringan berdasarkan karakteristik tingkat kekeringan di Kota Kupang?

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian merupakan batasan yang digunakan untuk memfokuskan arah kajian serta mencegah terjadinya penyimpangan pembahasan. Pada penelitian ini, ruang lingkup dibagi menjadi dua bagian, yaitu ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi. Ruang lingkup wilayah berfungsi untuk menentukan lokasi

penelitian serta membatasi area analisis, sehingga proses penelitian dapat berlangsung secara lebih terarah dan efektif.

Sementara itu, ruang lingkup materi digunakan untuk membatasi cakupan topik yang dikaji agar selaras dengan sasaran penelitian yang telah ditetapkan. Pembahasan ruang lingkup wilayah mencakup orientasi lokasi studi, luas dan batas administrasi wilayah, serta alasan pemilihan Kota Kupang sebagai area penelitian. Di sisi lain, ruang lingkup materi mencakup batasan substansi yang terkait dengan analisis kekeringan, dampak, dan pemodelan spasial, sehingga memudahkan peneliti dalam menyusun kajian yang lebih fokus dan mendalam.

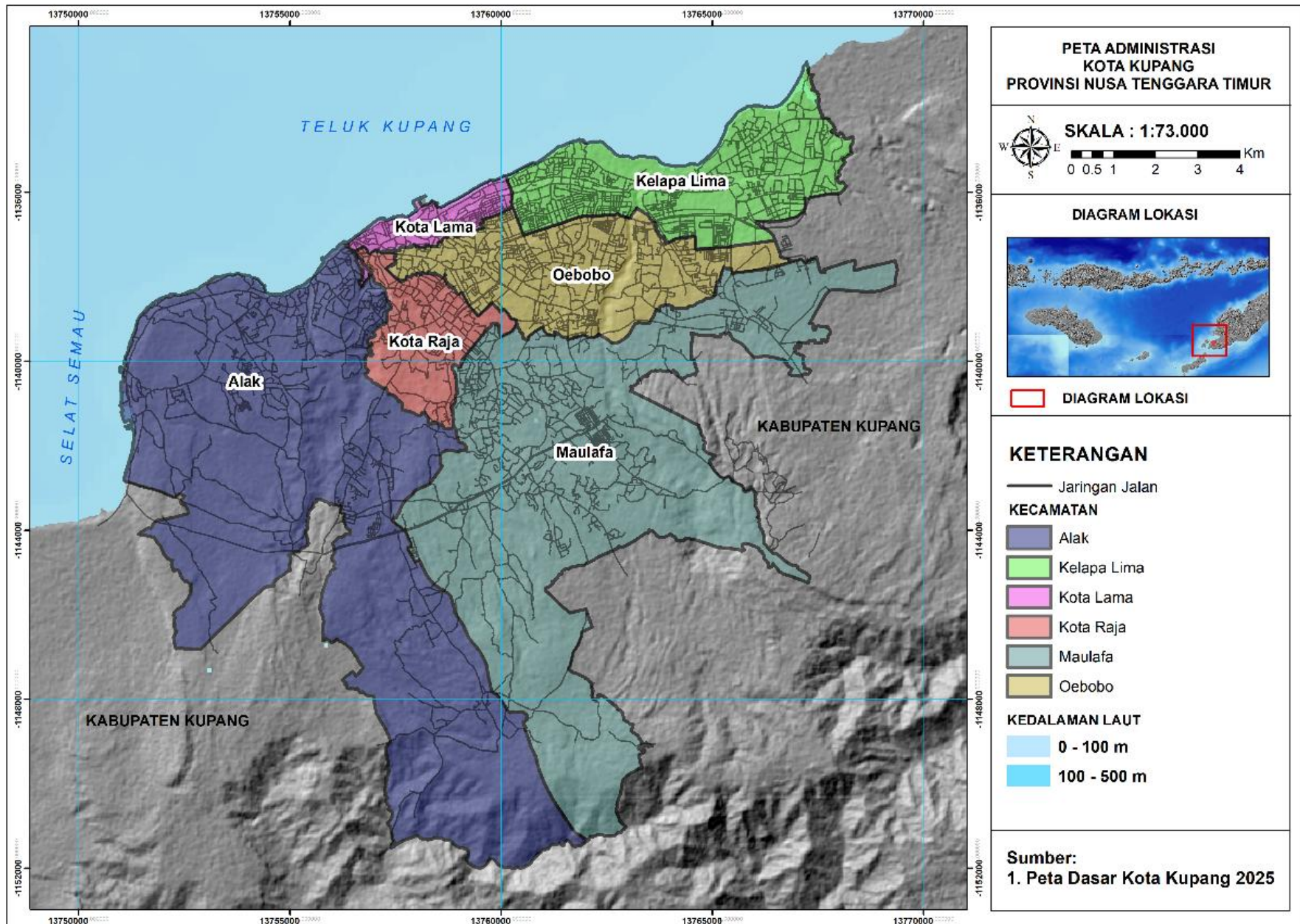
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

A. Kota Kupang

Ruang lingkup wilayah dalam penelitian ini dibatasi pada Kota Kupang, yang merupakan ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Timur dan menjadi pusat aktivitas pemerintahan, ekonomi, serta sosial masyarakat di kawasan tersebut. Kota Kupang memiliki karakteristik iklim semi-arid dengan curah hujan rendah dan musim kemarau yang panjang, sehingga wilayah ini sangat relevan untuk dianalisis dalam konteks bencana kekeringan. Secara geografis, Kota Kupang terletak pada koordinat $10^{\circ}36'14''$ – $10^{\circ}39'58''$ Lintang Selatan dan $123^{\circ}32'23''$ – $123^{\circ}37'01''$ Bujur Timur, sehingga berada di kawasan pesisir selatan Pulau Timor. Secara administratif, Kota Kupang berbatasan dengan:

- Utara: Teluk Kupang
- Timur: Kabupaten Kupang
- Barat: Selat Semaun dan Kabupaten Kupang
- Selatan: Kabupaten Kupang

Kota Kupang terdiri dari 6 kecamatan dan 51 kelurahan, yang menjadi unit analisis dalam penelitian ini. Pembatasan wilayah pada skala kelurahan dilakukan agar identifikasi bencana kekeringan dapat dianalisis secara lebih spesifik, sehingga penting untuk melihat bagaimana perbedaan tersebut memengaruhi tingkat kekeringan.



Peta 1 1 Ruang Lingkup Wilayah Penelitian

1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi dalam penelitian ini dibatasi pada kajian yang berhubungan dengan analisis tingkat kekeringan menggunakan pendekatan biofisik, sosial, dan pemodelan spasial. Materi penelitian berfokus pada tiga komponen utama sesuai dengan sasaran penelitian, yaitu analisis tingkat kekeringan menggunakan indeks NDDI, identifikasi model prediksi *Machine Learning* yang akurat, serta penyusunan model prediksi bencana kekeringan di masa mendatang.

Materi pertama mencakup pengolahan citra satelit untuk memperoleh indeks biofisik, yaitu NDVI, NDWI, dan perhitungan *Normalized Difference Drought Index* (NDDI). Materi ini digunakan untuk menilai kondisi kekeringan pada tiap kelurahan di Kota Kupang melalui analisis spasial dan teknik *Zonal Statistics*. Fokus kajian pada bagian ini adalah menggambarkan kondisi kekeringan aktual yang terjadi pada wilayah perkotaan semi-arid Kota Kupang.

Selanjutnya, materi kedua kajian mencakup penentuan pendekatan yang paling ideal untuk memprediksi bencana kekeringan. Pendekatan ini disesuaikan dengan karakteristik wilayah Kota Kupang yang memiliki kondisi iklim kering dan variabilitas curah hujan yang tinggi. Dalam tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap berbagai metode prediksi, baik berbasis statistik, berbasis indeks kekeringan, maupun berbasis model, untuk memperoleh metode yang paling relevan dan akurat.

Materi ketiga berfokus pada pemodelan spasial dan prediksi bencana kekeringan, yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan algoritma *Machine Learning*, yaitu Random Forest, Support Vector Machine (SVM), dan *Artificial Neural Network* (ANN). Materi ini meliputi proses pelatihan model, evaluasi akurasi menggunakan nilai R-squared (R^2), dan penyajian peta prediksi bencana untuk tahun 2030 dan 2040. Hasil pemodelan menjadi dasar dalam menggambarkan pola risiko kekeringan di masa depan.

Dengan pembatasan ruang lingkup materi tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis spasial dan pemodelan prediktif yang relevan dengan kondisi aktual Kota Kupang, sehingga hasilnya dapat digunakan untuk mendukung perencanaan tata ruang dan strategi mitigasi kekeringan di wilayah perkotaan.

1.5 Kebaruan Penelitian

Untuk mengetahui kebaruan penelitian yang akan dilakukan, dilakukan *literature review* pada penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, di antaranya sebagai berikut:

Tabel 1 1 Kebaruan Penelitian

No	Penulis & Judul	Tujuan Penelitian	Variabel Utama	Metode Penelitian	Hasil Temuan
1	Wang et al. (2020) – <i>Urban Drought Vulnerability Assessment : Integrating Socio-Economic, Physical, and Policy Index</i>	Mengembangkan kerangka kerja penilaian bencana kekeringan perkotaan berbasis gabungan indikator fisik, sosial ekonomi, dan kebijakan.	Ketersediaan air, curah hujan, kepadatan penduduk, kebijakan air.	Analisis indece compuest o & GIS spatial overlay.	Menunjukk an bahwa kota dengan pertumbuhan penduduk cepat memiliki bencana tinggi meski curah hujan stabil.
Penelitian saya fokus pada model prediksi spasial berbasis NDDI, populasi, dan area terbangun , bukan indeks kebijakan.					
2	Alharbi et al. (2022) – <i>Assessment of Drought Vulnerability through Multi-Sensor Satellite Data</i>	Mengukur tingkat kekeringan menggunakan data satelit multisensor dan data bantu lapangan.	NDVI, NDWI, suhu permukaan, kelembapan tanah.	Analisis citra satelit (Landsat & MODIS) dan korelasi spasial.	Metode integrasi citra satelit meningkatkan akurasi deteksi kekeringan.
Penelitian saya mengadaptasi NDDI (gabungan NDVI dan NDWI) dan memasukkannya dalam pemodelan <i>Machine Learning</i> spasial.					
3	Machairas & Van de Ven (2023) – <i>Urban Groundwater Drought Vulnerability in</i>	Mengkategorikan tingkat bencana kekeringan air tanah di kota dataran rendah.	Kedalaman air tanah, curah hujan, kepadatan bangunan.	Analisis AHP & spasial GIS.	Area padat bangunan memiliki risiko kekeringan lebih tinggi.

No	Penulis & Judul	Tujuan Penelitian	Variabel Utama	Metode Penelitian	Hasil Temuan
	<i>Lowland Cities</i>				
4	Saha et al. (2021) – <i>Spatial Assessment of Drought Vulnerability using Fuzzy–AHP</i>	Menilai tingkat kekeringan menggunakan pendekatan multi-kriteria berbasis Fuzzy–AHP.	Curah hujan, suhu, NDVI, topografi, penggunaan lahan.	Fuzzy–AHP + overlay spasial.	Menghasilkan peta zonasi kekeringan dengan tingkat kepercayaan tinggi.
Pada penelitian ini saya menggunakan NDDI dan model <i>Machine Learning</i> , bukan pembobotan subjektif Fuzzy–AHP					
5	Senapati et al. (2021) – <i>Geospatial Assessment of Agricultural Drought Vulnerability</i>	Menyusun model tiga dimensi (exposure–sensitivity–adaptive capacity) untuk kekeringan pertanian.	Curah hujan, evapotranspirasi, indeks vegetasi, kapasitas adaptasi sosial.	Model indeks spasial berbasis raster.	Wilayah dengan curah hujan tinggi tapi adaptasi rendah tetap rentan.
Penelitian saya menitikberatkan pada wilayah perkotaan (Kupang) , bukan kawasan pertanian.					
6	Sarkar et al. (2024) – <i>Delineating the Drought Vulnerability Zones in Bangladesh</i>	Menentukan zona bencana kekeringan menggunakan 24 variabel fisik dan sosial.	Curah hujan, suhu, kepadatan penduduk, luas area terbangun.	Analisis AHP dan overlay GIS.	Menghasilkan peta prioritas intervensi kekeringan nasional.
Pada penelitian ini saya menggunakan tiga variabel utama (NDDI, populasi, area terbangun) dengan pendekatan prediktif spasial.					
7	Santhiyami et al. (2025) – <i>Spatio-temporal Modelling for Hydrologic</i>	Menganalisis dinamika spasial dan temporal kekeringan berdasarkan indeks NDDI.	NDVI, NDWI, NDDI.	Analisis spasial-temporal citra MODIS & Landsat.	Tren kekeringan meningkat signifikan di daerah urban.

No	Penulis & Judul	Tujuan Penelitian	Variabel Utama	Metode Penelitian	Hasil Temuan
	<i>al Drought using NDDI</i>				
Saya menambah aspek prediksi hingga tahun 2040 dan melibatkan variabel non-biofisik (populasi, area terbangun).					
8	Affandy et al. (2024) – <i>Assessment of Agricultural Drought Using NDDI (Corong River Basin)</i>	Mengukur dan memprediksi kekeringan pertanian dengan pendekatan NDDI.	NDVI, NDWI, NDDI.	Analisis citra satelit Landsat 8 dan data curah hujan.	NDDI efektif dalam mendeteksi kekeringan musiman.
Saya menerapkan NDDI dalam konteks perkotaan, bukan pertanian					
9	Zarei et al. (2023) – <i>Assessing Population Exposure to Drought Hazards</i>	Menilai paparan populasi terhadap risiko kekeringan.	Kepadatan penduduk, penggunaan lahan, sumber air.	Spatial exposure mapping dan regresi.	Populasi padat meningkatkan risiko kekeringan dan kerugian ekonomi.
Saya menggabungkan aspek populasi dengan indeks NDDI dan area terbangun dalam model prediksi.					
10	Rahmi et al. (2023) – <i>Remote Sensing and GIS Application for Monitoring Drought Vulnerability in Indonesia</i>	Mereview penerapan penginderaan jauh dan GIS untuk pemantauan kekeringan di Indonesia.	NDVI, NDWI, SPI, PDSI.	Studi literatur & analisis komparatif.	RS & GIS efektif untuk pemetaan kekeringan nasional.
Saya menggunakan pemodelan spasial terapan di level kelurahan Kota Kupang, bukan tinjauan umum nasional.					

Sumber: Hasil Studi Literatur, 2025

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan pendekatan yang menggabungkan analisis biofisik (melalui indeks NDDI), analisis dampak kekeringan dari berbagai aspek, serta pemodelan prediksi spasial berbasis *Machine Learning* dalam satu rancangan penelitian yang utuh. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang hanya menilai kekeringan dari satu sisi, penelitian ini menghasilkan gambaran yang lebih komprehensif tentang kondisi kekeringan di Kota Kupang sekaligus menyediakan model prediksi untuk tahun-tahun mendatang. Selain itu, penerapan analisis ini pada konteks wilayah perkotaan semi-arid seperti Kota Kupang masih jarang dilakukan, sehingga hasil penelitian memberikan nilai kebaruan dan kontribusi penting dalam upaya perencanaan kota yang lebih tangguh terhadap kekeringan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat, baik secara akademis maupun praktis, yang berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta mendukung upaya perencanaan dan pengelolaan wilayah yang tangguh terhadap kekeringan.

1.6.1 Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu perencanaan wilayah dan kota, khususnya dalam penerapan analisis spasial untuk penilaian bencana kekeringan dan perumusan arahan perencanaan kota tangguh.

1.6.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi pemerintah daerah dan instansi terkait dalam merumuskan kebijakan penataan ruang dan pengelolaan sumber daya air, serta mendukung perencanaan adaptif terhadap perubahan iklim di Kota Kupang.

1.6.3 Manfaat Kebijakan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengintegrasian aspek mitigasi dan adaptasi kekeringan ke dalam dokumen perencanaan wilayah, seperti RTRW, RDTR, maupun dokumen Rencana Aksi Daerah Ketahanan Iklim (RAD-KI).

1.7 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan laporan skripsi Pemodelan Spasial dalam Menghadapi Kerentanan Kekeringan di Kota Kupang adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan berisi uraian mengenai latar belakang yang menjelaskan alasan pentingnya penelitian dilakukan, rumusan masalah yang menjadi dasar arah penelitian, tujuan dan sasaran yang ingin dicapai, manfaat penelitian baik secara akademis maupun praktis, serta sistematika pembahasan yang memberikan gambaran alur penulisan dalam keseluruhan skripsi.

BAB II TINJAUAN KEBIJAKAN

Bab II Tinjauan Kebijakan memuat landasan teoritis yang mendasari penelitian, mencakup konsep kekeringan, faktor-faktor yang memengaruhi kekeringan, pendekatan spasial dalam analisis tingkat kekeringan, serta konsep kota tangguh yang menjadi kerangka dalam perumusan arahan perencanaan. Kajian teori ini berfungsi sebagai pijakan konseptual dalam menganalisis data dan hasil penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III Metodologi Penelitian menjelaskan mengenai lokasi dan waktu penelitian, jenis dan sumber data yang digunakan, variabel penelitian, serta metode analisis spasial yang diterapkan untuk mengkaji tingkat bencana kekeringan di Kota Kupang. Bab ini juga menguraikan tahapan penelitian secara sistematis agar proses penelitian dapat direplikasi dan dipahami dengan jelas.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan hasil pengolahan dan analisis data, meliputi peta spasial tingkat kekeringan, interpretasi terhadap pola sebaran wilayah rentan, serta pembahasan mengenai arahan perencanaan kota tangguh berdasarkan hasil kajian tersebut. Bab ini menjadi inti penelitian karena memuat temuan utama dan analisis hubungan antarvariabel.

BAB V PENUTUP

Pada Bab ini berisi rangkuman hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah, serta saran yang bersifat aplikatif untuk mendukung kebijakan perencanaan dan pengelolaan wilayah yang tangguh terhadap kekeringan. Bab ini juga memberikan arahan bagi penelitian lanjutan di bidang perencanaan wilayah dan kota yang relevan.

1.8 Kerangka Penelitian

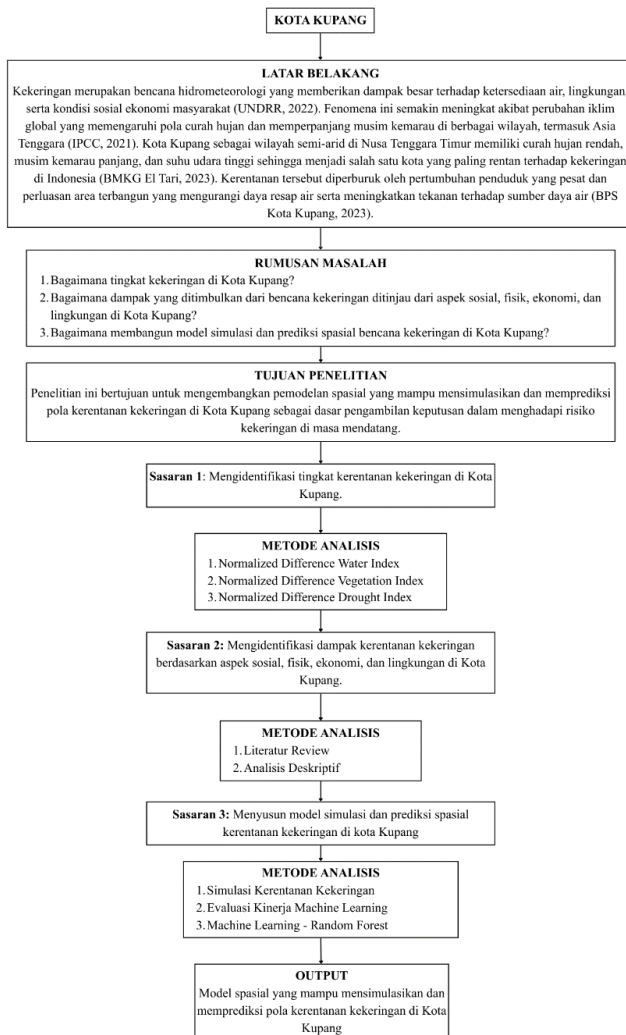


Diagram 1 1 Kerangka Penelitian