

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pola sebaran industri di Kota Semarang cenderung berkembang ke daerah pinggiran kota (pesisir). Perkembangan lokasi industri di Kota Semarang sangat terlihat di sepanjang Semarang-Demak dan Semarang-Kendal. Salah satu wilayah Kota Semarang yang peruntukkan lahannya dimanfaatkan sebagai daerah industri adalah wilayah Genuk (Wibowo, 2022). Menurut Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Kota Semarang, kawasan industri manufaktur sedang-besar yang berada di Kecamatan Genuk Kota Semarang adalah Kawasan Industri Lingkungan Industri Kecil (LIK) Bugangan dan Kawasan Industri Terboyo. Kawasan industri tersebut termasuk kedalam kawasan industri yang menggunakan air tanah sebagai sumber daya air dalam mendukung aktivitas industri.

Air tanah dianggap lebih murah dan mudah didapat serta memiliki kualitas dan kontinuitas debit air yang lebih terjamin dibanding Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Kualitas air sangat memengaruhi keberhasilan suatu industri. Agar produk dapat diterima dengan baik di pasaran, maka suatu industri harus memastikan bahwa air yang digunakan bebas dari pencemaran (Suhartono, 2018). Namun, tidak tersedianya Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) serta pengolahan limbah dari aktivitas industri tidak memiliki pengolahan infiltrasi yang baik dan sistem drainase yang buruk ditambah dengan tingginya aktivitas industri dapat berpengaruh terhadap kualitas air tanah yang dimiliki. Selain berdampak pada kawasan industri itu sendiri hal tersebut juga berdampak pada pemukiman sekitar (Wibowo, 2022). Seperti yang diketahui Lingkungan Industri Kecil Bugangan dan Kawasan Industri Terboyo terletak berdampingan dengan kawasan pemukiman yang dapat berdampak juga pada masyarakat sekitar.

Kawasan industri tersebut terus mengalami perkembangan setiap tahunnya. Perkembangan jumlah industri di Genuk mengakibatkan semakin meningkatnya aktivitas industri yang berdampak pada jumlah penggunaan air tanah di wilayah

pesisir Kota Semarang mengakibatkan terjadinya penurunan muka tanah yang kemudian menyebabkan intrusi air asin yaitu masuknya air laut kedalam air tanah (Priyambodo, 2016). Luasan wilayah pesisir di Kota Semarang yang berpotensi mengalami intrusi air laut sebesar 5.920,96 ha atau sekitar 54,5% dari luas wilayah penelitian sebesar 10.448,6 ha dimana luas area penelitian sebelumnya mencakup Kawasan Industri Kecamatan Genuk (Suhartono, 2018). Hal tersebut mengakibatkan air tanah yang awalnya terasa tawar berubah menjadi asin seiring berjalannya waktu dikarenakan adanya unsur-unsur dari air laut yang mengontaminasi air tanah (Ridlo, 2016). Selain itu, hasil pengukuran salinitas air tanah yang dilakukan sebelumnya kondisi air tanah Kecamatan Genuk terindikasi payau dengan nilai sebesar 0,5-5%. Menurut WHO, konsumsi air dengan kandungan mineral tertentu di dalam air secara terus menerus, dalam hal ini ion kalsium dan magnesium berbentuk garam karbonat dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah jantung (*cardiovascular disease*) dan batu ginjal (*urolithiasis*) (Priyambodo, 2016).

Hal tersebut menjadi tantangan bagi kawasan industri dalam mengelola sumberdaya air menjadi model kawasan industri berwawasan lingkungan (*Eco-Industrial Park/ Estate*). Perkembangan industri yang terjadi di Kawasan Industri LIK Bugangan dan Kawasan Industri Terboyo cenderung meningkat setiap tahunnya meskipun dengan perubahan yang tidak signifikan. Menurut penelitian (Zahra dkk., 2018) lahan terbangun memiliki hubungan terhadap kualitas air tanah dengan tingkat korelasi yang lemah pada parameter DHL dan memiliki pengaruh pada parameter pH. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka muncul praduga dimana lahan terbangun pada kawasan industri juga memiliki keterkaitan dengan kualitas air tanah. Oleh karena itu, penulis menggunakan pendekatan ilmu penginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk mengidentifikasi hubungan antara perkembangan kawasan industri terhadap kualitas air tanah di Kecamatan Genuk. Dengan mengetahui hubungan antara keduanya maka dapat diketahui apakah kualitas air tanah benar-benar dipengaruhi oleh aktivitas industri atau tidak dan sebaliknya. Semakin baik kualitas air tanah maka akan semakin bertambah jumlah industri pada kawasan tersebut karena angka keberhasilannya semakin tinggi (Suhartono, 2018).

Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi pemanfaatan AMDAL dalam mencegah pencemaran dan kerusakan lingkungan salah satunya air serta melakukan tindakan preventif untuk mencegah konflik antara kawasan industri terhadap masyarakat sekitar. Untuk mengetahui pola perkembangan lahan terbangun pada kawasan industri penulis menggunakan *Index Based Built-Up Index (IBI)*. Algoritma tersebut dapat membedakan objek lahan terbangun dan non terbangun berdasarkan material yang berbeda (Xu, 2008). IBI merupakan gabungan dari algoritma NDBI, NDWI, dan SAVI. Algoritma NDBI merupakan algoritma yang berperan dalam melakukan analisis indeks lahan terbangun. MNDWI merupakan algoritma yang berperan dalam membedakan objek air dan non air. SAVI digunakan sebagai pengganti algoritma NDVI karena SAVI memiliki tingkat sensitif yang lebih tinggi terhadap objek daripada NDVI untuk melakukan identifikasi vegetasi di daerah tertutup tanaman rendah seperti daerah perkotaan. Algoritma-algoritma tersebut sesuai dengan kondisi urban Kota Semarang dengan tingkat kepadatan yang cukup tinggi (Ariefa dan Prasetyo, 2019).

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana analisis klasifikasi lahan terbangun pada kawasan industri di Kecamatan Genuk Kota Semarang menggunakan metode IBI tahun 2019 hingga 2023?
2. Bagaimana analisis sebaran pencemaran air tanah pada kawasan industri menggunakan metode *Inverse Distance Weighted Interpolation*?
3. Bagaimana analisis hubungan antara sebaran lahan terbangun pada kawasan industri dan kualitas air tanah?

I.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah:
 - a. Mengetahui analisis klasifikasi lahan terbangun kawasan industri Kecamatan Genuk Kota Semarang menggunakan metode *Index Based Built-Up Index (IBI)*.

- b. Mengetahui analisis sebaran pencemaran air tanah menggunakan metode *Inverse Distance Weighted Interpolation* (IDW).
 - c. Mengetahui analisis hasil hubungan kawasan industri dan kualitas air tanah menggunakan uji korelasi Pearson.
2. Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:
- a. Segi Kerekayasaan
Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai strategi konservasi pemanfaatan air tanah dan strategi pengelolaan sumber daya air di Kawasan Industri wilayah pesisir Kota Semarang.
 - b. Segi Keilmuan
Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam pemilihan teknologi yang baik dan efisien untuk mengidentifikasi kualitas air tanah untuk keperluan industri.

I.4 Batasan Masalah

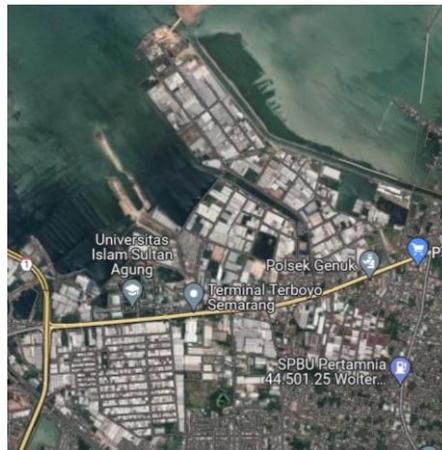
Penelitian ini dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Penelitian dilakukan pada kawasan industri manufaktur sedang-besar.
2. Analisis kualitas air tanah dilakukan pada sumur kedalaman lebih dari 50 meter menggunakan Metode Indeks Pencemaran berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
3. Batas ambang kualitas air tanah berpedoman pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017.
4. Analisis visualisasi berupa peta *Index-Based Built-Up Index* (IBI) dan peta persebaran kualitas air tanah di Kota Semarang menggunakan *Inverse Distance Weighted Interpolation* (IDW) merujuk pada (Xu, 2008) dan (Prasetya dkk, 2021)
5. Analisis hubungan kedua variabel menggunakan metode uji korelasi Pearson.

I.5 Ruang Lingkup

I.5.1 Wilayah Penelitian

Penelitian dilakukan pada kawasan pesisir Kota Semarang diantaranya : Kawasan LIK Bugangan (-6,95961°LS dan 110,45485°BT) dan Kawasan Industri Terboyo (-6,94394°LS dan 110,46722°BT).



Gambar I-1 Area Penelitian
(Google Maps, 2023)

I.5.2 Alat dan Data Penelitian

I.5.2.1 Alat

1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada dengan spesifikasi sebagai berikut:

a) Laptop

Tipe Komputer : ASUS

Sistem Operasi : Windows 10 Home Single Language 64-bit

Tipe Sistem : 64-bit operating system, x64-based processor

Tipe Processor : Intel(R) Core (TM) i7-8550U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz

Kapasitas RAM : 4.00Gb

b) GPS *Handheld*

Merk : Garmin

Tipe : 64 S

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a) Microsoft Windows 11 Home
- b) Microsoft Office 2016
- c) Microsoft Excel 2016
- d) ArcMap
- e) QGIS

I.5.2.2 Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Citra Sentinel-2A pada tahun 2019 hingga 2023 yang mencakup kawasan industri wilayah pesisir Kota Semarang.
2. Citra SPOT-7 tahun 2019-2021 dan Citra SPOT-6 tahun 2022.
3. Data kualitas air tanah Kecamatan Genuk dan sekitarnya 2019-2022.
4. Data Produktivitas Air Tanah Kecamatan Genuk.
5. Data pengamatan kualitas air tanah Kawasan Industri Terboyo dan LIK Bugangan 2023 oleh penulis.
6. Data batas administrasi Kecamatan Genuk, Kawasan Industri Terboyo dan Kawasan Industri LIK Bugangan.

I.6 Metodologi Penelitian

I.6.1 Tahap Penelitian

Tahap penelitian terdiri atas:

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini terdiri atas pengidentifikasian masalah, studi literatur mengenai penelitian, melakukan survei pendahuluan, dan administrasi permohonan data kepada instansi.

2. Tahap Akuisisi

Tahap akuisisi ini dilakukan beberapa pengambilan data seperti data kualitas air tanah di Kecamatan Genuk dan sekitarnya, data citra Sentinel-2A Kota Semarang 2019 hingga 2023, data citra SPOT Kota

Semarang 2019 hingga 2022, data batas administrasi Kecamatan Genuk Kota Semarang, dan data batas kawasan industri di Kecamatan Genuk Kota Semarang.

3. Tahap Pengolahan

Tahap pengolahan ini dilakukan pengolahan dari data-data yang didapatkan sebelumnya. Antara lain data hasil uji kualitas air tanah dan data citra terkoreksi. Selanjutnya dilakukan pengolahan menggunakan metode IDW untuk mendapatkan visualisasi peta persebaran air tanah di kawasan industri, hasil klasifikasi IBI berupa peta klasifikasi lahan terbangun Kawasan Industri.

4. Tahap Analisis

Tahap analisis ini dilakukan proses analisis klasifikasi SAVI, NDBI, MNDWI, dan IBI kemudian melakukan analisis korelasi antara kualitas air tanah dengan luas area kawasan industri. Selanjutnya, dilakukan proses validasi di lapangan dengan melakukan pengambilan sampel air di lapangan secara langsung dan melakukan validasi tutupan lahan berdasarkan hasil pengolahan klasifikasi IBI.

5. Tahap Validasi

Tahap validasi dilakukan untuk memastikan bahwa hasil analisis yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Tahap validasi dilakukan dengan wawancara dan survei lapangan untuk memastikan kualitas air tanah pada lahan terbangun berdasarkan klasifikasi IBI pada kawasan industri.

I.6.2 Sistematika Penulisan Penelitian

Sistematika penulisan penelitian ini diharapkan dapat menggambarkan struktur laporan agar lebih jelas dan terarah. Adapun sistematika penulisannya adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, metodologi penelitian sampai sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan mengenai teori-teori yang mendukung dalam penelitian ini. Digunakan sebagai upaya mempertajam literatur bagi pembaca. Beberapa topik yang diambil seperti Penelitian Terdahulu, Gambaran Umum Lokasi Penelitian, Kawasan Pesisir Kota Semarang, Kawasan Industri, Potensi Air Tanah, Standar Baku Mutu Air, *Index-Based Built-Up Index* (IBI), Sentinel-2A, *Inverse Distance Weighted Interpolation* (IDW), Korelasi *Product Moment Pearson*, dan *Purposive Sampling*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan akusisi data sampai proses pengolahan klasifikasi lahan terbangun dan uji korelasi untuk mengetahui presentase hubungan antara lahan terbangun dengan kualitas air tanah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

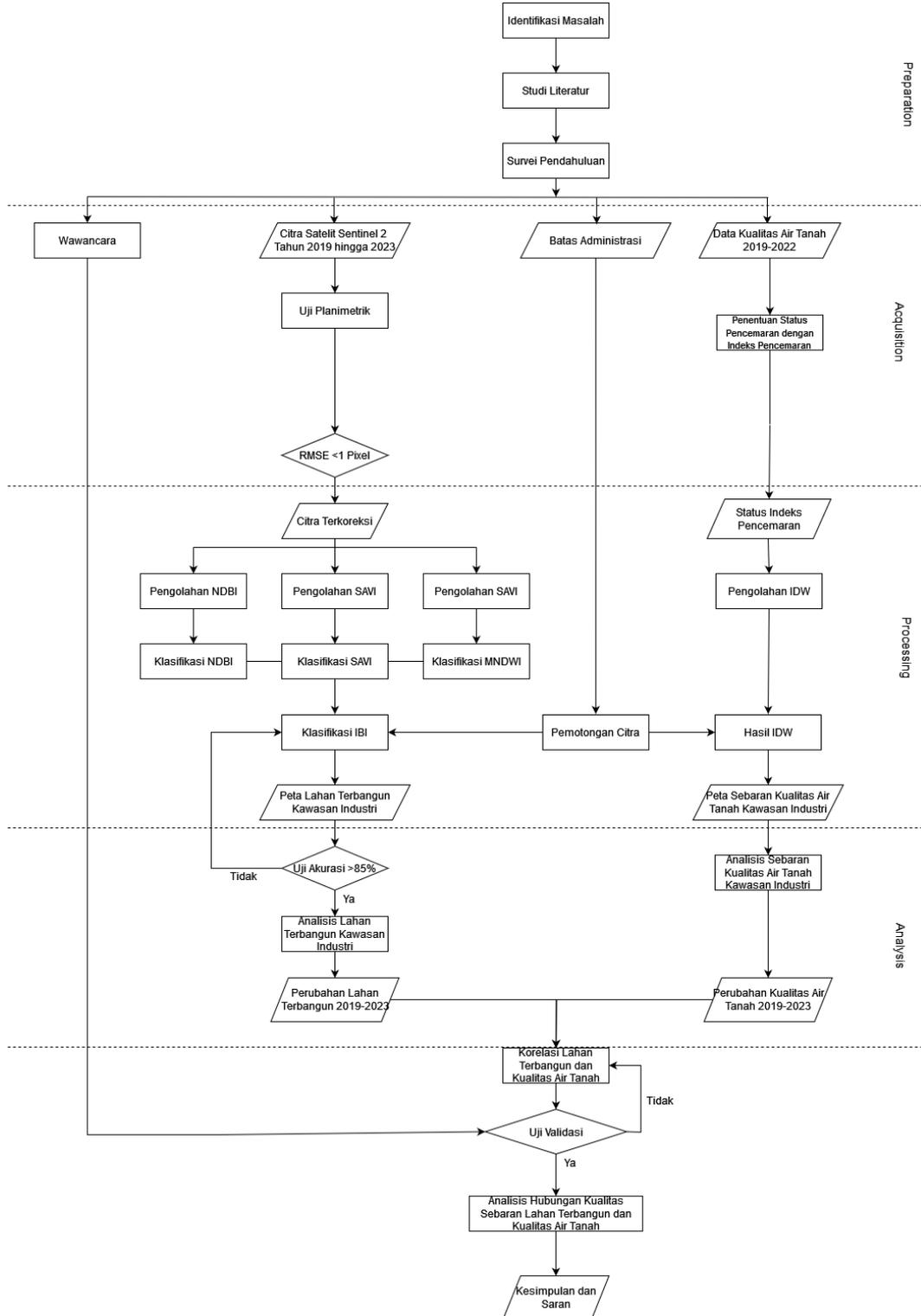
Bab ini berisi mengenai analisis dari hasil yang diperoleh berdasarkan tahapan pengolahan yang sudah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan penelitian dan saran bagi penelitian selanjutnya.

I.6.3 Diagram Alir Penelitian

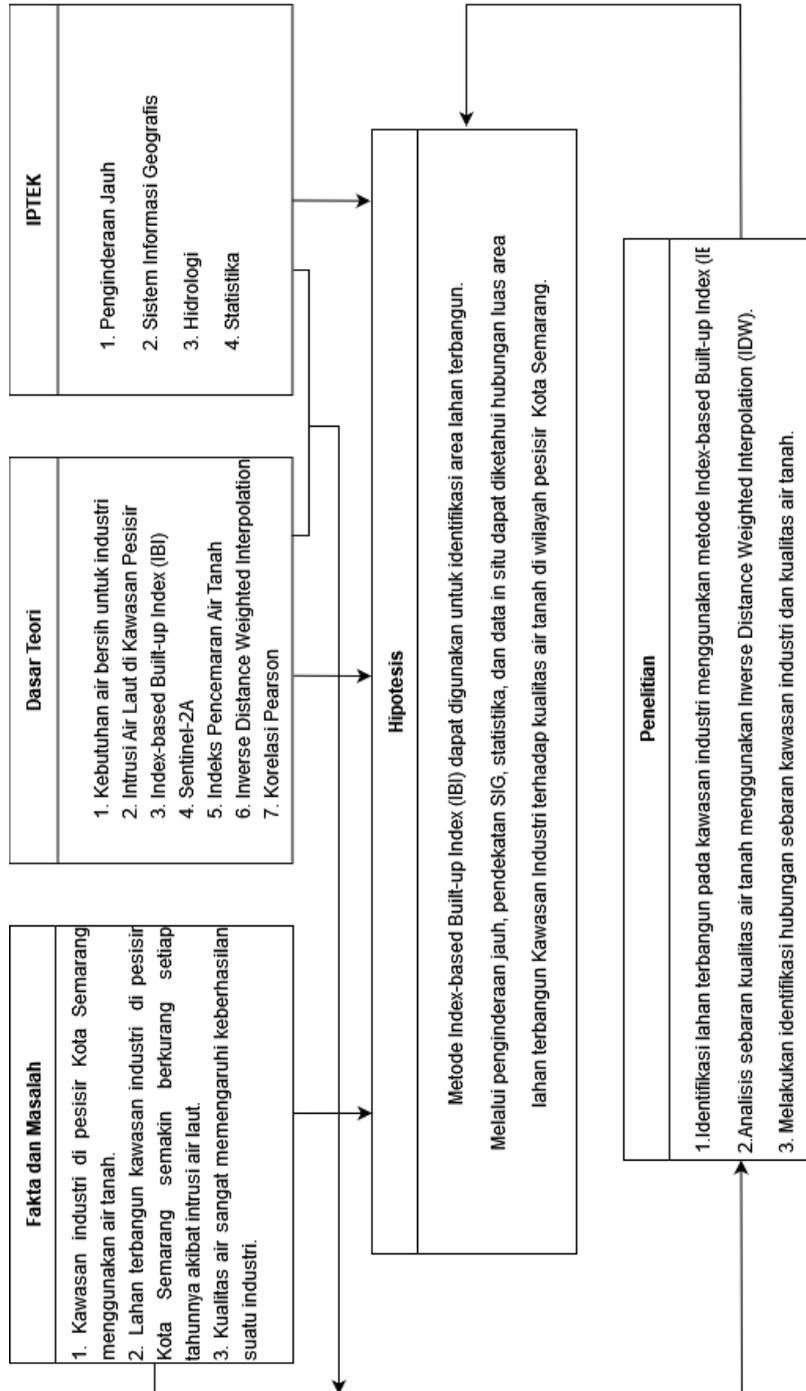
Adapun penelitian dilakukan dengan alur penelitian sebagaimana ditunjukkan pada Gambar I-2.



Gambar I-2 Diagram Alir Penelitian

I.7 Kerangka Berpikir

Berikut penulis mencoba mengemukakan alur berpikir yang merupakan rangkuman dari penelitian ini yang dapat dilihat pada Gambar I-3



Gambar I-3 Kerangka Berpikir