

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

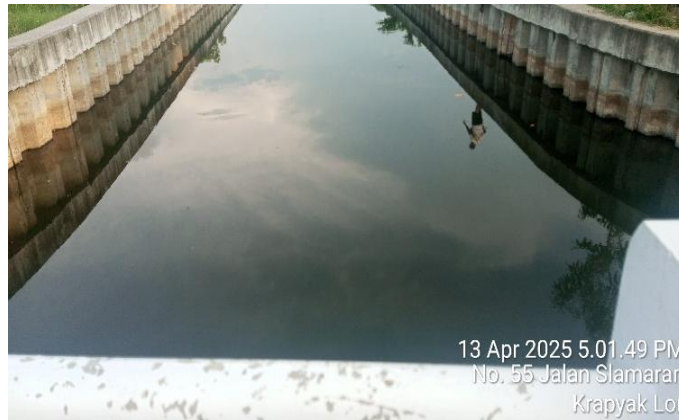
### **1.1 Latar Belakang**

Pencemaran air saat ini telah menjadi salah satu isu lingkungan paling krusial dan mendesak untuk ditangani karena berimplikasi langsung terhadap keberlanjutan kehidupan manusia maupun ekosistem. Air merupakan kebutuhan vital yang menopang berbagai aspek kehidupan, mulai dari konsumsi, sanitasi, pertanian, hingga industri. Namun, meningkatnya aktivitas industri, urbanisasi, dan pertumbuhan populasi telah mempercepat degradasi kualitas air, yang ditandai dengan perubahan fisik seperti keruh, berbau, serta tercemar oleh berbagai zat kimia berbahaya (Syuhada et al., 2023; Arsyah et al., 2021). Kondisi tersebut tidak hanya menyebabkan terganggunya fungsi ekosistem akuatik, tetapi juga meningkatkan ancaman penyakit berbasis air yang dapat menurunkan kualitas kesehatan masyarakat secara signifikan (Vilcasim et al., 2021).

Pencemaran air tidak hanya mencerminkan masalah teknis mengenai kualitas sumber daya alam, melainkan juga persoalan hukum, sosial, dan pembangunan berkelanjutan. Regulasi yang ada, seperti Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 dan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2009, dengan jelas mendefinisikan pencemaran serta kerusakan lingkungan hidup sebagai bentuk penurunan kualitas akibat masuknya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan, sehingga mengakibatkan hilangnya fungsi lingkungan sesuai peruntukannya (UU No. 32 Tahun 2009; UU No. 23 Tahun 2009). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 bahkan menegaskan bahwa pencemaran air merupakan salah satu jenis pencemaran lingkungan yang paling berbahaya karena mampu mengganggu kesehatan, menurunkan kesejahteraan masyarakat, serta merugikan dan merusak alam sekitar (PP No. 22 Tahun 2021). Dengan kata lain, pencemaran air bukan sekadar ancaman ekologis, tetapi juga menghambat pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (sustainable development) yang menempatkan kelestarian sumber daya air sebagai fondasi utama.

Kondisi air yang melampaui baku mutu air terjadi di Kota Pekalongan hal tersebut dikarenakan meningkatnya industri dalam kurun waktu 2022-2023 terjadi penambahan industri sebesar 2505 unit atau sekitar 29,56 %, yaitu dari sejumlah 8.475 unit pada tahun 2021 menjadi 10.980 unit di tahun 2023. Beberapa industri tersebut memiliki potensi untuk

menghasilkan limbah seperti diantaranya industri tekstil, industri olahan makanan, industri barang kulit dll. pada tahun 2023 sumber pencemaran air limbah yang dihasilkan sebesar 4.615 m<sup>3</sup>/hari yang berasal dari 1492 industri. Sumber pencemar terbagi menjadi 2 yaitu bergerak dan tidak bergerak, untuk sumber bergerak berasal dari terminal bus dan stasiun kereta sebesar 8 m<sup>3</sup>/hari sedangkan untuk sumber tidak bergerak yang ada di Kota Pekalongan dikelompokkan menjadi 3 jenis industri yaitu *loundry* jeans sebesar 63 m<sup>3</sup>/hari, fasilitas kesehatan sebesar 173 m<sup>3</sup>/hari dan industri Batik sebesar 4371 m<sup>3</sup>/hari. (Dokumen Informasi Pengelolaan Lingkungan Hidup Kota Pekalongan., 2024) sehingga dalam dokumen tersebut menetapkan isu prioritas salah satunya adalah pencemaran air dan tata kelola lingkungan hidup. Isu tersebut didukung oleh data dinas lingkungan hidup pada tahun 2024 bahwa pencemaran air tertinggi terdapat pada industri batik hal ini terjadi karena belum optimalnya IPAL (Romadhon., 2024) pembangunan IPAL yang hanya bisa menampung sejumlah 45% sehingga sisanya terbuang ke sungai dan industri batik dengan kapasitas besar melimpahkan produksi terhadap industri batik skala kecil yang tidak memiliki limbah (Khasna., 2024) sehingga dari gap tersebut terjadi fenomena sungai berwarna hitam, keruh dan berbau pada aliran sungai loji yang mengalir di tengah Kota Pekalongan. Dari penelitian tersebut didukung oleh observasi yang dilakukan sebagai berikut :



*Sumber: Penyusun, 2025*

**Gambar 1.1. Kondisi Sungai Loji**

Fenomena dalam pencemaran air dengan kondisi air berwarna hitam keruh dan bau pada sungai loji tersebut diperkuat dengan penelitian terdahulu oleh (Safamaura., 2025) bahwa Kualitas air limbah batik untuk parameter TDS, TSS, BOD, COD, pH melebihi baku mutu air limbah industri batik dan tekstil sesuai Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012. Kualitas air Sungai Loji di Pekalongan menunjukkan pada parameter BOD, COD, dan Cr terdapat beberapa titik di Sungai Loji yang hasilnya melebihi baku mutu air kelas II.

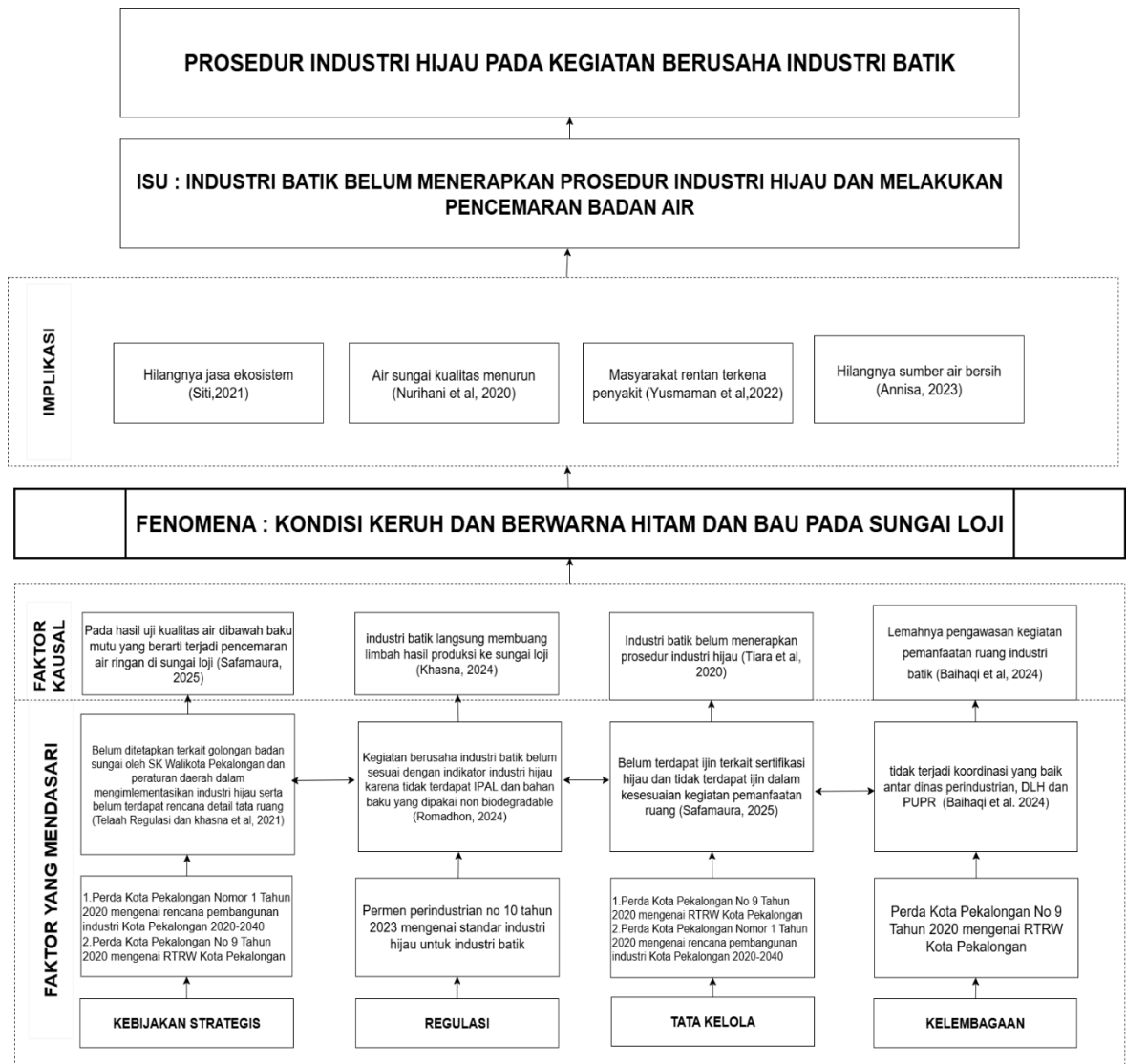
Dalam kondisi eksisting pencemaran tersebut didasarkan faktor kausal yaitu disebabkan oleh adanya pihak industri yang membuang hasil limbahnya secara langsung tanpa proses penyaringan dan pengelolaan yang efektif serta kurangnya pengawasan pemerintah terhadap limbah industri (Baihaqi et al, 2024). Kondisi ini tidak sesuai dengan isi bab 2 pasal 2 peraturan daerah Kota Pekalongan Nomor 9 Tahun 2015 yang menjelaskan asas pengelolaan air limbah harus didasarkan oleh asas kelestarian dan berkelanjutan. Fenomena tersebut terjadi didasarkan oleh pembangunan IPAL yang hanya bisa menampung sejumlah 45% sehingga sisanya terbuang ke sungai dan industri batik dengan kapasitas besar melimpahkan produksi terhadap industri batik skala kecil yang tidak memiliki limbah (Ragil et al, 2023) Kondisi terkait ipal yang hanya bisa menampung 45% tersebut tidak selaras dengan peraturan perindustrian nomor 20 tahun 2020 mengenai kriteria teknis kawasan peruntukan industri pada pasal 5 bahwa setiap industri harus memiliki IPAL dan regulasi terkait dengan bab 4 pasal 4 peraturan daerah kota pekalongan nomor 9 tahun 2015 terkait penanggung jawab usaha harus wajib mengolah limbah sesuai baku mutu air hal ini sesuai dengan data indeks air di Kota Pekalongan hanya berkisar 48,86 yang termasuk indeks kurang (Dokumen informasi kinerja pengelolaan lingkungan hidup daerah Kota Pekalongan tahun 2024)

Fenomena yang terjadi pada sungai loji yang mengandung limbah industri tersebut berimplikasi terhadap Limbah zat warna yang dihasilkan dari industri batik merupakan senyawa organik non biodegradable yang dapat menyebabkan pencemaran pada perairan sungai. Sungai Loji tersebut melebihi baku mutu kelas II berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021 selain itu salah satu akibat langsung dari limbah zat warna industri batik yang dibuang ke sungai adalah perubahan warna air menjadi hitam atau bahkan mencolok dengan warna-warna lainnya. Kondisi ini dapat membuat air sungai tidak hanya tampak kotor, tetapi juga berkurangnya kualitasnya secara signifikan (Maulana et al, 2024). Dan Hal tersebut dapat berimplikasi terhadap lingkungan yang tidak sehat bagi makhluk hidup di dalam dan di sekitar sungai. Akibatnya, masyarakat sekitar sungai rentan terhadap penyakit yang ditularkan melalui air, serta hilangnya sumber daya air bersih yang esensial bagi kehidupan sehari-hari selain itu pembuangan limbah batik (Zain et al, 2023). Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh dampak perkembangan industri perlu dikaji lebih mendalam, karena apabila hal ini tidak diperhatikan akan mengakibatkan terganggunya keseimbangan antara makhluk hidup dengan lingkungan. Daerah yang dijadikan sebagai pusat industri mempunyai permasalahan tersendiri terhadap pencemaran, akan lebih bermasalah lagi ketika

hasil buangan yang berupa polutan yang sulit terurai dan akan mencemari lingkungan perairan apabila dibuang ke badan air seperti sungai atau saluran irigasi (Observasi, 2024).

Terjadi gap dengan regulasi yang mengatur mengenai industri batik yaitu peraturan menteri perindustrian nomor 10 tahun 2023 yang mengatur mengenai standar industri hijau untuk industri hijau. Kementerian Perindustrian terus berupaya memacu pembangunan industri hijau untuk mengutamakan upaya efisiensi dan efektivitas penggunaan sumber daya secara berkelanjutan. Hal ini agar pembangunan industri selaras dengan kelestarian fungsi lingkungan hidup serta dapat memberikan manfaat bagi masyarakat (Siaran pers, kemenperin 2021) Dengan belum dilakukan penyusunan dokumen perencanaan yang mengatur terkait industri hijau tersebut maka didalam tata kelola tersebut Kota Pekalongan belum menerapkan prosedur industri hijau yang ramah lingkungan pada industri batik. Industri hijau harus diterapkan meskipun hal ini terdapat tantangan tersendiri karena mayoritas industri batik merupakan industri kecil dan menengah (Indrayani. 2020) implementasi konsep industri hijau pada produk batik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku, bahan penunjang, energi dan penurunan emisi gas rumah kaca yang dapat meminimalisir limbah sisa produksi dan hal ini diharapkan menjadi kondisi ideal dari penerapan industri hijau pada industri kecil dan menengah (Kompas, 2022).

Sehingga dari kondisi tersebut diperlukan penyusunan prosedur industri pada industri batik. Penelitian ini menggunakan Analisis spasial dengan sistem informasi geografis, SWOT dan SSM. Dengan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG), analisis spasial dapat memberikan gambaran tentang pola persebaran industri batik, potensi lokasi, dan hubungan antara perkembangan bisnis, aksesibilitas, dan ketersediaan sumber daya. Dengan SIG, pemetaan spasial dapat membantu mengidentifikasi wilayah yang potensial untuk pengembangan dan wilayah yang masih tertinggal dalam industri batik (Taufik & Justian, 2025). Sebaliknya, analisis SWOT digunakan untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman industri batik. Untuk meningkatkan daya saing di pasar lokal maupun internasional, analisis ini penting untuk merumuskan strategi pengembangan industri batik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa analisis SWOT berguna untuk membuat strategi pemasaran, mendiversifikasi produk, dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia (Permata & Hazmi, 2022). Sehingga berdasarkan latar belakang tersebut dapat disusun identifikasi masalah sebagai berikut:



Sumber: Penyusun, 2025

**Gambar 1.2 Pohon Masalah**

## 1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan permasalahan yang dijelaskan pada latar belakang maka dapat didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kesesuaian pemanfaatan ruang pada kegiatan berusaha industri batik di sekitar Sungai Loji?
2. Apa kendala industri batik di sekitar Sungai Loji dalam mewujudkan industri hijau?
3. Bagaimana strategi pengendalian pencemaran sungai terhadap industri batik yang membuang limbah industri di Sungai Loji melalui pendekatan industri hijau?
4. Bagaimana mekanisme industri hijau bagi industri batik di sekitar sungai loji untuk mengurangi pencemaran air di sekitar Sungai Loji?

### 1.3 Tujuan dan Sasaran

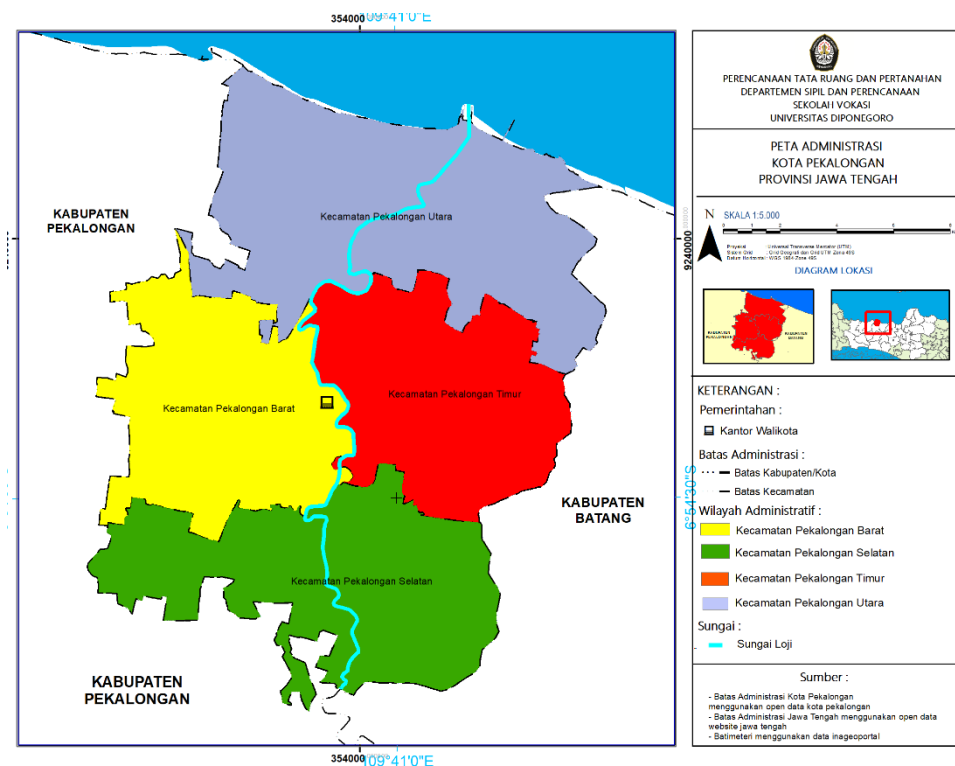
Tujuan penulisan ini untuk menyusun prosedur industri hijau pada kegiatan berusaha industri batik di sekitar sungai loji untuk direkomendasikan kepada dinas perindustrian, dinas lingkungan hidup dan dinas pekerjaan umum dan penataan ruang terkait dengan mengurangi permasalahan pencemaran air dan mekanisme industri hijau yang diterapkan pada kegiatan berusaha industri batik. Adapun sasaran untuk mencapai tujuan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis kondisi spasial industri batik melalui pemetaan distribusi usaha dan kesesuaiannya terhadap pemanfaatan ruang. Analisis ini dilakukan untuk melihat persebaran lokasi industri, keterkaitan dengan daya dukung lingkungan, serta aksesibilitas terhadap infrastruktur dan sumber daya, sehingga dapat diidentifikasi kawasan yang sesuai maupun kawasan yang berisiko tinggi terhadap pencemaran.
2. Mengidentifikasi permasalahan dalam penerapan prinsip industri hijau menggunakan pendekatan Soft Systems Methodology (SSM). Melalui SSM, penelitian ini berupaya menggali kendala utama yang dihadapi pengrajin batik, seperti pengelolaan limbah cair, penggunaan zat kimia, efisiensi energi, dan ketersediaan bahan baku, sekaligus memetakan interaksi antar pemangku kepentingan. Hasilnya diharapkan berupa model konseptual yang dapat menjadi dasar penerapan prosedur industri hijau. Menggunakan analisis SSM berdasarkan strategi pada SWOT untuk melakukan perumusan prosedur industri hijau.
3. Merumuskan strategi pengelolaan lingkungan dengan menggunakan analisis SWOT. Pendekatan ini dilakukan untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam pengembangan industri batik berkelanjutan, sekaligus menyusun alternatif strategi untuk mengurangi pencemaran air, khususnya di Sungai Loji yang terdampak limbah produksi batik. Dari hasil analisis SWOT, strategi prioritas akan dipilih guna mendukung transisi industri batik menuju praktik ramah lingkungan.
4. Menyusun prosedur industri hijau dengan mengintegrasikan hasil analisis SWOT ke dalam kerangka SSM. Integrasi ini memungkinkan penyusunan prosedur yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memperhatikan kompleksitas sosial, lingkungan, dan kelembagaan. Prosedur tersebut dirancang dalam bentuk langkah operasional standar yang aplikatif dan adaptif, sehingga dapat dijadikan acuan dalam penerapan industri hijau pada sektor batik.

## 1.4 Ruang Lingkup

### 1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

Fokus penelitian ini di Kota Pekalongan yang dilintasi oleh Sungai Loji. Sungai ini tidak hanya memainkan peran penting dalam sistem drainase kota tetapi juga merupakan titik penting dalam wilayah yang terjadi masalah pencemaran air. Sungai ini berasal dari bagian selatan Kota Pekalongan dan bermuara di bagian utara kota ke Laut Jawa. Oleh karena itu, wilayah penelitian hanya terbatas pada wilayah yang secara langsung terpengaruh oleh aktivitas di sekitar aliran sungai tersebut salah satu aktivitas yang difokuskan yaitu aktivitas industri batik. Hal ini dikarenakan Kota Pekalongan merupakan salah satu kota di Indonesia yang menjadi bagian dari Warisan Budaya Takbenda UNESCO, kota ini dikenal sebagai Kota Batik karena menjadi pusat produksi batik dengan corak dan motif unik. Peta administrasi Kota Pekalongan adalah sebagai berikut:



Sumber: Penyusun, 2025

**Gambar 1.3 Peta Administratif Kota Pekalongan**

Secara geografis, wilayah Kota Pekalongan terletak antara 60° 50' 42" - 60° 55' 44" Lintang Selatan dan 109° 37' 55" - 109° 42' 19" Bujur Timur. Luas wilayah Kota Pekalongan adalah 4.525 Ha atau 45,25 km<sup>2</sup>. Jarak terjauh dari wilayah Utara ke wilayah Selatan ± 9 Km dan dari wilayah Barat ke wilayah Timur ± 7 Km. Kota Pekalongan terdiri dari 4 kecamatan dan 27 kelurahan. Secara administratif, wilayah penelitian mencakup

empat kecamatan utama di Kota Pekalongan, yaitu Kecamatan Pekalongan Selatan, Pekalongan Barat, Pekalongan Utara dan Pekalongan Timur. Di Kecamatan Pekalongan Selatan, Sungai Loji melintasi kawasan padat penduduk seperti Kelurahan Kuripan Lor dan Kuripan Yosorejo, yang merupakan daerah hulu sungai. Wilayah ini dikenal sebagai daerah asal aliran Sungai Loji yang mulai menerima buangan limbah dari aktivitas rumah tangga maupun kegiatan industri kecil seperti usaha batik rumahan.

Selanjutnya, sungai mengalir ke arah utara melalui wilayah Kecamatan Pekalongan Barat, terutama melintasi Kelurahan Pasirkratonkramat dan Tirto. Kawasan ini merupakan titik tengah aliran sungai yang padat dengan aktivitas sosial dan ekonomi, serta menjadi salah satu daerah yang paling terdampak oleh pencemaran. Di wilayah ini ditemukan berbagai sumber limbah, baik dari kegiatan domestik, industri, maupun pasar tradisional yang berada dekat dengan bantaran sungai. Bagian hilir Sungai Loji terletak di Kecamatan Pekalongan Timur, terutama di wilayah Kelurahan Gamer dan Poncol, sebelum akhirnya bermuara ke Laut Jawa. Daerah ini menjadi tempat penumpukan berbagai material pencemar yang terbawa arus dari hulu dan tengah sungai, sehingga kualitas air di kawasan hilir cenderung lebih buruk dan memberikan dampak lingkungan yang lebih besar, seperti bau tidak sedap, pendangkalan sungai, serta menurunnya kualitas sanitasi lingkungan sekitar.

Dengan demikian, ruang lingkup wilayah penelitian tidak hanya mencakup aliran sungai secara fisik, tetapi juga aktivitas industri batik yang beraktivitas di sepanjang bantaran Sungai Loji. Pemilihan wilayah ini bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai sumber pencemaran, kondisi air sungai, serta dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar sehingga dirumuskan menjadi prosedur industri hijau.

#### **1.4.2 Ruang Lingkup Materi**

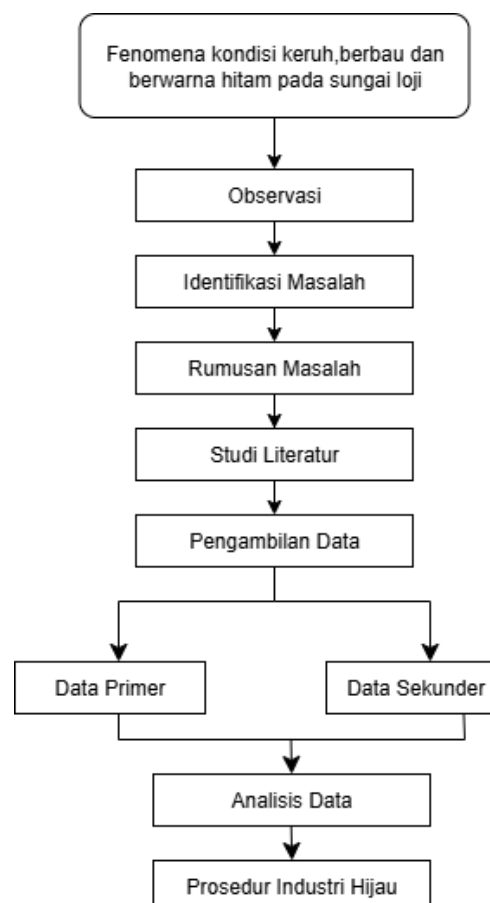
Materi yang dibahas dalam penelitian ini, yaitu mengkaji industri hijau ramah lingkungan yang disesuaikan dengan peraturan menteri perindustrian nomor 10 tahun 2023. Fungsi dari industri hijau pada industri batik yaitu diimplementasikan untuk, mengurangi dampak lingkungan yaitu pencemaran air. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah industri batik yang ada di sekitar Sungai Loji. Penelitian ini juga menilai mengenai kesesuaian pemanfaatan ruang dan hubungannya dengan prinsip-prinsip Catur Tertib Pertanian pada tertib pemeliharaan lingkungan hidup. Fokus penelitian ini adalah industri kecil menengah batik, khususnya di Kota Pekalongan, menerapkan prinsip industri hijau dalam proses produksi mereka. Prinsip-prinsip ini mencakup penggunaan bahan baku, energi, dan air yang efisien, pengurangan limbah, dan penggunaan teknologi yang ramah

lingkungan. Dalam hal ini, penilaian tingkat kepatuhan didasarkan pada standar teknis dan kriteria yang ditetapkan dalam Permenperin No. 10 Tahun 2023.

Selain aspek teknis industri hijau, penelitian ini juga mencakup penilaian analisis spasial terkait lokasi industri batik dan aktivitasnya sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pekalongan untuk memastikan bahwa kegiatan industri dilakukan di wilayah yang sesuai peruntukannya. Hal ini penting untuk menilai terkait pemanfaatan ruang dan aktivitas pemanfaatan ruang karena hal itu berdampak terhadap aktivitas pencemaran sungai loji.

### 1.5 Tahapan/Proses

Penelitian ini diawali dengan pengamatan terhadap fenomena pencemaran yang terjadi pada Sungai Loji, yang ditandai oleh kondisi air yang keruh, berbau tidak sedap, serta berwarna hitam pekat. Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukan observasi langsung di lapangan untuk mengidentifikasi berbagai indikasi pencemaran serta potensi sumber-sumber pencemar. Berikut merupakan diagram dalam tahapan penelitian tersebut :



*Sumber: Penyusun, 2025*

**Gambar 1.4 Diagram Tahapan Penelitian**

Langkah selanjutnya setelah melakukan observasi terhadap fenomena adalah melakukan identifikasi permasalahan secara sistematis, yang kemudian dirumuskan menjadi permasalahan penelitian guna menjadi dasar dalam penyusunan fokus studi. Setelah perumusan masalah, dilakukan studi literatur dari berbagai sumber ilmiah untuk memperkuat landasan teori, memahami konsep-konsep yang relevan, dan mengetahui pendekatan-pendekatan yang telah dilakukan pada kasus serupa. Tahapan berikutnya meliputi pengumpulan data, baik data primer maupun data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan, wawancara dengan pihak terkait, serta dokumentasi langsung di lokasi penelitian. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari instansi pemerintah, laporan lingkungan, dokumen peraturan, dan publikasi ilmiah yang relevan.

Setelah seluruh data terkumpul, dilakukan proses analisis data dengan metode kualitatif dan kuantitatif sesuai kebutuhan. Analisis ini bertujuan untuk mengkaji sejauh mana pencemaran terjadi, apa penyebab utamanya, dan bagaimana hubungan antara aktivitas industri batik dengan kondisi pencemaran sungai. Hasil dari analisis tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam merumuskan sebuah prosedur penerapan konsep industri hijau. Prosedur ini disusun dengan mempertimbangkan prinsip keberlanjutan, pengelolaan limbah, efisiensi energi, dan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan, sehingga dapat menjadi rekomendasi perbaikan bagi pihak-pihak terkait, khususnya pelaku industri di sekitar Sungai Loji.

### **1.5.1 Tahapan Persiapan**

Tahapan persiapan dalam penelitian ini dimulai setelah teridentifikasi adanya fenomena pencemaran di Sungai Loji, yang ditunjukkan oleh kondisi air yang terlihat keruh, berwarna hitam, serta memiliki aroma yang tidak enak. Fenomena tersebut menjadi dasar awal yang mendorong adanya kebutuhan untuk melakukan penelitian lebih lanjut agar dapat mengetahui penyebab utama dan solusi yang tepat. Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan observasi langsung pada sungai loji untuk mengetahui kondisi eksisting pada sungai tersebut.

Tujuan dari observasi ini adalah untuk mengerti persebaran pencemaran sungai dari hulu hingga hilir serta observasi ini dilakukan untuk melakukan perumusan masalah yang akan dijadikan fokus utama dalam penelitian. Studi literatur juga dilakukan untuk memperkuat landasan teori dan memahami mekanisme mengenai penerapan industri hijau untuk mengatasi pencemaran air pada Sungai Loji. Studi literatur ini juga membantu dalam

pembuatan kerangka berfikir dan merumuskan variabel yang akan diteliti. Pada tahapan persiapan, penelitian ini menentukan lokasi penelitian yang lebih spesifik pada industri batik dan pihak-pihak yang relevan untuk diwawancarai, seperti pihak industri batik, masyarakat sekitar, dan stakeholder pemerintah. Sebelum terjun ke lapangan, peneliti juga menyusun instrumen penelitian, seperti pedoman untuk observasi dan wawancara, dan mengurus izin kepada pihak berwenang untuk memastikan proses pengumpulan data berjalan lancar.

Tujuan dari observasi ini adalah untuk mengerti persebaran pencemaran sungai dari hulu hingga hilir serta observasi ini dilakukan untuk melakukan perumusan masalah yang akan dijadikan fokus utama dalam penelitian. Studi literatur juga dilakukan untuk memperkuat landasan teori dan memahami mekanisme mengenai penerapan industri hijau untuk mengatasi pencemaran air pada Sungai Loji. Studi literatur ini juga membantu dalam pembuatan kerangka berfikir dan merumuskan variabel yang akan diteliti. Pada tahapan persiapan, penelitian ini menentukan lokasi penelitian yang lebih spesifik pada industri batik dan pihak-pihak yang relevan untuk diwawancarai, seperti pihak industri batik, masyarakat sekitar, dan stakeholder pemerintah. Sebelum terjun ke lapangan, peneliti juga menyusun instrumen penelitian, seperti pedoman untuk observasi dan wawancara, dan mengurus izin kepada pihak berwenang untuk memastikan proses pengumpulan data berjalan lancar.

### **1.5.2 Tahap Pengambilan dan Pengolahan Data**

Setelah tahapan persiapan penelitian selesai dilakukan, proses penelitian dilanjutkan dengan tahapan pengambilan dan pengolahan data. Tahapan ini bertujuan untuk memperoleh data yang akurat dan relevan guna menjawab rumusan masalah serta mendukung penyusunan prosedur penerapan industri hijau dalam industri batik sebagai upaya pengendalian pencemaran Sungai Loji. Setelah tahapan persiapan penelitian selesai dilakukan, proses penelitian dilanjutkan dengan tahapan pengambilan dan pengolahan data. Tahapan ini memiliki peran yang sangat penting karena kualitas data yang diperoleh akan menentukan ketepatan analisis serta relevansi rekomendasi yang dihasilkan. Dalam konteks penelitian mengenai penyusunan prosedur penerapan industri hijau pada industri batik sebagai upaya pengendalian pencemaran Sungai Loji, pengambilan data dilakukan melalui berbagai teknik, baik secara primer maupun sekunder.

## 1. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode kombinasi antara data primer dan data sekunder, agar diperoleh gambaran yang menyeluruh terkait permasalahan yang diteliti.

### a. Data Primer

Data primer, yaitu data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari lapangan (Sugiyono, 2019). Data primer yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara langsung di beberapa titik aliran Sungai Loji yang berdekatan dengan lokasi industri batik, dengan melakukan observasi terhadap industri batik terhadap aspek industri hijau dan pemanfaatan ruang. Wawancara dilakukan terhadap pelaku industri batik, masyarakat sekitar, serta pihak dinas terkait (untuk menggali informasi mengenai praktik produksi, pengelolaan limbah, serta tanggapan terhadap pencemaran sungai).

### b. Data Sekunder

Data sekunder, yaitu data. Sumber sekunder diterima oleh peneliti secara tidak langsung, dapat melalui orang lain atau dokumen (Sugiyono, 2019). Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya berasal dari laporan penelitian terdahulu, studi literatur, dan telaah regulasi. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara langsung di beberapa titik aliran Sungai Loji yang berdekatan dengan lokasi industri batik, dengan melakukan observasi terhadap industri batik terhadap aspek industri hijau dan pemanfaatan ruang. Wawancara dilakukan terhadap pelaku industri batik, masyarakat sekitar, serta pihak dinas terkait (untuk menggali informasi mengenai praktik produksi, pengelolaan limbah, serta tanggapan terhadap pencemaran sungai).

Setelah data terkumpul, tahap berikutnya adalah pengolahan data. Pengolahan dilakukan secara sistematis sesuai dengan jenis data. Data spasial dianalisis untuk melihat pola persebaran industri batik serta hubungannya dengan kondisi lingkungan.

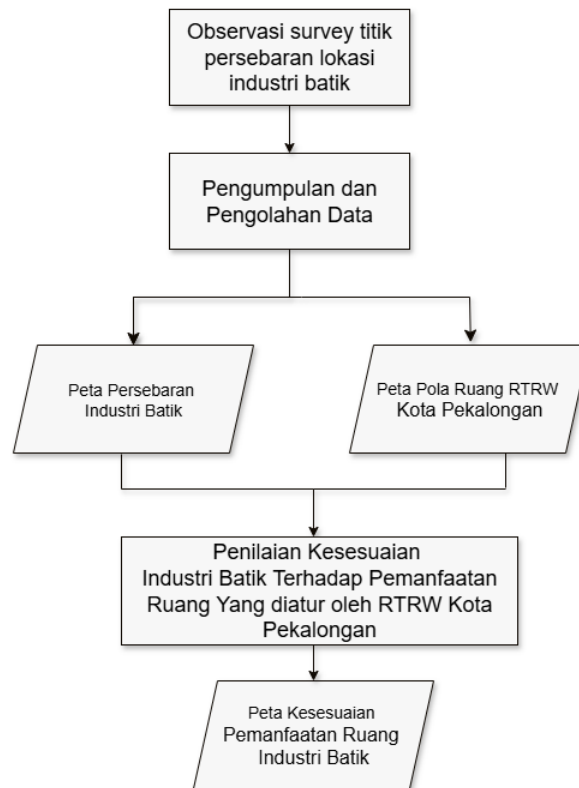
### 1.5.3 Tahap Analisis Data

Analisis merupakan langkah menyelidiki atau mencari informasi mengenai suatu peristiwa agar bisa dipahami situasi yang sesungguhnya. Analisis sangat penting untuk mengkaji dan mengamati hal-hal tertentu, yang pastinya memiliki tujuan untuk memperoleh hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu, Krisnawati (2021:7) menyebutkan bahwa analisis adalah suatu penyelidikan mengenai suatu kejadian guna memahami kondisi yang sebenarnya. Analisis ini dilakukan dengan pengolahan data yang didapatkan dari yang dikumpulkan dari data primer atau data sekunder.

Pada tahap analisis data akan melibatkan beberapa identifikasi yang akan dilakukan untuk menyusun prosedur industri hijau, pada aspek prosedur industri hijau ini dilakukan dengan mengidentifikasi dalam hal pemanfaatan ruang dan variabel yang tertuang dalam permenperin nomor 10 tahun 2023, beberapa tahap analisis yang dilakukan seperti berikut :

#### 1. Identifikasi Pemanfaatan Ruang dan Kegiatan Pemanfaatan Ruang

Salah satu langkah penting untuk mengetahui keterkaitan antara lokasi kegiatan industri batik dan dampaknya terhadap lingkungan, khususnya kualitas air Sungai Loji, adalah dengan melakukan analisis pemanfaatan ruang serta aktivitas yang berlangsung di industri batik. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui sejauh mana ruang dimanfaatkan oleh pelaku industri batik sesuai dengan peraturan tata ruang yang berlaku. Analisis ini berperan dalam mengidentifikasi lokasi industri batik yang dekat dengan badan sungai, metode yang diterapkan dalam proses produksi, serta sistem pengelolaan limbah yang diterapkan. Dengan informasi ini, dapat dinilai tingkat kepatuhan terhadap peraturan lingkungan dan disusun rencana pengendalian pencemaran yang tepat, seperti pemindahan industri dari kawasan tepi sungai, pembangunan fasilitas pengolahan air limbah, atau restrukturisasi zona industri. Selain itu, analisis ini berperan dalam mewujudkan industri yang ramah lingkungan dengan mendorong pelaku industri batik untuk menerapkan prinsip produksi yang bersih, efisiensi energi, dan penggunaan bahan yang tidak merusak lingkungan. Dengan demikian, aktivitas industri batik bukan hanya berkembang dari segi ekonomi, tetapi juga berkontribusi dalam menjaga kualitas lingkungan dan keberlanjutan sumber daya air. Berikut merupakan diagram alir dari identifikasi kesesuaian pemanfaatan ruang dan kegiatan pemanfaatan ruang.



*Sumber: Penyusun, 2025*

**Gambar 1.5 Diagram Tahapan Identifikasi Pemanfaatan Ruang**

Untuk memulai penelitian ini, dilakukan kegiatan penelitian lapangan dan pengumpulan data spasial untuk mengetahui posisi industri batik pada skala rumahan maupun industri menengah, hal ini dilakukan pada area Kota Pekalongan di sekitar aliran Sungai Loji. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memperoleh koordinat dan penyebaran aktual lokasi industri batik.

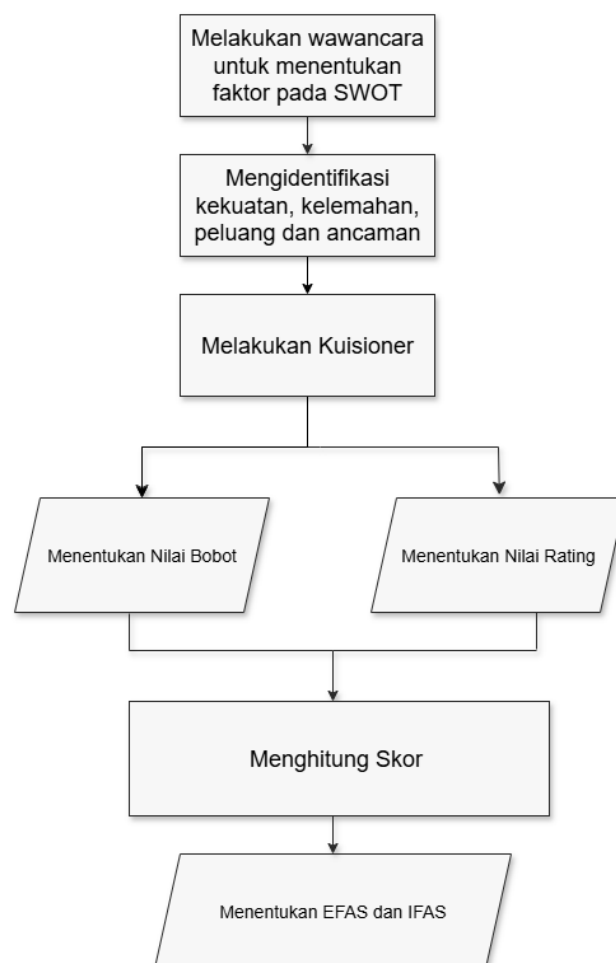
Selanjutnya, teknik overlay (tumpang susun) diterapkan untuk memproses data spasial antara peta distribusi industri batik dan data pola ruang dari Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Pekalongan. Proses overlay ini bertujuan untuk mengetahui lokasi usaha batik dan kegiatannya berada dalam kategori jenis pola ruang yang sudah sesuai dengan rencana tata ruang atau tidak.

Setelah itu, dilakukan evaluasi kesesuaian kegiatan industri batik dengan pemanfaatan ruang, dengan membandingkan hasil overlay dengan ketentuan peraturan tata ruang. Evaluasi ini mengelompokkan lokasi industri ke dalam beberapa kategori, seperti: sesuai, dan tidak sesuai. Output dari tahap analisis ini adalah peta kesesuaian pemanfaatan ruang untuk industri batik, yang memberikan informasi spasial mengenai

tingkat kesesuaian setiap lokasi industri batik dengan penggunaan ruang berdasarkan RTRW. Peta ini menjadi landasan penting dalam penyusunan kebijakan pengendalian pencemaran sungai, pengaturan industri batik, dan perencanaan menuju industri hijau di Kota Pekalongan.

## 2. Identifikasi Strategi dalam Mengurangi Pencemaran Sungai Loji yang disebabkan oleh Industri Batik

Peneliti menggunakan metode kualitatif dalam penelitian ini untuk membuat strategi industri hijau untuk industri batik. Mereka melakukan ini dengan mempertimbangkan pencemaran lingkungan Sungai Loji. Analisis dimulai dengan wawancara mendalam dengan responden yang dipilih secara purposive sampling, industri batik, pejabat dinas terkait, dan orang-orang yang memahami masalah industri batik dan lingkungan adalah responden.



*Sumber: Penyusun, 2025*

**Gambar 1.6 Diagram Tahapan Identifikasi Pemanfaatan Ruang**

Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mengetahui pandangan, pengalaman,

dan pengetahuan mereka tentang produksi batik, pengelolaan limbah, dan komitmen mereka untuk menerapkan industri hijau. Berdasarkan temuan wawancara, peneliti kemudian mengidentifikasi sejumlah variabel yang memengaruhi keadaan industri batik, dari sudut pandang internal maupun eksternal. Berdasarkan temuan wawancara, peneliti kemudian mengidentifikasi sejumlah variabel yang memengaruhi keadaan industri batik, baik dari sudut pandang internal maupun eksternal. Faktor internal mencakup kekuatan dan kelemahan, seperti nilai budaya batik, kapasitas produksi, dan keterbatasan dalam pengelolaan limbah. Faktor eksternal mencakup peluang dan ancaman, seperti dukungan kebijakan pemerintah, permintaan pasar global untuk produk ramah lingkungan, dan risiko sanksi lingkungan jika limbah tidak dikelola dengan baik.

Hasil identifikasi ini digabungkan ke dalam komponen SWOT untuk membangun strategi. Setelah itu, peneliti membuat kuisioner berdasarkan faktor-faktor SWOT yang telah diidentifikasi. Tujuan dari kuisioner ini adalah untuk mengukur seberapa besar pengaruh atau signifikansi masing-masing faktor SWOT. Tabel IFAS menunjukkan kekuatan dan kelemahan internal industri batik, sedangkan tabel EFAS menunjukkan peluang dan ancaman dari lingkungan eksternal. Nilai akhir dari setiap faktor dihitung dengan mengalikan bobot dengan rating, yang kemudian menghasilkan skor. Selanjutnya, peneliti menggunakan hasil dari tabel IFAS dan EFAS untuk membentuk matriks SWOT untuk menentukan posisi strategis industri batik dalam menghadapi tantangan lingkungan. Posisi ini digunakan untuk menentukan jenis strategi yang paling tepat diterapkan. Ini dapat berupa strategi SO (Kekuatan–Peluang), WO (Kekuatan–Peluang), ST (Kekuatan–Tantangan), atau WT (Kekuatan–Tantangan).

### 3. Identifikasi Hambatan Penerapan Industri Hijau

Untuk menemukan hambatan dalam penerapan industri hijau pada industri batik, pendekatan Soft System Methodology (SSM) dipilih. SSM dipilih karena limbah industri batik, seperti yang terjadi di Sungai Loji, merupakan masalah lingkungan yang kompleks.



*Sumber: Penyusun, 2025*

**Gambar 1.7 Diagram Tahapan Identifikasi Hambatan Industri Hijau**

Untuk menemukan hambatan dalam penerapan industri hijau dalam industri batik, penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan metode Soft System Methodology (SSM). Penelitian ini dimulai dengan melakukan penelitian literatur untuk mendapatkan pemahaman teoritis dan regulatif tentang industri hijau, pengelolaan limbah batik, dan berbagai kebijakan lingkungan yang relevan. Peneliti memperoleh pemahaman awal tentang masalah umum yang sering menghambat penerapan prinsip ramah lingkungan, baik dari segi teknologi, kesadaran pelaku industri, maupun peran pemerintah, melalui penelitian ini. Setelah memiliki landasan konseptual, pengumpulan data dilakukan melalui wawancara menyeluruh dengan individu yang dipilih secara purposive, yaitu mereka yang terlibat dalam industri batik dan masalah lingkungannya.

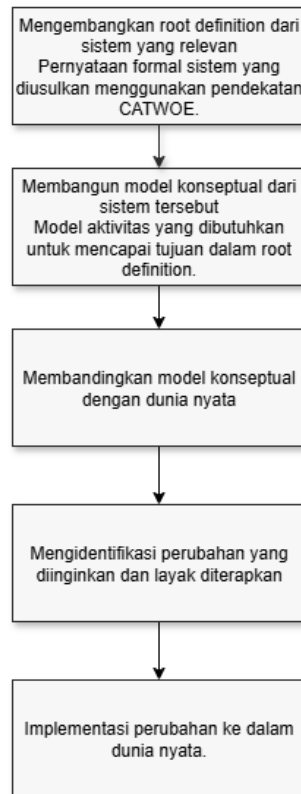
Dengan demikian, peneliti juga melakukan observasi langsung di lapangan, baik di lokasi produksi batik maupun di lingkungan sekitar Sungai Loji, yang berfungsi sebagai indikator utama efek pencemaran. Observasi ini menunjukkan praktik pembuangan limbah, keterbatasan sarana pengolahan, dan pandangan pelaku industri tentang kebersihan dan keberlanjutan lingkungan. Selanjutnya, hasil studi lapangan memperkuat informasi dari wawancara dan memperkaya konteks penelitian literatur. Dengan demikian, peneliti dapat membuat gambaran yang lebih baik tentang keadaan sebenarnya. Pendekatan SSM kemudian digunakan untuk menganalisis semua data yang dikumpulkan tersebut. Pendekatan ini berfokus pada bagaimana sebuah masalah dipahami dari berbagai sudut pandang dalam sistem sosial yang kompleks. Peneliti

mulai menyusun pemetaan situasi masalah secara terstruktur untuk memahami bagaimana hubungan antara pelaku industri, pemerintah, masyarakat.

Peneliti menggunakan metode ini untuk menemukan tantangan teknis, seperti kekurangan alat pengolah limbah atau keterbatasan dana. Mereka juga menemukan tantangan sistemik, seperti kurangnya kesadaran lingkungan, koordinasi yang buruk, dan ketidaksesuaian antara kebijakan dan keadaan lapangan. Dengan memahami setiap komponen yang membentuk sistem secara keseluruhan, peneliti dapat membuat gambaran yang lebih jelas tentang masalah yang dihadapi.

#### 4. Identifikasi Penerapan Industri Hijau Untuk Mengatasi Pencemaran Sungai Loji

Untuk mengidentifikasi penerapan industri hijau untuk mengatasi pencemaran Sungai Loji, tahapan-tahapan dalam metode Soft System Methodology (SSM) dimulai. Metode ini dipilih karena pencemaran sungai yang disebabkan oleh limbah batik bukanlah masalah yang dapat diselesaikan hanya dengan menggunakan pendekatan linier atau teknis. Sebaliknya, penyelesaian masalah ini membutuhkan pemahaman tentang sistem sosial yang lebih rumit di mana berbagai pihak memiliki perspektif, kepentingan, dan keterlibatan yang berbeda. Langkah pertama dimulai dengan melihat keadaan sebenarnya melalui penelitian literatur, wawancara dengan orang-orang di industri batik, pejabat pemerintah, dan anggota masyarakat sekitar, dan observasi langsung di lokasi. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang keadaan sebenarnya. Ini termasuk proses produksi batik, pengelolaan limbah, dan reaksi masyarakat terhadap pencemaran sungai.



*Sumber: Penyusun, 2025*

**Gambar 1.8 Diagram Tahapan Identifikasi Prosedur Industri Hijau**

Selanjutnya, temuan pengamatan diproses untuk membentuk "gambaran yang luas" gambaran visual yang menunjukkan hubungan antar aktor, aktivitas, konflik, dan aliran proses dalam sistem. Gambar yang luas membantu menjelaskan berbagai penyebab pencemaran Sungai Loji. Faktor-faktor ini termasuk pembuatan batik yang menggunakan bahan kimia, pembuangan limbah tanpa pengolahan, kurangnya pengawasan pemerintah, dan kurangnya kesadaran lingkungan dari industri. Setelah itu, peneliti mulai membangun definisi dasar, atau definisi sistem ideal yang diinginkan. Untuk mengurangi dampak pencemaran terhadap Sungai Loji, sistem industri batik yang diinginkan menggunakan prinsip industri hijau dan menerapkan enam elemen penting: pihak yang terdampak (Customer), pelaku dalam sistem (Actor), perubahan yang diharapkan (Transformation), pandangan dunia yang mendasari sistem (Worldview), pemilik sistem atau pengambil keputusan (Owner), dan faktor eksternal yang menjadi batasan (Environmental Constraints).

Setelah menetapkan pengertian dasar, peneliti kemudian mengembangkan sebuah model konseptual. Model ini tidak secara langsung memberikan solusi, tetapi lebih kepada sebuah simulasi logis mengenai bagaimana seharusnya sistem yang sehat bekerja, mencakup fasilitas pengolahan limbah, pelatihan pengrajin untuk produksi yang ramah lingkungan,

serta kebijakan yang mengatur. Tahap berikutnya adalah menganalisis perbandingan antara model teoretis tersebut dengan kondisi nyata yang telah dijelaskan sebelumnya. Dengan melakukan analisis ini, kita dapat mengidentifikasi kekurangan atau perbedaan antara sistem yang aktual dan yang ideal. Dari perbedaan ini, kita bisa lebih jelas melihat berbagai tantangan yang menghambat penerapan industri ramah lingkungan, baik yang berkaitan dengan aspek teknis, struktural, maupun sosial.

Terakhir, hasil analisis tersebut digunakan untuk merancang tindakan atau perubahan yang layak diterapkan (*feasible and desirable change*). Perubahan-perubahan ini bisa berupa rekomendasi teknis seperti pembangunan IPAL (instalasi pengolahan air limbah), pengembangan pelatihan dan sosialisasi bagi pengrajin, penguatan regulasi dan insentif dari pemerintah daerah, hingga pembentukan forum multipihak untuk pengawasan bersama. Semua usulan tindakan ini tetap mempertimbangkan konteks lokal, sumber daya yang tersedia, dan nilai-nilai sosial budaya masyarakat. Dengan mengikuti seluruh tahapan SSM ini, identifikasi penerapan industri hijau menjadi lebih bermakna, karena tidak hanya berfokus pada solusi teknis, tetapi juga menekankan pentingnya perubahan sosial, kolaborasi antar pihak, dan keberlanjutan sistem dalam jangka panjang.

## **1.6 Metodologi Prosedur Penerapan Industri Hijau dan Hasil Akhir**

Metode penelitian gabungan adalah tipe penelitian yang mengintegrasikan dua metode, yaitu metode kuantitatif dan kualitatif. Penelitian ini juga dapat dianggap sebagai penelitian yang melakukan analisis data, lalu menyatukan hasil-hasilnya dan akhirnya merumuskan suatu kesimpulan (Subagyo, 2020: 101). Pendekatan kombinasi berfungsi sebagai pelengkap yang mengaitkan penelitian kuantitatif dan kualitatif (Lestari, 2015: 3). Asumsi yang mendasari penelitian ini adalah adanya penggabungan antara kuantitatif dan kualitatif yang menghasilkan gambaran yang lebih mendalam dibandingkan hanya menggunakan satu pendekatan dalam merumuskan masalah.

Penelitian ini menerapkan metode campuran, yaitu gabungan antara pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk meneliti penerapan industri ramah lingkungan terhadap pencemaran Sungai Loji di Kota Pekalongan. Dalam aspek kualitatif, teknik *Soft Systems Methodology* (SSM) digunakan untuk memetakan masalah secara sistematis dari perspektif berbagai pemangku kepentingan, serta analisis SWOT untuk menilai kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam penerapan industri ramah lingkungan. Sementara itu, dalam aspek kuantitatif, analisis overlay diterapkan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG/ArcGIS) untuk menggabungkan data spasial seperti lokasi industri, penggunaan lahan,

dan tingkat pencemaran sungai. Hasil dari overlay ini memberikan gambaran mengenai hubungan spasial antara kegiatan industri dan area yang terpengaruh oleh pencemaran. Pendekatan yang kombinatorik ini digunakan untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif, baik dari segi spasial maupun strategis, dalam merumuskan solusi lingkungan yang berkelanjutan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan prinsip industri hijau pada IKM batik dengan menggunakan pendekatan multi-metode, termasuk analisis SWOT, Metodologi Soft System (SSM), dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Tujuan tersebut membutuhkan berbagai jenis data, termasuk data sosial-ekonomi, teknis, dan spasial. Sebagai berikut, kebutuhan data tersebut pada tabel berikut :

**Tabel 1.1. Kebutuhan Data**

| No. | Jenis Data                     | Deskripsi / Keterangan                                           | Sumber Data                          | Metode Pengumpulan      |
|-----|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 1   | Data Lokasi IKM Batik          | Titik koordinat lokasi IKM batik di wilayah studi                | Dinas Perindustrian, survei lapangan | Survei lapangan, GPS    |
| 2   | Data Penggunaan Lahan          | Peta penggunaan lahan eksisting                                  | BAPPEDA, RTRW, BIG                   | SIG, dokumen            |
| 3   | Data Kesesuaian Lahan          | Peta zonasi pemanfaatan ruang (RTRW)                             | Dinas Tata Ruang, BAPPEDA            | Studi dokumen           |
| 4   | Data Limbah dan Pengelolaannya | Jenis dan volume limbah cair, padat, B3 dari IKM batik           | Wawancara, observasi lapangan        | Kuesioner, wawancara    |
| 5   | Data Energi dan Air            | Sumber energi dan air, efisiensi pemakaian                       | Wawancara, observasi                 | Survei lapangan         |
| 6   | Data Produksi dan Proses       | Proses produksi, bahan baku, teknologi yang digunakan            | Wawancara pemilik IKM                | Kuesioner, observasi    |
| 7   | Data Sosial-Ekonomi            | Jumlah tenaga kerja, pendapatan, dampak sosial                   | Statistik daerah, wawancara          | Studi literatur, survei |
| 8   | Regulasi Terkait               | Permenperin No. 13/2019 tentang Industri Hijau, Permen LHK, RTRW | Kementerian Perindustrian, KLHK      | Studi dokumen           |
| 9   | Data SWOT                      | Kekuatan, kelemahan, peluang, ancaman penerapan industri hijau   | Hasil wawancara, FGD                 | Wawancara ahli, FGD     |

| No. | Jenis Data                  | Deskripsi / Keterangan                           | Sumber Data               | Metode Pengumpulan      |
|-----|-----------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 10  | Data Aktor dan Permasalahan | Identifikasi aktor, masalah sistemik di lapangan | Stakeholder mapping       | SSM (CATWOE), wawancara |
| 11  | Peta Infrastruktur          | Akses jalan, jaringan air, listrik, limbah       | Dinas PU, survei lapangan | Studi peta, observasi   |
| 12  | Data Iklim & Lingkungan     | Curah hujan, kondisi tanah, risiko banjir        | BMKG, DLH                 | Studi sekunder          |

Sumber : Penyusun, 2025