

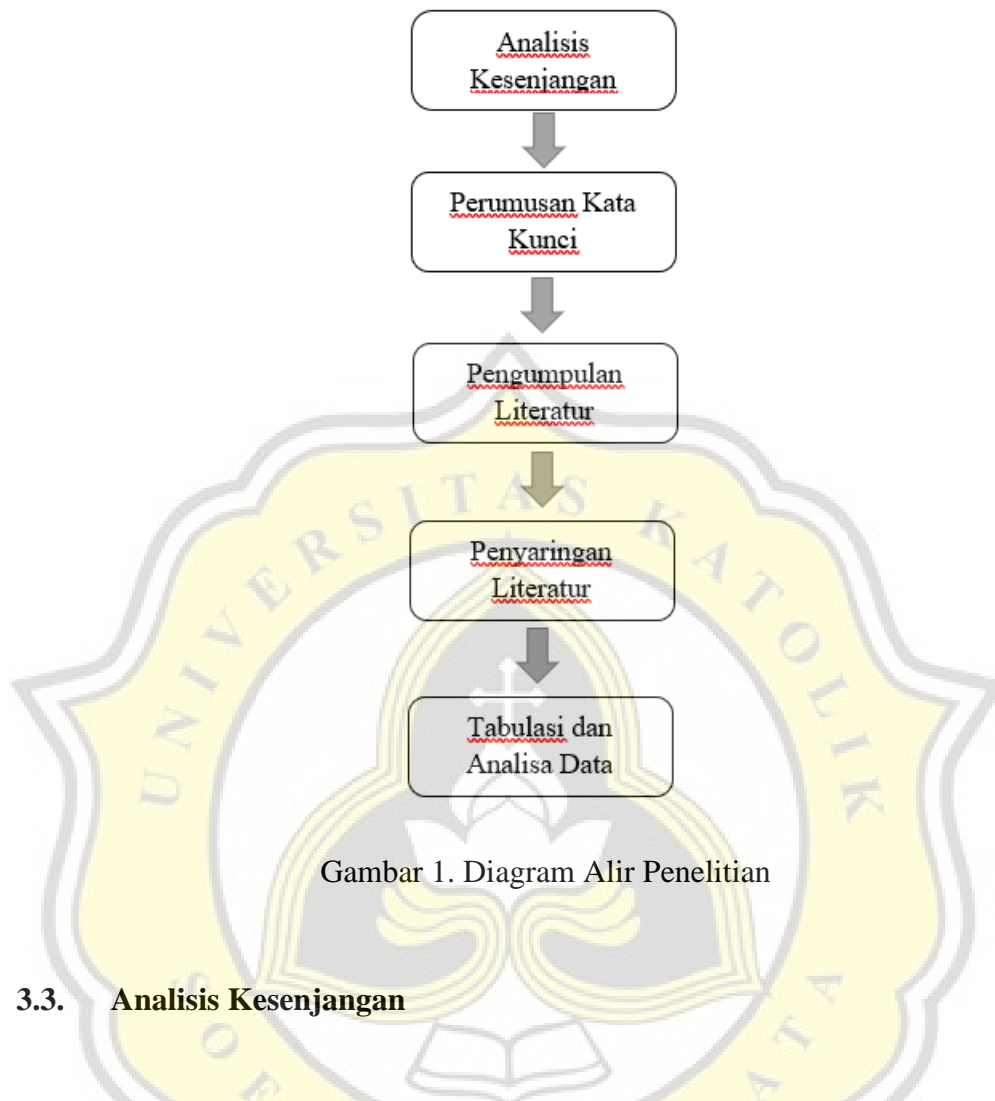
### **3. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu Penelitian**

Penelitian ini mulai dilakukan pada tanggal 26 Agustus 2021 hingga 15 Desember 2022.

#### **3.2. Diagram Alir Penelitian**

Proses awal dari penelitian ini adalah dengan dilakukannya analisis kesenjangan, lalu dilanjutkan dengan perumusan kata kunci, setelah kata kunci sudah dirumuskan, akan dilanjutkan dengan pengumpulan dan penyaringan literatur, dan diakhiri dengan melakukan tabulasi dan analisis data. Analisa kesenjangan bertujuan untuk mengidentifikasi literatur *review* yang sudah dipublikasikan dan juga bertujuan untuk mengetahui tahapan untuk menyusun rumusan masalah. Setelah mendapatkan rumusan masalah, dilanjutkan dengan perumusan kata kunci yang akan dikonversi ke dalam diagram tulang ikan (Gambar 4). Literatur lalu akan dikumpulkan dengan kata kunci yang sudah tersedia, dan disaring berdasarkan kualitas dan relevansi dengan topik yang sudah ditentukan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### 3.3. Analisis Kesenjangan

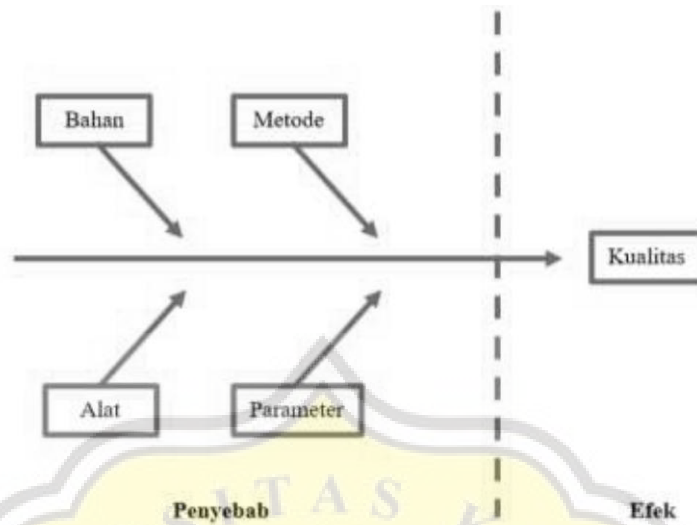
Analisa kesenjangan dimaksudkan untuk mempelajari lebih lanjut tentang masalah yang dipilih dan diulas sebelumnya, dan mengidentifikasi masalah yang belum diangkat dengan mengumpulkan berbagai *review*. Pengumpulan literatur *review* dilakukan dengan menggunakan *search engine Google Scholar* menggunakan kata kunci, “*biosorption*,” “*biosorbent*,” “*husk*,” “*hull*,” “*stem*,” “*stalk*,” “*cereal*,” “*cereals*,” “*review*,” dan menggunakan kata-kata tersebut menjadi kombinasi. Setelah masalah teridentifikasi, langkah berikutnya adalah mencari apakah masalah tersebut sudah ada penanganannya atau belum, apabila sudah ada, apakah penanganan tersebut sudah efektif atau belum. Jika masalah tidak ada atau tidak ditangani dengan baik, maka masalah tersebut dapat diangkat menjadi sebuah topik yang dapat di *review*.

Tabel 1. Analisis Kesenjangan

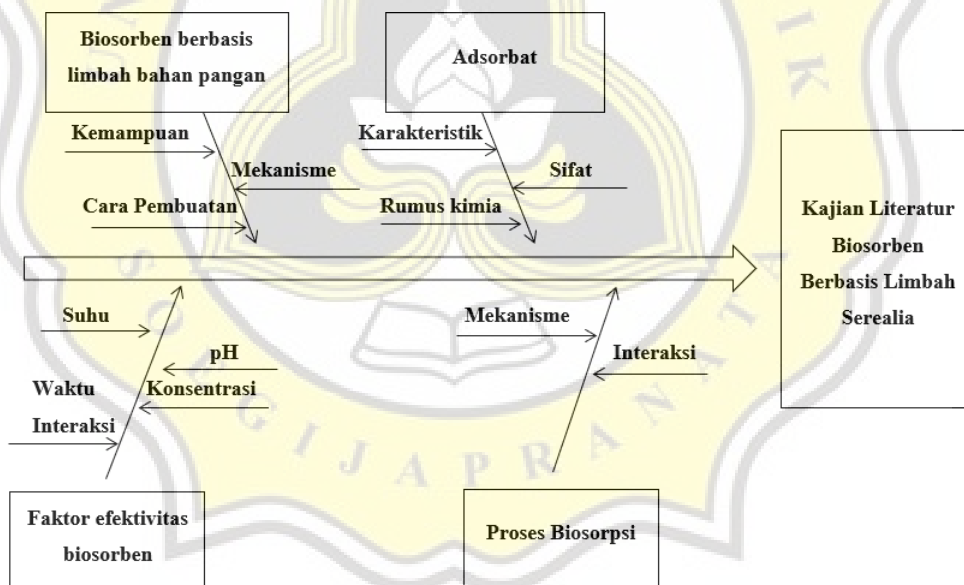
No.	Judul	Penulis	Temuan Terkait
1	<i>Potentials of agricultural wastes as the ultimate alternative adsorbent for cadmium removal from wastewater. A review</i>	Kwikima et al., (2021)	Menyediakan data adsorben untuk kadmium (II) dengan berbagai limbah (sereal, buah, umbi)
2	<i>A comprehensive review on removal of arsenic using activated carbon prepared from easily available waste materials</i>	Mondal & Garg, (2017)	Menyediakan data adsorben untuk penyerapan arsen, dengan <i>activated carbon</i> yang terbuat dari limbah agrikultur. Data yang disajikan berasal dari sumber yang lebih dari 10 tahun
3	<i>Dye Sequestration Using Agricultural Wastes as Adsorbents</i>	Adegoke & Bello, (2015)	Menyediakan data adsorben untuk penyerapan pewarna menggunakan limbah agrikultur. Data yang disajikan berasal dari sumber yang lebih dari 10 tahun
4	<i>Agricultural waste materials for adsorptive removal of phenols, chromium (VI) and cadmium (II) from wastewater: A review</i>	Othmani et al., (2022)	Menyediakan data adsorben untuk fenol, kromium (VI), dan kadmium (II) dari limbah agrikultur. Data yang disajikan sudah cukup lama

#### 3.4. Perumusan Kata Kunci

Perumusan kata kunci bertujuan untuk membantu dalam pengumpulan dan penyaringan literatur setelah topik ditemukan agar lebih mudah. Perumusan kata kunci dilakukan dengan diagram tulang ikan penelitian (Gambar 4). Diagram tulang ikan ini pertama ditulis oleh Ishikawa (1976), sehingga juga dapat disebut sebagai diagram Ishikawa. Diagram Ishikawa ini dapat menunjukkan sebab dan akibatnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Sebab merupakan faktor yang menunjang, sedangkan akibat adalah tujuan dari masalah utama (Ishikawa, 1976)



Gambar 2. Diagram Ishikawa (Ishikawa, 1976)

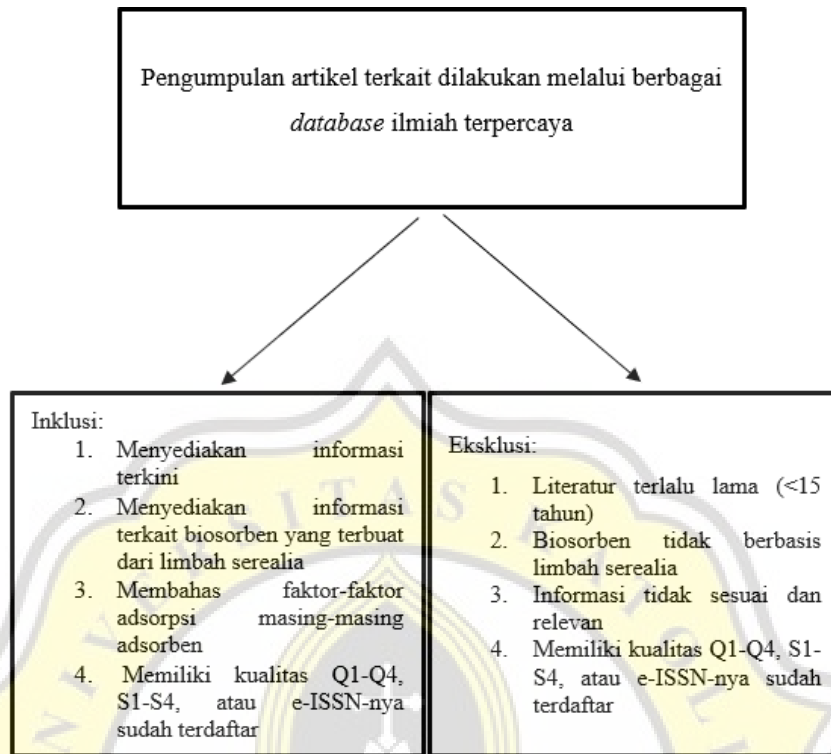


Gambar 3. Diagram Tulang Ikan Penelitian

Tahap pertama membuat diagram tulang ikan dengan menentukan tujuan akhir dari masalah yang akan diangkat (sisi kanan), setelah didapatkan kemudian dilanjutkan menentukan dengan tulang utama yang merupakan faktor utama yang akan mempengaruhi tujuan (sisi kanan), dan setiap tulang utama akan diberikan tulang atau cabang kecil yang akan menjadi faktor yang lebih mendetail (Ishikawa, 1976)

### 3.5. Pengumpulan Literatur

Pengumpulan literatur bertujuan untuk memudahkan dan membantu penulis mempelajari masalah yang sudah pernah diangkat sebelumnya dalam sebuah *review*. Untuk mendapatkan data yang cukup akurat, jurnal yang akan digunakan kurang lebih sebanyak 60 jurnal yang sudah dipublikasikan dalam *website* ilmiah terpercaya, antara lain *Crossref*, *Google Scholar*, *SpringerLink*, *ScienceDirect*, *PubMed* dan *Directory of Open Access Journal (DOAJ)*. Jurnal yang dicari akan digunakan beberapa kata kunci. Kata kunci akan digunakan baik secara terpisah maupun gabungan, baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris dalam pencarian literatur. Kata kunci yang digunakan antara lain: “*biosorption*,” “*biosorbent*,” “*husk*,” “*hull*,” “*stem*,” “*stalk*,” “*cereal*,” “*cereals*,” “*review*.” Kriteria yang digunakan selama pengumpulan literatur adalah jurnal yang ditulis dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia, memiliki kualitas Q1-Q4 dalam situs *scimagojr.com*, kualitas S1-S4 dalam situs *sinta.ristekbrin.go.id*, atau memiliki e-ISSN yang sudah terdaftar dalam *lipi.go.id*, serta terdapat pembahasan dan data mengenai biosorben yang digunakan untuk proses adsorpsi berbasis limbah sereal. Pada proses pengumpulan literatur, penulis tidak membatasi tahun terbitnya literatur namun diutamakan 10-15 tahun. Publikasi lama dapat digunakan sebagai data pendukung.



Gambar 4. Diagram Inklusi dan Eksklusi

### 3.6. Penyaringan Literatur

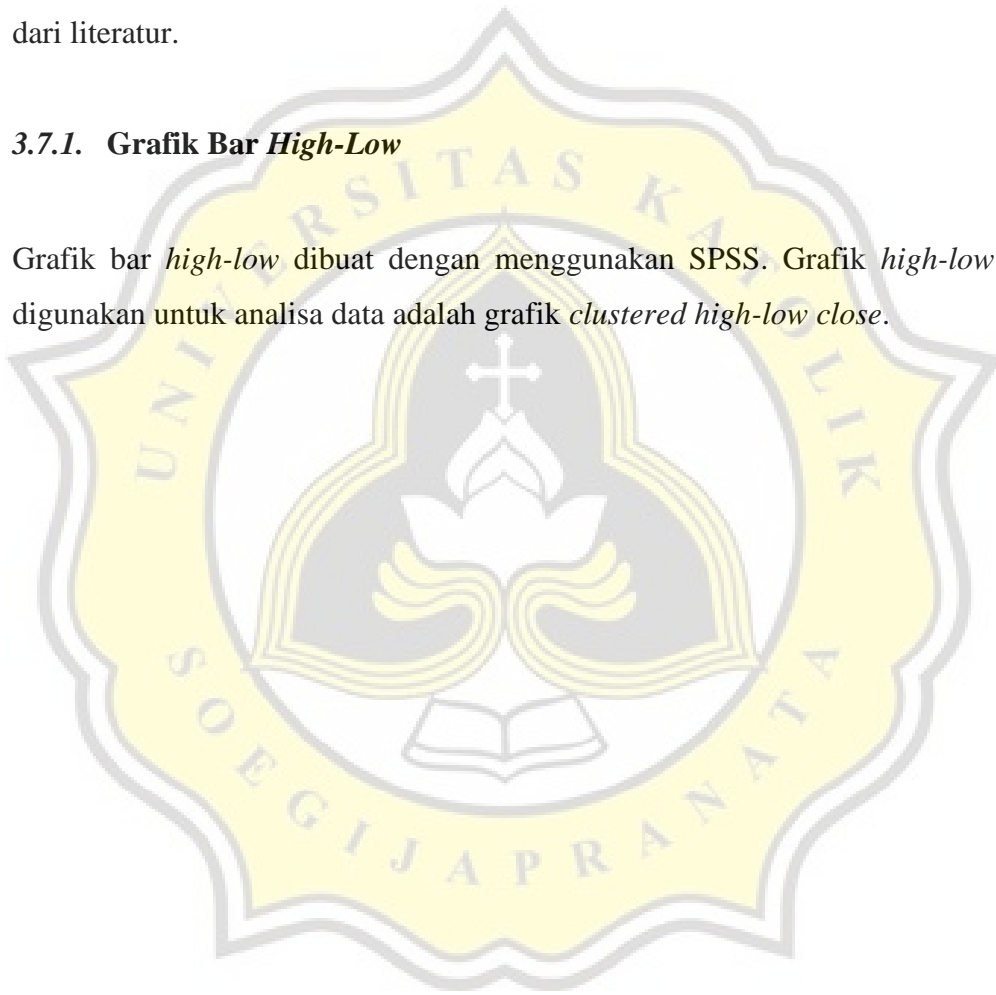
Setelah mendapatkan berbagai sumber, literatur yang sesuai dengan rumusan masalah, akan dibaca oleh penulis, dan menentukan apakah literatur sesuai dengan topik yang diangkat atau tidak. Selama proses penyaringan, penulis akan membaca abstrak dan latar belakang pada literatur yang diperoleh guna mempermudah dan mempersingkat waktu. Hal ini disebabkan, pada bagian abstrak sudah mencakup seluruh bagian jurnal dan latar belakang sudah berisi tujuan dari penelitian. Kemudian literatur yang sudah sesuai, akan dibaca secara keseluruhan, dan mencari data baik kualitatif maupun kuantitatif yang dibutuhkan untuk dianalisis.

### 3.7. Tabulasi dan Analisa Data

Data-data kuantitatif yang sudah terkumpul, akan diolah dan dirangkum dalam tabel yang juga disertai dengan penjelasan pada setiap tabelnya. Hal ini bertujuan untuk memudahkan hasil penelitian yang akan dianalisa. Data kuantitatif yang sudah di masukan dalam tabel juga bisa dijelaskan dengan data kualitatif yang didapatkan dari literatur.

#### 3.7.1. Grafik Bar *High-Low*

Grafik bar *high-low* dibuat dengan menggunakan SPSS. Grafik *high-low* yang digunakan untuk analisa data adalah grafik *clustered high-low close*.



### 3.7.2. Diagram Radar

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi tiga data polutan terbanyak akan dianalisa untuk diubah dari data kuantitatif menjadi data kualitatif. Data tersebut adalah konsentrasi adsorbat (polutan) awal, konsentrasi adsorben, pH, waktu, dan temperatur. Penilaian setiap data akan dinilai dari rentang 1-5 dengan 1 mengindikasikan tidak efisien dan 5 berarti paling efisien. Penilaian akan menyesuaikan sesuai dengan data yang tersedia dari setiap polutan. Detail dari penilaian secara kualitatif dapat dilihat pada Tabel 2. Adsorben yang diperbandingkan adalah yang nilai efisiensi adsorpsi lebih besar atau sama dengan nilai tengah efisiensi adsorpsi dari adsorben untuk masing-masing polutan.

Tabel 2. Penilaian Kualitatif

Variabel	Keterangan
Konsentrasi adsorben	100-550 mg/l = 5
	551-2000 mg/l = 4
	2001-4000 mg/l = 3
	4001-4500 mg/l = 2
	>4500 mg/l = 1
Waktu	20-60 menit = 5
	61-120 menit = 4
	121-240 menit = 3
	241-340 menit = 2
	>340 menit = 1
Temperatur	25-27°C = 5
	20-24°C/28-32°C = 4
	15-19°C/33-37°C = 3
	10-14°C/38-42°C = 2
	<9°C / >42°C = 1