

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab ini, dijelaskan tentang latar belakang dari penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan kerangka penelitian yang dilakukan pada penelitian ini.

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar bagi makhluk hidup termasuk manusia. Secara biologis, 60 sampai 75 % berat badan manusia terdiri atas air dan apabila kehilangan 15 % air, tubuh dapat berakibat fatal. Selain itu, air juga membantu sel mengirimkan nutrisi dan oksigen pada makhluk hidup (Molly, 2019). Air juga diperlukan untuk kebutuhan sehari-hari, seperti mandi, memasak, dan mencuci. Kebutuhan akan air dapat diperoleh dari berbagai macam sumber, seperti menampung air hujan, air permukaan, ataupun air tanah.

Secara umum air dibagi menjadi 2 jenis, yaitu air darat dan air laut. Air laut meliputi 97 % dari air yang ada di bumi dan sisanya sebesar 1.7 % ada di bagian kutub-kutub bumi berupa es, 1.7 % berupa air bawah tanah, dan sekitar 0.1 % sebagai air permukaan dan atmosfer (Indarto, 2010). Selain menjadi rumah bagi 950 ribu spesies, laut juga merupakan penghasil oksigen terbanyak yang dibutuhkan makhluk hidup di bumi. Sebanyak 70 % oksigen hasil fotosintesis di bumi berasal dari fitoplankton yang berada di laut. Fitoplankton merupakan mikroorganisme air yang bersifat seperti tanaman dan dapat menghasilkan oksigen dalam fotosintesis ketika tersedia cahaya yang cukup. Oksigen yang dihasilkan fitoplankton kemudian menuju udara melalui permukaan laut, sehingga memiliki kontribusi yang besar dalam total oksigen di atmosfer. Oleh karena itu laut harus dijaga ekosistemnya agar tidak terjadi kerusakan di bumi akibat kekurangan oksigen (Enggit, 2019).

Seiring berjalannya waktu, kerusakan pada laut kian meningkat tiap tahunnya akibat pembuangan limbah yang tidak sesuai prosedur, pembuangan sampah, dan tumpahan minyak akibat kebocoran tangki kapal. Kebocoran tangki kapal di tengah laut dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada bagian

membran sel biota laut karena molekul-molekul hidrokarbon minyak yang menyebabkan keluarnya cairan sel dan meresapnya bahan tersebut ke dalam sel. Berbagai jenis ikan dan udang akan berbau minyak, sehingga menyebabkan turun mutunya dan berbahaya untuk dikonsumsi. Secara langsung minyak dapat menyebabkan kematian berbagai macam biota laut karena kekurangan oksigen, keracunan karbon monoksida, dan keracunan langsung oleh limbah beracun (Fakhrudin, 2004).

Secara fisik pencemaran minyak akan terlihat jelas pada lingkungan laut, seperti pantai menjadi kotor akibat permukaan air laut tertutup oleh lapisan minyak. Tertutupnya air laut oleh tumpahan minyak mempengaruhi biota laut yang hidupnya tergantung dengan sinar matahari, termasuk fitoplankton. Akibat tumpahan minyak yang menutupi permukaan air, sinar matahari akan lebih sulit untuk diperoleh di dalam laut sehingga fitoplankton tidak dapat berfotosintesis untuk menghasilkan oksigen dan mengakibatkan berkurangnya total oksigen (Fakhrudin, 2004).

Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan suatu cara untuk merancang dan mengembangkan cara-cara efektif untuk menangani tumpahan minyak di laut. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk membantu penanganan tumpahan minyak adalah dengan memprediksi penyebarannya menggunakan simulasi. Secara matematis, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk memprediksi penyebaran tumpahan minyak di laut, seperti memodelkannya dengan metode *Cellular Automata*. *Cellular Automata* pertama kali diperkenalkan oleh John von Neumann sekitar pada tahun 1940-an dan telah digunakan secara luas sebagai model untuk menyelesaikan sistem yang kompleks. *Cellular Automata* adalah salah satu model dari sistem fisik di mana ruang dan waktu bersifat diskrit dan interaksi yang terjadi bersifat lokal. *Cellular Automata* dapat digunakan untuk mengetahui penyebaran tumpahan minyak beserta volumenya pada setiap *cell* (sel). Informasi yang tersedia dari simulasi pola tumpahan minyak dapat membantu dalam hal antisipasi terhadap akibat yang akan ditimbulkan dari penyebaran tumpahan minyak.

Berdasarkan uraian di atas, akan diteliti tentang “**SIMULASI PENYEBARAN TUMPAHAN MINYAK DI LAUT MENGGUNAKAN METODE *CELLULAR AUTOMATA***”.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana simulasi pola tumpahan minyak menggunakan metode *Cellular Automata*.
2. Bagaimana pengaruh kecepatan angin dan arah gelombang air untuk simulasi pola tumpahan minyak dengan menggunakan metode *Celluar Automata*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah, tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui simulasi pola tumpahan minyak menggunakan metode *Celluar Automata*.
2. Mengetahui pengaruh kecepatan dan arah gelombang air untuk model simulasi pola tumpahan minyak menggunakan metode *Cellular Automata*.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu tumpahan minyak yang disimulasikan hanya bagian yang berada di permukaan air laut.

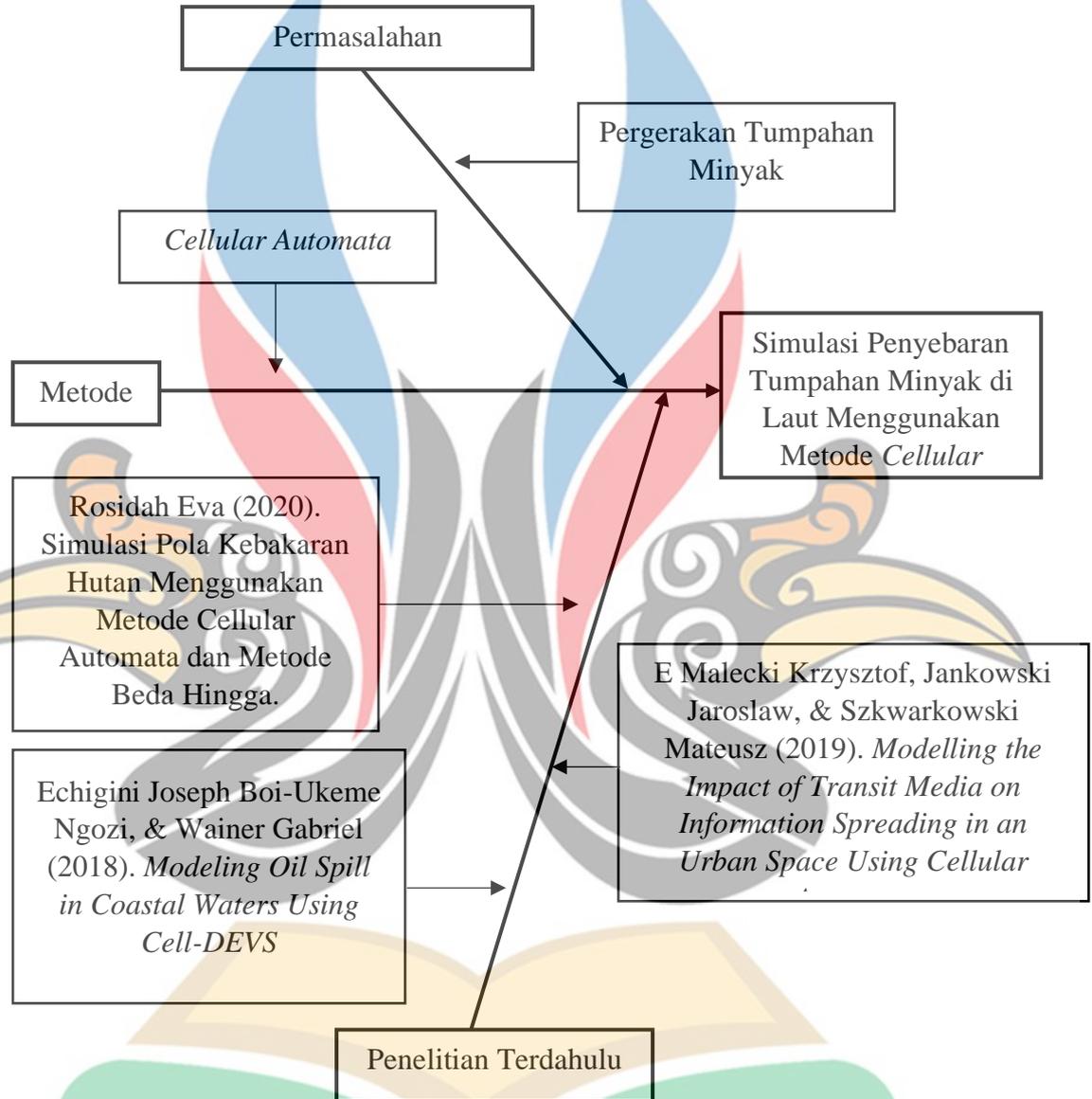
## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberitahukan salah satu cara untuk menyimulasikan tumpahan minyak dengan mengaplikasikan ilmu matematika dalam bidang pemodelan matematika.
2. Memberikan informasi dan pengetahuan kepada pembaca mengenai *Cellular Automata*.

## 1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Pada subbab ini diberikan kerangka pemikiran penelitian yang ditunjukkan oleh Gambar 1.1. Kerangka pemikiran penelitian dapat memberikan gambaran bagi pembaca mengenai tugas akhir yang dikerjakan.



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran Penelitian