

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Rokok adalah hasil olahan tembakau yang terbungkus termasuk cerutu atau bentuk lainnya yang dihasilkan dari tanaman *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana rustica* dan spesies lainnya atau sintetisnya yang mengandung nikotin dan tar dengan atau tanpa bahan tambahan (**Heryani, 2014**). Selain itu, dalam sebatang rokok juga mengandung bahan-bahan kimia lain yang tak kalah beracunnya (**Gondodiputro, 2007**). Zat-zat kimia berbahaya yang terkandung di dalam rokok dapat memperburuk kesehatan.

Perilaku merokok merupakan masalah yang berkaitan dengan kesehatan karena dapat menimbulkan berbagai penyakit dan menyebabkan kematian bagi perokok dan orang yang berada disekitarnya. Peringatan bahaya merokok sudah sering disampaikan, namun perilaku merokok masih sulit untuk dikendalikan. Berbagai cara telah digunakan untuk mengendalikan merokok, termasuk peraturan pengemasan dan pelabelan produk tembakau, kenaikan pajak dan harga rokok yang lebih tinggi daripada sebelumnya, menetapkan area khusus merokok, kampanye media massa, dan perawatan psikososial dan farmakologis, semuanya bertujuan untuk meningkatkan kesadaran publik dan membantu pengguna untuk berhenti merokok (**WHO, 2003**).

Data statistik menyebutkan bahwa kasus kematian akibat rokok setiap tahunnya mencapai 5 juta orang, 70% terjadi di negara berkembang, termasuk di kawasan Asia, seperti Thailand dan Indonesia (**WHO, 2004**). Pada tahun 2020-2030 diperkirakan penyakit yang berkaitan dengan rokok menjadi masalah kesehatan utama di dunia yang menyebabkan 8,4 juta kematian setiap tahunnya dan separuhnya terjadi di Asia (**Depkes, 2006**). Oleh karena itu, keterkaitan kematian dan masalah kesehatan dengan pengendalian dan pengurangan merokok adalah salah satu masalah utama yang harus dihadapi oleh masing-masing negara.

Matematika merupakan salah satu ilmu yang dapat menganalisa fenomena yang terjadi dalam kehidupan dengan menggunakan pemodelan matematika, seperti fenomena lingkungan, kesehatan, dan sosial. Salah satu fenomena yang dapat dikaji dengan model matematika adalah perilaku merokok. Beberapa ilmuwan matematika banyak yang memberikan kontribusi pada perilaku merokok tersebut, salah satunya dengan mengkonstruksi dinamika perilaku merokok dalam bentuk model matematika. Beberapa tahun terakhir, banyak peneliti yang mengkaji model matematika yang berhubungan dengan perilaku merokok tersebut, diantaranya adalah **A. Lahrouz, dkk (2011)** yang menganalisa perilaku dinamis merokok dengan menggunakan model deterministik dan model stokastik. Model deterministik adalah model matematika dimana kejadian-kejadian yang ada memiliki peluang yang tetap dan nilai-nilai parameter yang pasti. Sedangkan model stokastik adalah model matematika dimana kejadian-kejadian yang ada tidak memiliki peluang yang tetap atau nilai-nilai parameter yang tidak pasti. Kemudian **F. Guerrero, dkk (2013)** melakukan analisa tentang model penyebaran kebiasaan merokok di Spanyol dengan menggunakan *Homotopy Analysis Method* (HAM). **Anwar Zeb, dkk (2013)** membangun model matematika dari sistem persamaan diferensial biasa dengan *square-root incidence rate* untuk mengetahui situasi ketika populasi mengalami kepunahan dalam waktu terbatas. **Liuyong Pang, dkk (2015)** membangun model matematika dari sistem persamaan diferensial biasa dengan *saturated incidence rate* untuk mengeksplorasi efek dari pengendalian merokok. Selanjutnya **Liuyong Pang, dkk (2019)** melanjutkan penelitiannya tentang tembakau dan pengendaliannya dengan menggunakan model perilaku merokok.

Pada beberapa model matematika perilaku merokok menggunakan *bilinear incidence rate*, yaitu  $\beta SP$ , dengan populasi perokok (populasi manusia pecandu rokok) dan populasi perokok potensial (populasi manusia yang berpotensi menjadi pecandu rokok) disimbolkan oleh notasi  $S$  dan  $P$ , serta laju interaksi langsung antara individu perokok dan individu perokok potensial disimbolkan notasi  $\beta$ . **Xiao dan Ruan (2007)** mengenalkan model epidemik dengan menggunakan *non monotone incidence rate* yang bentuk umumnya yaitu  $\frac{\beta IS}{1+\alpha I^2}$ , dengan  $\beta I$  menyatakan ukuran

kemampuan menginfeksi dari penyakit dan  $\frac{1}{1+\alpha I^2}$  menyatakan efek psikologis atau efek penghambat (*inhibitory effect*) dari perubahan perilaku individu yang rentan ketika jumlah individu terinfeksi sangat besar. Sehingga hal ini dapat dihubungkan dengan perilaku merokok, yaitu ketika jumlah individu perokok sangat besar maka terjadi penurunan interaksi antara individu perokok potensial (individu yang berpotensi menjadi pecandu rokok) dengan individu perokok karena adanya perubahan perilaku pada individu perokok potensial (individu yang berpotensi menjadi pecandu rokok) berupa kesadaran akan bahaya merokok.

Berdasarkan uraian tersebut, akan dilakukan analisis dan modifikasi model matematika perilaku merokok yang merujuk pada artikel yang ditulis **Liuyong Pang, dkk (2019)** dengan judul “*The Cost-Effectiveness Analysis and Optimal Strategy of The Tobacco Control*”. Pada artikel tersebut, model yang dikembangkan menggunakan *bilinear incidence rate* yang digunakan dalam memodelkan pada fase awal penyebaran, sehingga setiap individu perokok memiliki peluang yang sama dalam mempengaruhi individu perokok potensial (individu yang berpotensi menjadi pecandu rokok). Sehingga model akan dimodifikasi dan dianalisis dengan menggunakan *non monotone incidence rate* dimana setiap individu perokok memiliki peluang yang berbeda dalam mempengaruhi individu perokok potensial (individu yang berpotensi menjadi pecandu rokok) karena adanya efek psikologis atau efek penghambat.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dibentuk rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis kestabilan titik setimbang model matematika perilaku merokok dengan *non monotone incidence rate*?
2. Bagaimana simulasi numerik dan interpretasi dari model matematika perilaku merokok dengan *non monotone incidence rate* berdasarkan hasil simulasi yang diperoleh?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa kestabilan titik setimbang model matematika perilaku merokok dengan *non monotone incidence rate*.
2. Melakukan simulasi numerik dan interpretasi dari model matematika perilaku merokok dengan *non monotone incidence rate* berdasarkan hasil simulasi yang diperoleh.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis, penelitian bermanfaat untuk menambah pemahaman dan penguasaan materi tentang penerapan ilmu matematika di bidang sosial, kesehatan, dan lingkungan khususnya pada pengurangan dan pengendalian merokok dan sebagai media untuk menerapkan ilmu studi pada permasalahan nyata.
2. Bagi Pembaca, penelitian bermanfaat sebagai salah satu bahan untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya dalam pengembangan model matematika perilaku merokok.

### 1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan penelitian ini adalah model matematika perilaku merokok yang merujuk pada artikel yang ditulis oleh **Liuyong Pang, dkk (2019)** dengan judul "*The Cost-Effectiveness Analysis and Optimal Strategy of The Tobacco Control*".