

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

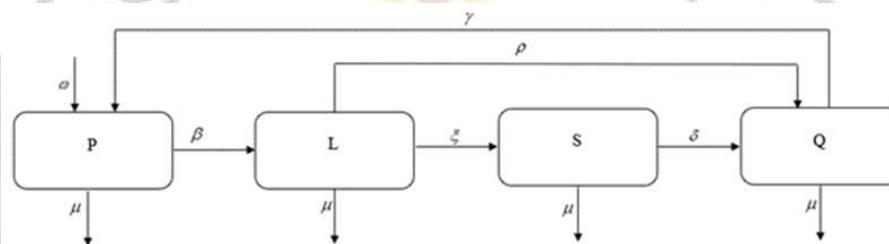
Rokok merupakan produk yang berbahaya karena dapat membahayakan kesehatan. Merokok sudah tidak asing lagi di masyarakat. Bagi sebagian orang, rokok merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi setiap hari, meski efek rokok sama sekali tidak dapat tertutupi dengan metode apapun (Syari'ah 2022). Kebiasaan merokok dapat dianggap sebagai salah satu jenis penyakit menular, sehingga penyebarannya harus dipelajari untuk mengurangi jumlah perokok (Harianto 2020). Lingkungan merupakan salah satu aspek yang dapat mempengaruhi seseorang untuk mulai merokok. Biasanya, seorang remaja mulai menghirup tembakau usia rata-rata adalah sekitar 15-16 tahun dan tidak hanya sedikit orang yang mulai merokok di bawah usia 15 tahun (Sreeramareddy 2008).

Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi saluran nafas dan jaringan paru-paru. Akibat perubahan anatomi saluran napas, terjadi perubahan fungsi paru pada perokok dengan berbagai indikasi klinis (Mangoenprasodjo 2005). Rokok mengandung banyak bahan berbahaya, salah satunya adalah tembakau. Kecanduan tembakau adalah masalah besar bagi orang-orang di seluruh dunia. Tembakau dalam rokok juga merupakan bagian dari penyakit yang menimbulkan efek pada tubuh, misalnya perubahan morfologi pada sistem saraf. Tidak hanya itu, ada lebih dari 7.000 bahan kimia dan lebih dari 4.500 racun dalam asap rokok, dan racun tersebut dapat mempengaruhi volume otak. Sekitar 15% asap rokok diserap oleh perokok dan 85% dilepaskan ke atmosfer. Asap rokok juga sangat berbahaya bagi bayi dan janin yang sedang berkembang, misalnya dapat meningkatkan risiko aborsi spontan dan risiko bayi lahir dengan berat badan rendah (Hajdusianek 2021).

Menurut World Health Organization, jumlah perokok aktif adalah 72.723.300 pada tahun 2015 dan diperkirakan akan meningkat menjadi 96.776.800 perokok pada tahun 2025 (Cameng 2020). Setelah China dan India, Indonesia memiliki jumlah perokok terbanyak di dunia. Bersama-sama, ketiga negara ini menyumbang lebih dari 50% perokok di seluruh dunia (Holipah 2013). Sebesar 51,1%

penduduk Indonesia adalah perokok aktif, tertinggi di ASEAN. Studi tersebut juga menemukan bahwa 33,4% usia 30-34 tahun aktif merokok, sementara 32,2% usia 35-39 tahun merokok setiap hari. Pria lebih cenderung menjadi perokok aktif daripada wanita karena 47,5% pria Indonesia adalah perokok aktif dibandingkan dengan 1,1% wanita Indonesia (Riskesdas 2013).

Pada tahun 2022, Syariah dan Budi meneliti model perilaku perokok dengan adanya kekambuhan merokok. Berikut merupakan modifikasi skema yang diambil berdasarkan penelitian Syariah dan Budi dari perilaku populasi perokok dengan adanya kekambuhan merokok



Gambar 1.1: Skema Modifikasi Perokok dengan faktor Kekambuhan Merokok

Pada model matematika ini, populasi dibagi menjadi 4 subpopulasi, yaitu $P(t)$ merupakan subpopulasi rentan, $L(t)$ merupakan subpopulasi perokok pemula, $S(t)$ merupakan subpopulasi perokok berat, dan $Q(t)$ merupakan subpopulasi yang telah berhenti merokok. Individu yang rentan terhadap rokok merupakan individu yang berpotensi untuk merokok dengan tingkat pertumbuhan rekrutmen sebesar ω . Jumlah manusia konstan, sehingga tingkat pertumbuhan rekrutmen individu yang rentan terhadap rokok sama dengan tingkat kematian alami. Individu perokok pemula maupun perokok berat dapat mempengaruhi individu yang rentan terhadap rokok dengan tingkat pengaruh sebesar β . Individu perokok pemula dapat berpotensi menjadi perokok berat dengan tingkat pertumbuhan sebesar ξ . Individu perokok berat dapat berhenti merokok dengan tingkat kesadaran sebesar δ . Individu perokok pemula dapat berhenti merokok dengan tingkat kesadaran sebesar ρ . Individu yang telah berhenti merokok dapat kembali menjadi perokok aktif dengan tingkat kekambuhan sebesar γ .

Berdasarkan skema pada gambar 1.1, model matematika dalam bentuk sistem persamaan diferensial sebagai berikut:

$$\frac{dP}{dt} = \omega + \gamma Q - \mu P - \beta P(L + S)$$

$$\frac{dL}{dt} = \beta P(L + S) - (\mu + \xi + \rho) L$$

$$\frac{dS}{dt} = \xi L - (\mu + \delta) S$$

$$\frac{dQ}{dt} = \delta S + \rho L - (\mu + \gamma) Q$$

Salah satu tantangan pemodelan matematika adalah perubahan stabilitas dan perubahan jumlah titik tetap akibat perubahan nilai parameter akibat gangguan yang menyebabkan ketidakstabilan sistem yang disebut bifurkasi. Bifurkasi terjadi dalam sistem dinamis yang berisi satu atau lebih parameter dan menyoroti perubahan perilaku yang dialami parameter tersebut, yang dapat mengakibatkan perubahan perilaku dinamis sistem. Analisis bifurkasi diperlukan untuk mengetahui perubahan stabilitas dan jumlah titik tetap akibat perubahan nilai parameter (Kuznetsov 1998). Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul **Analisis Bifurkasi Dinamika Perilaku Perokok Dengan Adanya Faktor Kekambuhan Merokok**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Parameter mana yang paling berpengaruh terhadap bilangan reproduksi dasar R_0 ?
2. Bagaimana analisis simulasi numerik model matematika dan bifurkasi model dinamik populasi perokok dengan adanya faktor kekambuhan merokok?

1.3 Batasan Masalah

Peneliti menyusun batasan masalah agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan topik pembahasan tidak meluas. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perokok yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perokok aktif, yaitu orang-orang yang merokok.
2. Populasi diasumsikan tertutup (tidak ada proses emigrasi dan imigrasi).

3. Penelitian dilakukan dengan menganalisa terjadinya bifurkasi terhadap parameter β dan ξ .
4. Kelahiran hanya terjadi pada individu kelas P, serta tingkat Kematian alami dianggap konstan
5. Tingkat kematian akibat merokok dengan yang tidak merokok dianggap sama atau tingkat kematian akibat merokok diabaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui parameter yang paling berpengaruh terhadap bilangan reproduksi dasar R_0
2. Mengetahui analisis simulasi numerik model matematika dan bifurkasi model dinamik populasi perokok dengan adanya faktor kekambuhan merokok.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Bagi penulis bermanfaat untuk menambahkan informasi yang meningkatkan pengetahuan disiplin ilmu, terutama yang berkaitan dengan pemodelan matematika dan analisis bifurkasi dalam model dinamis populasi merokok dengan adanya faktor kekambuhan.
2. Bagi pembaca sebagai informasi tambahan tentang populasi perokok menurut model memberikan motivasi untuk pengembangan lebih lanjut.