

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir, dunia disibukkan dengan pandemi COVID-19. Namun, ada pandemi patologi sosial yang sudah sejak dulu menjangkit dunia yaitu korupsi. Korupsi dapat mengambil banyak bentuk: penyuapan, penggelapan, pencucian uang, penghindaran pajak dan kronisme, untuk beberapa nama. Apa pun bentuknya, seperti COVID-19, korupsi pun harus diberantas dan dicegah karena menghancurkan sendi-sendi kehidupan negara, melemahkan demokrasi dan supremasi hukum (*the rule of law*), menyebabkan terjadinya pelanggaran hak asasi manusia, mengacaukan pasar, mengikis kualitas hidup, dan membiarkan tumbuh suburnya kejahatan terorganisasi, terorisme, dan ancaman-ancaman lain terhadap keamanan umat manusia. [1]

Hari Anti Korupsi Internasional, 9 Desember, Sekretaris Jendral Perserikatan Bangsa-Bangsa António Guterres mengatakan bahwa biaya tahunan korupsi internasional berjumlah \$3,6 triliun dalam bentuk suap dan uang curian serta menurut *World Bank*, bisnis dan individu membayar lebih dari \$ 1 triliun suap setiap tahun. Sebuah survei tahun 2017 dari *Transparency International*, yang mencakup tanggapan dari 162.136 orang dewasa, menunjukkan bahwa 25% orang di seluruh dunia mengatakan bahwa mereka harus membayar suap untuk mengakses layanan publik dalam 12 bulan terakhir. Sehingga tidak mengejutkan, 57% orang mengatakan bahwa pemerintah mereka "buruk" dalam memerangi korupsi. [2]

Korupsi diibaratkan seperti virus yang dapat menularkan penyakit kepada orang-orang yang memiliki daya tahan lemah. Sehingga layaknya pemberantasan pandemi COVID-19, tidak hanya orang yang sudah terkena virus saja yang perlu diisolasi dan ditangani, tetapi juga orang-orang yang belum terkena virus harus diproteksi seperti memakai masker, *physical distancing* supaya tercegah dari virus tersebut. Ini artinya orang-orang yang sudah melakukan tindakan korupsi akan ditangkap, diproses dan apabila terbukti bersalah maka akan diisolasi serta dikenai

denda baik pidana maupun penjara. Sedangkan orang-orang yang belum korupsi haruslah dicegah dengan memberikan penyuluhan atau meningkatkan integritas. [3]

Tindakan korupsi yang bagaikan penyakit menular tersebut dapat diamati dengan memodelkannya ke dalam model matematika epidemi. Model matematika epidemi merupakan representasi dari masalah dunia nyata khususnya mengenai perilaku penyebaran penyakit menular yang dimodelkan ke dalam pernyataan matematika. Dengan harapan dari persamaan matematika tersebut diperoleh langkah-langkah efektif yang dapat ditempuh dalam mengatasi korupsi. Pada penelitian ini, salah satu model epidemik yang digunakan yaitu model perkembangan epidemik SIR (*Susceptible Infective Recover*) yaitu SCJH (*Susceptible Corrupt Jailed Honest*) di mana *corrupt* diibaratkan orang yang terinfeksi virus dan *honest* diibaratkan dengan orang yang telah sembuh atau terbebas dari penyakit.

Beberapa peneliti mempelajari model epidemiologi korupsi dengan pendekatan penyakit. Seperti Gweeyina dkk [4], menganalisis sebuah model epidemiologi korupsi dengan klausul kekebalan (*immunity*) di Nigeria. *Immunity* atau kekebalan pada konteks ini adalah kekebalan mengacu pada pembebasan dari melakukan tugas, yang hukum umumnya mengharuskan warga negara lain untuk melakukan, atau dari hukuman atau beban yang umumnya ditempatkan hukum pada warga negara lain. Hasil simulasi menunjukkan bahwa memperlakukan korupsi dengan adanya rezim klausul kekebalan akan menjadi perang yang sulit dimenangkan jika klausul itu terus ada. Shah dkk [5] memformulasikan dan menganalisis model matematika nonlinear, dan di tahun mendatang, model tersebut dapat membantu masyarakat untuk mengurangi beban korupsi, dan hukuman kepada individu adalah suatu keharusan untuk semua terlepas dari posisi yang mereka pegang. Eguda dkk [6] memformulasikan dan menganalisis model dengan menyelidiki dinamika korupsi sebagai penyakit.

Hathroubi dan Trabelsi [7] mengusulkan model dinamika korupsi. Berdasarkan perkiraan populasi jujur, ambang batas korupsi epidemiologis ditentukan, tetapi analisis stabilitas baik bebas korupsi maupun ekuilibrium endemik tidak dilakukan. Croidakis dan Martins [8] mengusulkan dan

menganalisis model sederhana penularan sosial yang mewakili dinamika pengaruh sosial di antara politisi di parlemen korup buatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada kepadatan kritis fanatik tersebut di atas yang deputy jujur tidak dapat bertahan sebagai jujur setelah waktu yang lama, sementara kepadatan fanatik di bawah kepadatan kritis tersebut, deputy jujur hidup berdampingan di parlemen dengan yang korup.

Nathan dan Jakob [9] membagi total populasi menjadi tiga kompartemen, rentan (S), korup (C), dan korup politik (M). Melalui media dan kampanye dari pihak lawan seperti lembaga antikorupsi, gereja, dan kemauan politik pemerintah untuk memerangi, individu korup $C(t)$ menjadi rentan $S(t)$. Model menunjukkan dinamika ambang batas yang dicirikan oleh reproduksi dasar R_0 . Ketika $R_0 < 1$, sistem memiliki titik kesetimbangan unik yang stabil asimtotik. Untuk $R_0 > 1$, sistem memiliki titik kesetimbangan tambahan yang dikenal sebagai endemik yang stabil secara global asimtotik. Mereka juga menilai strategi pemberantasan korupsi.

Abdulrahman [10] mengembangkan model matematis deterministik dinamika transmisi korupsi sebagai penyakit. Angka reproduksi dasar, bebas korupsi dan titik ekuilibrium endemik ditentukan. Simulasi numerik dilakukan dan lebih lanjut mengungkapkan bahwa korupsi hanya dapat dihilangkan pada tingkat yang dapat dikelola tetapi tidak sepenuhnya dihilangkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah menjelaskan proses dan dinamika perilaku korupsi, diasumsikan bahwa individu yang melakukan korupsi dapat memengaruhi individu yang rentan terhadap korupsi pada saat terjadi interaksi. Diasumsikan pula bahwa individu yang telah berhenti melakukan korupsi dapat memengaruhi individu yang korupsi. Dengan demikian, individu yang melakukan korupsi dapat berpindah ke kelas individu yang telah berhenti korupsi. [11]

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, diperoleh rumusan masalah yang akan dikaji pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana konstruksi model dinamika korupsi dengan dan tanpa adanya kontrol?
2. Bagaimana kestabilan dari titik kesetimbangan model dinamika korupsi?
3. Bagaimana bilangan reproduksi dasar (R_0) dari model yang telah dikonstruksi?
4. Bagaimana analisis sensitivitas R_0 pada model dinamika korupsi?
5. Bagaimana penyelesaian kontrol optimal model dinamika korupsi?
6. Bagaimana simulasi numerik model dinamika korupsi dengan dan tanpa kontrol?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembahasan tersebut, terdapat beberapa batasan antara lain sebagai berikut:

1. Populasi manusia dikelompokkan menjadi empat kompartemen, yaitu rentan $S(t)$, korup $C(t)$, terpenjara $J(t)$, dan kejujuran $H(t)$, dengan total populasi $N = S(t) + C(t) + J(t) + H(t)$
2. Setiap kompartemen bergantung pada waktu t .
3. Terdapat penularan perilaku korupsi dari proses interaksi dengan manusia korup.
4. Nilai lambda kapital (Λ) merupakan jumlah individu baru yang berusia 18 tahun yang masuk populasi persatuan waktu. Karena usia 18 tahun ke atas merupakan usia seorang individu yang apabila melakukan tindakan pidana korupsi dapat diproses ke jalur pengadilan umum. Hal tersebut disebutkan pada pasal 20 Undang-Undang RI Nomor 11 Tahun 2012 Tentang Sistem Peradilan Pidana Anak
5. Terdapat kontrol berupa $u_1(t)$ menyatakan upaya pencegahan korupsi melalui edukasi massa (dapat berupa konselling di penjara, media, pembelajaran keagamaan); serta kebijakan antikorupsi yang kuat dan efisien sedangkan strategi kontrol kedua $u_2(t)$ menyatakan perbaikan sistem pemberantasan atau penumpasan dapat berupa upaya dari KPK atau penegak hukum untuk mengekspos/menindak/mendorong penjatuhan hukuman terhadap koruptor untuk mengendalikan kasus korupsi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam skripsi ini memiliki beberapa tujuan, antara lain:

1. Membuat konstruksi model dinamika korupsi dengan dan tanpa adanya kontrol.
2. Menganalisis kestabilan dan titik kesetimbangan model dinamika korupsi.
3. Menentukan bilangan reproduksi dasar (R_0) dari model yang telah dikonstruksi.
4. Mengetahui analisis sensitivitas R_0 dari model yang telah dikonstruksi.
5. Mengetahui penyelesaian kontrol optimal model dinamika korupsi.
6. Mengetahui simulasi dan hasil interpretasi model dinamika korupsi.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang dipakai dalam penelitian tugas akhir skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada langkah ini, dilakukan pencarian dan pengumpulan informasi terkait kasus dinamika korupsi dan model matematika epidemiologi dari berbagai sumber referensi seperti jurnal, buku, dan artikel.

2. Analisis

Pada tahap ini, peneliti membuat model dinamika korupsi dengan menggunakan asumsi-asumsi yang relevan. Model tersebut dianalisis dengan mencari titik keseimbangan, menerapkan linierisasi pada sistem persamaan diferensial, menghitung bilangan reproduksi dasar (R_0), menilai sifat kestabilan model, serta melakukan analisis sensitivitas dan pengendalian optimal.

3. Simulasi

Pada tahap ini, dilakukan simulasi numerik untuk mengamati bagaimana korupsi menyebar dalam setiap kompartemen. Hasil dari simulasi ini kemudian diinterpretasikan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir skripsi ini terdiri empat bab yaitu

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan terdiri dari latar belakang masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian landasan teori menjelaskan mengenai teori-teori penunjang tugas akhir skripsi ini. Ada pun yang dibahas meliputi teori korupsi, pemodelan matematika, persamaan diferensial, sistem persamaan diferensial, titik kesetimbangan, bilangan reproduksi dasar, matriks jacobian, nilai eigen dan vektor eigen, kriteria routh-hurwitz, analisis sensitivitas, dan teori kontrol optimal.

BAB III MODEL MATEMATIKA DAN ANALISIS DINAMIKA KORUPSI

Bagian analisis diuraikan tentang inti dari tugas akhir skripsi meliputi konstruksi model, analisis kestabilan dan simulasi numerik beserta hasil interpretasi dari model dinamika korupsi.

BAB IV SIMULASI NUMERIK

Bab ini dilakukan simulasi berdasarkan data yang diberikan di mana terdiri dari dua kondisi yaitu kondisi bebas korupsi dan kondisi endemik dan analisis sensitivitas pada parameter yang mempengaruhi model serta kondisi kasus korupsi setelah diberi kontrol.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian penutup berisi hasil kesimpulan dari analisa model dinamika korupsi dengan dan tanpa adanya kontrol serta saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan penelitian baik sebagai kelanjutan atau pembandingan terhadap hasil yang didapatkan.