BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ilmu kedokteran forensik merupakan ilmu yang sangat penting dalam membantu penyelesaian proses penyidikan kematian kriminal atau kematian mencurigakan, yang menyangkut nyawa manusia. Suatu hal yang mendasar dalam kedokteran forensik adalah memperkirakan waktu kematian. Untuk dapat memperkirakan waktu kematian diperlukan pengamatan, pencatatan, dan penafsiran dari perubahan yang terjadi pada mayat [6].

Pada suatu kasus kematian yang mencurigakan, polisi dan ahli forensik melakukan penyidikan untuk mengestimasi waktu kematian melalui suhu mayat. Turunnya suhu pada tubuh setelah kematian adalah hasil dari proses kehilangan panas. Umumnya, penyebab kehilangan panas disebabkan oleh tingkat suhu yang tidak sama antara tubuh dan lingkungannya. Ini berlaku secara universal untuk semua benda mati terhadap lingkungannya [6]. Tinjauan terbaru tentang berbagai metode dalam mengestimasi waktu kematian (*time of death* atau TOD) diberikan oleh Mathur dan Agrawal [12].

Sejak abad ke-19, perkiraan waktu kematian dengan menggunakan suhu tubuh mayat telah menjadi objek penelitian oleh beberapa orang peneliti. Rainy [13] pada tahun 1868 memperkenalkan pertama kali konsep matematika

untuk menyelidiki pendinginan suhu tubuh mayat setelah kematian (*postmortem*). Rainy menggunakan pengukuran suhu rektum mayat secara berkala untuk menghitung laju pendinginan per jam. Rainy juga mengkaji hukum pendinginan Newton dan menyimpulkan bahwa hukum pendinginan Newton tidak sepenuhnya berlaku jika diimplementasikan ke tubuh manusia. Selain pada rektum, perkiraan TOD juga dapat dilakukan melalui pengukuran suhu mata, seperti yang dilakukan oleh Kaliszan [7].

Lebih lanjut, pernyataan Rainy tentang hukum pendinginan Newton yang tidak sepenuhnya berlaku pada tubuh manusia kemudian disangkal oleh Brown dan Marshall [2]. Mereka menyatakan bahwa hukum pendinginan Newton berlaku untuk mayat manusia dengan mengasumsikan serangkaian kondisi dari hasil eksperimen.

Persamaan diferensial biasa yang diturunkan dari hukum pendinginan Newton menghasilkan model eksponensial tunggal yang tidak dapat menangkap jeda suhu awal. Kemudian Marshall dan Hoare [11] mengusulkan bahwa model eksponensial ganda dapat menghasilkan kurva pendinginan sigmoidal yang diperoleh dari hasil eksperimen.

Dalam hal ini, model Marshall-Hoare membutuhkan suhu lingkungan yang konstan untuk menghasilkan estimasi waktu kematian yang akurat, sementara pada suhu lingkungan terbuka model ini akan menghasilkan waktu kematian yang lebih lambat dari waktu sebenarnya [9]. Clause Henssge [5] kemudian mengembangkan persamaan Marshall-Hoare untuk dapat mengestimasi waktu kematian dengan mudah ketika dilakukan penyelidikan di lapangan.

Clause Henssge memodifikasi model menjadi persamaan dengan dua konstanta yang mempertimbangkan berat badan korban dan suhu lingkungan.

Pada tahun 2014 Rodrigo [14] mengkonstruksi model kompartemen untuk masalah pendinginan tubuh setelah kematian dimana rektum digunakan sebagai kompartemen tunggal pada model tersebut. Model yang dinyatakan dalam persamaan diferensial itu mendeskripsikan energi panas yang masuk ke kompartemen yang disebabkan oleh konduktivitas termal tubuh korban. Dengan melakukan pendekatan berdasarkan transformasi Laplace, Rodrigo kemudian mengusulkan sebuah metode untuk memperkirakan TOD dari pembacaan suhu tubuh korban saja.

Dalam penelitian ini, kajian yang dilakukan oleh Rodrigo dikembangkan dengan memperhatikan berat badan korban. Parameter yang menyatakan berat badan dikonstruksi berdasarkan model Clause Henssge yang memberikan hasil yang lebih realistis [5].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi masalah dalam penelitian tesis ini adalah:

1. Bagaimana mengkonstruksi ulang model Rodrigo [14] dengan memodifikasi parameter yang berhubungan dengan berat badan berdasarkan hasil kajian Clause Henssge [5].

2. Bagaimana mengestimasi waktu kematian (TOD) dari pembacaan suhu dan berat badan melalui pendekatan transformasi Laplace terhadap model

yang sudah dikembangkan.

3. Bagaimana menerapkan estimasi TOD secara numerik dengan menggunakan data eksperimen pada [4] dan menginterpretasikan hasil-hasil yang diperoleh.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengkonstruksi ulang model Rodrigo [14] dengan memodifikasi parameter yang berhubungan dengan berat badan berdasarkan hasil kajian Clause Henssge [5].

2. Mengestimasi waktu kematian (TOD) dari pembacaan suhu dan berat badan melalui pendekatan transformasi Laplace terhadap model yang sudah dikembangkan.

3. Menerapkan estimasi TOD secara numerik dengan menggunakan data eksperimen pada [4] dan menginterpretasikan hasil-hasil yang diperoleh.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan konsep matematika yang digunakan dalam bidang ilmu forensik.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan dalam tesis ini terdiri dari empat bab. Bab I Pendahuluan, yaitu berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka, yaitu berisi materi dasar dan materi penunjang yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang dibahas pada tugas akhr ini. Bab III Pembahasan, yang menjelaskan tentang bagaimana cara mengestimasi waktu kematian dari pembacaan suhu dan berat badan dengan menggunakan transformasi Laplace. Bab IV Kesimpulan dan Saran, yaitu berisi kesimpulan tesis dan saran yang akan dibutuhkan sebagai pengembangan penelitian selanjutnya.