

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit tidak menular (PTM) merupakan salah satu masalah kesehatan nasional dan global yang menjadi perhatian (Sudayasa et.al, 2020). PTM saat ini berisiko untuk segala usia, anak-anak, remaja, dewasa, dan orang tua. Menurut laporan WHO, PTM merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia, membunuh lebih dari 36 juta orang setiap tahunnya (WHO, 2018). Perkembangan teknologi di negara berkembang telah menyebabkan perubahan demografi dan epidemiologi, yang tercermin dari perubahan pola hidup dan peningkatan prevalensi penyakit tidak menular. Gaya hidup modern mengubah sikap dan perilaku manusia, seperti kebiasaan makan, merokok, alkohol, dan gaya hidup obat-obatan, dan orang dengan penyakit degeneratif yaitu penyakit yang disebabkan oleh penurunan fungsi pada organ semakin meningkat dan mengancam kehidupan (Kemenkes, 2019). Penyakit tidak menular merupakan kelompok penyakit yang sulit untuk didefinisikan. Istilah penyakit tidak menular memang ironis. Beberapa dari penyakit, seperti kanker serviks, kanker perut, dan kanker hati disebabkan oleh mikroorganisme yang menular. Namun, empat perilaku, seperti penggunaan tembakau, penggunaan alkohol, kurang makan, dan gaya hidup menetap, merupakan faktor risiko dan berhubungan dengan empat penyakit yaitu penyakit kardiovaskuler, kanker, penyakit pernapasan kronis, dan diabetes yang mencapai 80% menyebabkan kematian dari kelompok penyakit tidak menular (kemenkes, 2017).

Kardiovaskular adalah penyakit kardiovaskuler adalah penyakit yang disebabkan gangguan fungsi jantung dan pembuluh darah. Penyakit kardiovaskular merupakan penyakit yang paling umum dan menjadi pembunuh utama di antara penyebab utama kematian di negara maju (Ekayanti, 2020). Ada banyak macam penyakit kardiovaskuler, tetapi yang paling umum dan paling terkenal adalah penyakit jantung koroner dan stroke menurut WHO. Penyakit jantung dan pembuluh darah menjadi salah satu penyumbang angka morbiditas dan mortalitas. Setiap tahunnya diperkirakan 17 juta orang secara umum meninggal akibat penyakit jantung dan pembuluh darah terutama akibat serangan jantung dan stroke (Umara, et al., 2020). Penyakit jantung dan pembuluh darah juga termasuk dalam penyakit

tidak menular (PTM) yang menjadi perhatian khusus di Indonesia.

penyakit tidak menular (PTM) seperti stroke dan jantung koroner diakibatkan karena tingginya kadar kolesterol. Tingginya kadar kolesterol atau lipida menyebabkan terbentuknya plaque, sehingga menyumbat aliran darah pada arteri koronaria (Zahrawardani, Herlambang, & Anggraheny, 2013). Kolesterol sendiri adalah metabolit yang mengandung lemak sterol yang ditemukan pada membran sel dan disirkulasikan dalam plasma darah. Merupakan sejenis lipid yang merupakan molekul lemak atau yang menyerupainya. Di dalam darah, kolesterol dibawa oleh protein. Gabungan keduanya disebut dengan lipoprotein. Dua jenis utama lipoprotein adalah lipoprotein dengan kepadatan rendah (LDL) yang biasa disebut dengan kolesterol jahat dan lipoprotein dengan kepadatan tinggi (HDL) yang biasa disebut dengan kolesterol baik. tugas LDL adalah mengangkut kolesterol dari hati ke sel-sel yang membutuhkannya. Namun, jika jumlah kolesterol melebihi kebutuhan, dapat disimpan di dinding arteri yang menyebabkan penyakit. Sementara itu, HDL bertanggung jawab untuk mengangkut kolesterol ke hati, tidak seperti LDL. Di dalam hati, kolesterol akan dihancurkan oleh tubuh atau dikeluarkan melalui feses.

pemeriksaan kadar kolesterol darah dilakukan dengan pengukuran kadar kolesterol darah dilakukan secara *invasive* dengan menggunakan *test strip* alat *check* darah *portable easy touch* (fitri, 2021). Darah yang diambil dari tubuh ditempatkan pada strip, kadar kolesterol diukur dalam beberapa menit, dan hasil pengukuran ditampilkan pada layar alat ukur. Dan pada pengukuran kadar kolesterol secara *non-invasive* melalui pemanfaatan serapan NIR laser dari sensor oxymeter yang saat ini telah banyak digunakan di rumah sakit hanya untuk mengukur kandungan oksigen darah (Marhaendrajaya, 2017). Kekurangan dari alat ini adalah strip yang mengandung zat pengoksida glukosa dan lancet yang digunakan untuk mengambil sampel darah hanya dapat digunakan satu kali. Pengukuran yang bersifat *invasive* dapat berpotensi terjadi infeksi jika dalam penggunaan tidak steril dan dilakukan lebih dari satu kali.

Perkembangan teknologi belakangan ini menyebabkan munculnya banyak inovasi baru, terutama yang berkaitan dengan perkembangan teknologi biosensor. *Photoplethysmograph* (PPG) merupakan salah satu perkembangan sensor yang banyak digunakan untuk mendeteksi sinyal biomedis seperti oksimeter. Sensor ini adalah Pengukuran perubahan kecepatan aliran darah sehubungan dengan perubahan volume darah di pembuluh darah perifer. Sebuah *Photoplethysmograph*

biasanya terdiri dari komponen: LED inframerah yang memancarkan cahaya dan fotodetektor. Menangkap sinar inframerah. PPG terbagi menjadi 2 tipe dalam hal proses penghantaran sinar yaitu tipe *transmiting* dan tipe *reflecting* (Raifana, R. M, et al., 2017).

Pada penelitian yang dilakukan Yusoff pada tahun 2015, Pengukur kolesterol non-invasif menggunakan sensor Inframerah Dekat dengan Metode dan sistem analisis darah non-invasif mengungkapkan di mana sampel darah diterangi secara non-invasif melalui jaringan pasien, seperti kulit, pada panjang gelombang, termasuk panjang gelombang referensi dan panjang gelombang data, Pengukuran non-invasif Penyerapan cahaya pada panjang gelombang ini diwujudkan (misalnya, dengan mengukur reflektansi atau transmitansi) dan non-invasif. Analisis tingkat penyerapan dilakukan untuk set yang berbeda panjang gelombang ini. Terdeteksi perubahan refleksi kemudian dikorelasikan dengan material tertentu sifat, seperti glukosa, urea atau konsentrasi kolesterol dalam sistem peredaran darah subjek.

Selain perkembangan teknologi biosensor, kecerdasan buatan juga menjadi fokus perkembangan teknologi di era revolusi industri 4.0. Salah satu dari cabang kecerdasan buatan adalah pembelajaran mesin, yang didasarkan pada bagaimana mesin atau komputer mensimulasikan pembelajaran manusia dalam membangun pengetahuan baru berdasarkan pembelajaran dari data yang disediakan (Wang, H. et al., 2009). *Machine learning* menghasilkan parameter yang digunakan sebagai bobot untuk menentukan bagaimana nilai input memengaruhi hasil estimasi.

Extreme Learning Machine (ELM) adalah salah satu dari metode pembelajaran mesin yang banyak digunakan saat ini. *Extreme Learning Machine* (ELM) merupakan evolusi dari metode *Single Layer Direct Acting Neural Network* (SLFNs) . Metode ELM ini memiliki kelebihan yaitu dapat menghasilkan nilai yang sangat akurat dengan waktu yang sangat sedikit. dan telah banyak digunakan dalam berbagai hal seperti segmentasi citra, pengenalan wajah dan pengenalan gerak (Tang, J. et al., 2015). Berdasarkan keunggulan tersebut, ELM berpotensi untuk digunakan sebagai metode pembelajaran mesin untuk mengklasifikasikan kondisi kadar kolesterol normal atau kolesterol tinggi berdasarkan rekaman sinyal PPG yang telah diekstraksi sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses yang ditempuh dalam membuat sistem deteksi *non-invasive* kolesterol pada sinyal *photoplethysmogram* berbasis *extreme learning machine*?
2. Berapa tingkat akurasi, sensitivitas, spesifisitas sistem deteksi *non-invasive* kolesterol pada sinyal *photoplethysmogram* berbasis *extreme learning machine*?

1.3 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang terdiri dari penelitian ini adalah laki-laki dan perempuan dengan rentang usia 20 – 40 tahun yang sehat dengan Jumlah total naracoba adalah 35 orang.
2. Sistem deteksi kolesterol ini hanya menentukan apakah *user* normal maupun abnormal terhadap penyakit kolesterol.
3. Sistem deteksi kolesterol ini hanya menganalisis sinyal dari sensor *photoplethysmogram*

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis sinyal *photoplethysmogram* deteksi *non-invasive* kolesterol pada sinyal *photoplethysmogram* berbasis *extreme learning machine*.
2. Mendapatkan tingkat akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas yang tinggi untuk sistem deteksi *non-invasive* kolesterol pada sinyal *photoplethysmogram* berbasis *extreme learning machine*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat hasil penelitian ini adalah membantu masyarakat dalam *monitoring* lipid protein agar terhindar dari komplikasi penyakit sekaligus membantu menekan angka kematian karena komplikasi penyakit yang timbul akibat kolesterol. Selain itu diharapkan mampu mempermudah pemahaman bagi orang awam terhadap hasil *monitoring* kolesterol