

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 .Latar Belakang

Menurut data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2016, kurang lebih 800.000 orang meninggal setiap hari karena bunuh diri. Penyebab utama tingginya angka bunuh diri adalah stres berat yang tidak terkelola dengan baik. Stres juga dapat memicu gangguan kesehatan mental seperti depresi dan gangguan kecemasan yang dapat bermuara pada bunuh diri. Tidak hanya mengganggu secara psikologis, stres juga dapat mengganggu secara fisik seperti meningkatkan resiko penyakit jantung dan *stroke* akibat timbulnya hipertensi. Seseorang diatas 65 tahun akan mendapat 2-3 kali kemungkinan penyakit jantung koroner dengan kematian 50% dalam waktu 5 tahun dan 6 kali mendapatkan *stroke* dibandingkan dengan orang yang normotensi (memiliki tekanan darah normal) (Noerhadi, 2008). Selain meningkatkan resiko penyakit jantung, stres juga dapat menyebabkan penyakit gagal ginjal, kerusakan pada mata, dan kelumpuhan akibat serangan otak pada pasien hipertensi (Noerhadi, 2008).

Mengingat stres dapat berpengaruh pada psikologi tubuh dan memicu berbagai macam penyakit, maka diperlukan suatu sistem untuk memonitoring kondisi tingkat stres seseorang. Sampai saat ini, stres biasanya diukur dengan melakukan wawancara atau dengan mengisi formulir seperti tes *State Trait Anxiety Inventory* (Spielberger, Gorssuch, Lushene, Vagg, & Jacobs, 1983). Namun, metode ini masih memerlukan intervensi dari manusia karena tidak semua penderita mengkonsultasikan kondisinya ke dokter sehingga banyak kasus stres yang tidak tertangani dengan baik karena keterlambatan perawatan. Metode ini juga membutuhkan waktu yang lama (10-20 menit) dan mengharuskan bantuan profesional untuk mengidentifikasi.

Oleh karena itu, para peneliti mengembangkan metode alternatif untuk pengukuran tegangan yang non-invasive dan secara mandiri bisa dilakukan oleh

pasien. salah satunya penelitian yang dilakukan Seran, Hardiyanto, Husna, & Hendro pada tahun 2015 yang merancang sebuah alat pendeteksi tingkat stres manusia menggunakan sensor *Galvanic Skin Response (GSR)* berbasis *Arduino*. GSR adalah sensor yang mendeteksi perubahan aktivitas kelenjar keringat akibat dari perubahan psikologis pada kulit, dimana kelenjar keringat akan aktif bila tubuh berada dalam kondisi stres, atau berada pada kondisi tertekan yang akan merubah besarnya resistansi kulit. Besarnya resistansi inilah yang akan diukur oleh sensor dan dihubungkan dengan *Arduino* untuk diolah dan disimpan. Hasil yang didapatkan yaitu semakin tinggi konduktivitas kulit menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat stres yang dialami.

Selanjutnya, thesis Bo Zhang tahun 2017 menjelaskan tentang pengenalan stres (*stres recognition*) menggunakan berbagai macam *physiological signal* yaitu elektrokardiogram (EKG), *Electrodermal Activity (EDA)*, dan elektromiogram (EMG) serta *reaction time* yang kemudian diklasifikasikan menggunakan *Support Vector Machine (SVM)*. Hasil pendeteksian stres dalam penelitian ini didapatkan akurasi sebesar 88,5 %.

Sebuah *review* berjudul *Towards an Automatic Early Stres Recognition System for Office Environments Based on Multimodal Measurements* menyimpulkan bahwa EKG dan EDA adalah sinyal *physiological* yang paling akurat dalam mendeteksi stres. EDA disebutkan sebagai salah satu metode yang paling baik digunakan untuk pengukuran secara *real-time*. EDA secara linear berhubungan dengan gairah (*arousal*) dan telah banyak digunakan dalam deteksi stres dan emosi (Alberdi *et al.*, 2016).

Disisi lain, L. Zhang, Zhang, & Tian pada tahun 2016 membandingkan kinerja antara SVM dengan *Extreme Learning Machine (ELM)* dalam mengenali objek dengan banyak domain berdasarkan pada fitur aktivasi konvolusional yang dalam yang dilatih oleh CNN. Metode klasifikasi yang digunakan pada penelitian tersebut ada 5 macam yaitu *Nearest neighbor (NN)*, *Support Vector Machine (SVM)*, *Least Square Support Vector Machine (LSSVM)*, *Extreme Learning Machine (ELM)*, dan *Kernel Extreme Learning Machine (KELM)*. Hasil yang

didapatkan yaitu metode ELM mengungguli pengklasifikasi berbasis SVM. Metode ELM dapat mencapai akurasi tertinggi hingga 98%.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dirancang penelitian untuk membangun sistem pengukur tingkat stres berbasis EDA menggunakan pengklasifikasi ELM. Peneliti berharap dengan adanya sistem ini maka tingkat stres seseorang dapat terukur sehingga diketahui dengan cepat dan mandiri. Apabila terjadi indikasi stres meningkat, maka penderita dapat melakukan konsultasi lebih lanjut ke dokter.

Penelitian ini menggunakan sensor EDA yang akan disambungkan dengan mikrokontroler untuk kemudian dilakukan pengambilan data. Sinyal yang didapat dari mikrokontroler berupa *raw data* yang kemudian akan diolah menggunakan *Python*. EDA mengukur besar konduktivitas kulit dalam satuan mikroSiemens (μS) yang berubah-ubah karena adanya sekresi keringat. Namun, hasil pengukuran dari EDA dalam bentuk *raw data* tidak dapat diekstraksi secara langsung. Hal ini karena sinyal utuh *Skin Conductivity* (SC) merupakan kombinasi dari 2 komponen yaitu, komponen *phasic* (dikenal juga sebagai *Skin Conductivity Response* (SCR)) dan komponen *tonic* (dikenal juga sebagai *Skin Conductivity Level* (SCL)). Komponen *tonic* akan terus ada dan berubah secara lambat karena berbagai faktor, seperti tingkat fokus, dll. Di sisi lain, komponen *phasic* merupakan komponen yang muncul hanya pada periode tertentu. Apabila sinyal SC original tidak dipisahkan, akan menyebabkan adanya *phasic/ SCR* yang saling *overlapping*, yang dapat mengakibatkan ekstraksi informasi menjadi tidak akurat. Oleh karena itu, penting untuk memisahkan komponen *phasic* dan *tonic* dengan melakukan dekomposisi sinyal EDA menggunakan metode *Continuous Deconvolution Analysis* (CDA). Metode ini dipilih karena lebih cepat dan efisien dari *Discrete Non-Negative Deconvolution Analysis* (Benedek & Kaernbach, 2010a). Selanjutnya, komponen *phasic* akan diekstraksi fitur untuk diambil parameternya. Tahapan terakhir adalah memasukkan fitur sebagai *input* klasifikasi ELM. Hasil akhir yang akan ditampilkan yaitu berupa tingkatan stres dalam 3 kelas yaitu stres ringan, stres sedang, dan stres berat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana sistem dapat melakukan pemisahan komponen *phasic* dari *rawdata Skin Conductivity*?
2. Bagaimana perancangan sistem pengukur tingkat stres menggunakan sensor EDA?
3. Berapa tingkat akurasi sistem pengukur tingkat stres menggunakan metode ELM?

1.3 Batasan Masalah

1. Rancang bangun aplikasi ini hanya dapat mendeteksi 3 kemungkinan, yaitu stres ringan, sedang, dan berat.
2. Subjek dalam penelitian ini adalah orang yang normal, tidak memiliki gangguan jiwa atau depresi.
3. Klasifikasi dilakukan dengan metode *Extreme Learning Machine*.
4. Penelitian ini tidak didampingi oleh psikiater secara langsung.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui sistem yang dapat memisahkan komponen *phasic* dari *rawdata Skin Conductivity*.
2. Merancang sistem pengukur tingkat stres menggunakan sensor EDA
3. Mengetahui tingkat akurasi sistem pengukur tingkat stres menggunakan metode ELM

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan mempunyai beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai media penunjang bagi peneliti dalam mengembangkan metode alat pengukur tingkat stres menggunakan sensor EDA.
2. Sebagai dasar penelitian untuk selanjutnya dapat dikembangkan sebagai alat deteksi dini stres untuk meningkatkan kesadaran tiap individu untuk menjaga tingkat stresnya dan bisa menangani dengan segera saat stres mulai berat dengan pergi konsultasi ke psikiater.

3. Sebagai dasar penelitian untuk selanjutnya dapat dikembangkan sebagai alat pendeteksi *seizure* pada pasien epilepsi sehingga dapat dilakukan perawatan dengan tepat.
4. Menunjang peningkatan taraf kesehatan mental dalam mewujudkan pembangunan kesehatan berkelanjutan 2030