

Nuzula Dwi Fajriaty, 2020. **Sistem Pendeteksi Tingkat Stres Menggunakan *Electrodermal Activity Sensor* dengan Metode Dekomposisi *Convex Optimization Analysis***. Skripsi di bawah bimbingan Dr. Khusnul Ain, S.T., M.Si. dan Akif Rahmatillah, S.T., M.T. Program Studi S1 Teknik Biomedis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

---

## ABSTRAK

Stress merupakan kondisi ketika seseorang menerima tekanan dari luar yang terlalu berat sehingga mempengaruhi kesehatan mentalnya yang dapat memicu berbagai penyakit. Selama ini, pengukuran stress biasanya dilakukan melalui wawancara dan pengisian formulir. Metode ini masih kurang efektif karena keterlambatan proses perawatannya serta masih membutuhkan kemauan pasien untuk konsultasi. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah system yang efektif untuk memonitoring tingkat stres yaitu menggunakan sensor *Electrodermal Activity (EDA)*. Sensor EDA dianggap sebagai salah satu indikator stres yang baik dan sensitif untuk melihat perubahan konduktivitas kulit (SC) akibat aktivitas saraf simpatis. Akan tetapi, sinyal SC terdiri dari komponen *phasic* dan *tonic* sehingga perlu diuraikan menggunakan metode dekomposisi *Convex Optimization*. Metode ini menggambarkan konduktivitas kulit menjadi 3 komponen yaitu komponen fasik, tonik, dan *White Gaussian Noise* yang mewakili nilai error dengan menggambarkan secara fisiologis dari EDA berdasarkan *Bayesian statistics*, *mathematical convex optimization*, dan *sparsity*. Hasil dekonvolusi berupa komponen *phasic* selanjutnya diekstraksi fitur dari rata-rata, standar deviasi, *first absolute different*(FAD) dan *normalized FAD* yang kemudian masuk kedalam system klasifikasi menggunakan *Extreme Learning Machine (ELM)* dan diklasifikasikan sebagai stress ringan, sedang dan tinggi. Penelitian ini dilakukan oleh 18 naracoba melalui 3 sesi pengukuran dengan peningkatan level stimulus disetiap sesi. Hasilnya menunjukkan bahwa metode *Convex Optimization* mampu memisahkan dan mengidentifikasi sinyal SC dengan baik. Selain itu hasil pengklasifikasian ELM terbaik didapatkan dengan menggunakan hidden neuron sebanyak 50 buah dengan akurasi rata-rata sebesar 94,45 % setelah dilakukan proses *6-fold cross validation*.

Kata kunci : *Convex optimization, EDA, ELM, k-fold cross validation, Phasic, SC, Stres, Tonic*

Nuzula Dwi Fajriaty, 2020. **Stress Detection System Using Electrodermal Activity Sensor with Convex Optimization Decomposition Method.** Undergraduate Thesis under the guidance of Dr. Khusnul Ain, S.T., M.Si. and Akif Rahmatillah, S.T., M.T. Biomedical Engineering Bachelor Program, Science and Technology Faculty, Universitas Airlangga.

---

## ABSTRACT

*Stress is a condition in which a person receives extreme external pressure and thus affects his mental health that can trigger various diseases. Stress measurements have been common through interviews and filling in forms containing several questions. This method remains ineffective because of the delay in her treatment and requires patients' consultation. Hence, an effective system is required to monitor stress levels by using electrodermal activity sensors (EDA). The EDA sensor considers an accurate and sensitive for identifying stress by analyzing the skin conductivity (SC) due to the changes in sympathetic nerve activity. However, the SC signal consists of phasic and tonic components, that need to be decomposed by using a Convex Optimization method. The SC signals is also followed by the white Gaussian noise, which represents the error. This model is physiology inspired by EDA based on bayesian statistics, mathematical convex optimization, and sparsity. The obtained phasic component then will be taken statistical feature extraction in the form of average, standard deviations, first absolute different (FAD) and normalized FAD. These features are then entered into the classification system using Extreme Learning Machine (ELM) method to be classified as mild, moderate, or severe stress. This research is conducted with 18 subjects through three sessions of measurement. The result shows the convex optimization method can be separated and identifying the SC signal correctly. In addition, the best ELM result was obtained using 50 hidden neurons with an average accuracy of 94.45 % after a 6-fol cross validation process.*

Key words: *Convex optimization, EDA, ELM, k-fold cross validation, Phasic, SC, Stress, Tonic.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya skripsi dengan judul “**Sistem Pendeteksi Tingkat Stres Menggunakan *Electrodermal Activity Sensor* dengan Metode Dekomposisi *Convex Optimization***” dapat diselesaikan. Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Orang tua penulis, Bapak Slamet dan Ibu Rina Muttaqo, yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dukungan moril dan materiil yang luar biasa,
2. Kakak dan adik, Rizq Fajrianto dan Ila Alfain, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi untuk segera menyelesaikan proposal ini.
3. Bapak Prof. Dr. Moh. Yasin, M.Si., selaku Kepala Departemen Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
4. Bapak Dr. Khusnul Ain, S.T., M.Si., selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Biomedis di Universitas Airlangga dan dosen pembimbing I yang telah memberi masukan dan membantu melancarkan proses penelitian
5. Bapak Akif Rahmatillah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberi motivasi, masukan dan bimbingan dalam proses penelitian.
6. Ibu Osmalina Nur Rahma, S.T., M.T. selaku dosen penguji I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penelitian
7. Bapak Ersyzario Edo Yunanta, S.Si, M.Si, Ph.d selaku dosen penguji II yang telah memberikan arahan dan masukan penulis dalam proses penyusunan skripsi
8. Bapak Alfian Pramudita, S.T., M.T. selaku dosen yang telah meluangkan waktunya untuk banyak memberikan saran, arahan, bantuan, dan motivasi selama proses penelitian
9. Bapak Erwin Sutanto S.T.,M.Sc., selaku dosen wali yang telah membantu melancarkan proses penelitian