

**DETEKSI STATUS EMOSI MANUSIA DENGAN ALGORITMA
SUPPORT VECTOR MACHINE MENGGUNAKAN DATA
GALVANIC SKIN RESPONSE**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Sarjana Teknik Informatika



Oleh:

Sebastian Bagya Gunawan

14 07 07815

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2017

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul
Deteksi Status Emosi Manusia dengan Algoritma Support Vector
Machine menggunakan Data Galvanic Skin Response

Disusun Oleh:

Sebastian Bagya Gunawan

14 07 07815

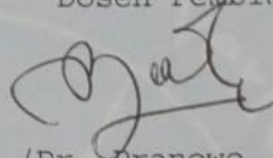
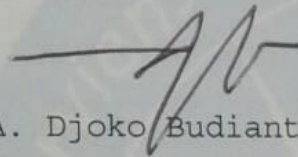
Dinyatakan telah memenuhi syarat

Pada Tanggal: Oktober 2017

Oleh:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

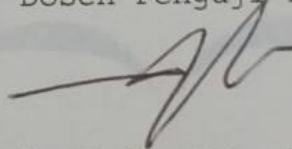


(Ir. A. Djoko Budianto.,
M.Eng., PhD.)

(Dr. Pranowo, S.T., M.T.)

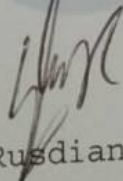
Tim Penguji:

Dosen Penguji I,



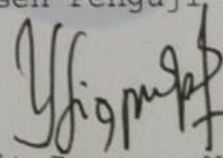
(Ir. A. Djoko Budianto., M.Eng., PhD.)

Dosen Penguji II,



(Eduard Rusdianto, S.T.,
M.T.)

Dosen Penguji III,



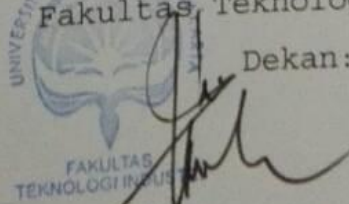
(Y. Sigit Purnomo WP, S.T.,
M.Kom.)

Yogyakarta, Oktober 2017

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan:



(Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk:



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kasih dan karunia yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan, tentunya dengan doa dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis ingin mempersembahkan rasa terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan kasihNya dan menyertai penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Eko Santoso Gunawan, Salie Hasan, Mikael Wijaya Gunawan dan Karina Zetta Gunawan selaku keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan.
3. Satya Gunawan, Gwenny Retno, Dwi Sardjana Wibawa Gunawan, Angelika Indah, Marttina Endah Gunawan, Winarto Taruna, Lila Nindita Citra Gunawan, Leliana Reba Citra Gunawan dan segenap keluarga besar yang selalu mendukung penulis.
4. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak Martinus Maslim, S.T., M.T. selaku Kepala Prodi Studi Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Ir. A. Djoko Budianto SHR, M.Eng., PhD. Sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan dukungan, ide, masukan dan bantuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Dr. Pranowo, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan dukungan, ide, masukan dan bantuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Bapak Eduard Rusdianto, S.T., M.T. selaku dosen Penguji I.
9. Bapak Y. Sigit Purnomo WP, S.T., M.Kom. selaku dosen Penguji II.
10. Sri Kusrohmaniah, Dra., M. Si., Psikolog dan Zulfikri Khakim serta teman - teman dari Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Terima kasih atas bimbingannya.
11. Seluruh teman-teman anggota *Data Engineering and information System Research Group* atas saran dan masukan yang telah diberikan.
12. Seluruh dosen dan staff Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu proses perkuliahan dari awal hingga akhir.
13. Raymundus, Adit, Evan, Kevin, Vanda, Ambro, Brian, Aldi, Joko, Tony, Jimmy dan segenap kakak angkatan yang telah menjadi memotivasi dan menolong selama di perkuliahan.
14. Andrew, Aldi, Angga, Hendra, Dito, Geret, Ditok, Danang, Agon, David, Ryan, Elmo, Didi, Depri, Roni, Dias, Felix, Kevin, Cindy, Gens, Ira, Adin, Ayu, Paulina dan seluruh teman dari KBH, Wipi, Magelang yang telah menemani penulis dari awal hingga akhir.
15. Seluruh teman - teman dari Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika (HIMAFORKA) angkatan 2013-2015. Tian,

Pani, Woro, Hendy, Andreas dan Robert yang telah bersama pada bidang USDA. Terima kasih atas pengalaman dan kerja samanya.

16. Teman-teman KKN angkatan 71 Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan kelompok padukuhun Sumberejo.

17. Seluruh Teman - teman Fakultas Teknologi Industri yang telah berjuang bersama - sama dalam proses perkuliahan.

18. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Demikian laporan tugas akhir ini yang tentunya tidak dari kekurangan. Maka penulis meminta maaf sebesar - besarnya atas kesalahan yang dilakukan. Segala macam kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Akhir kata, tugas akhir ini dipersembahkan untuk perkembangan ilmu dan pengetahuan. Semoga dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca.

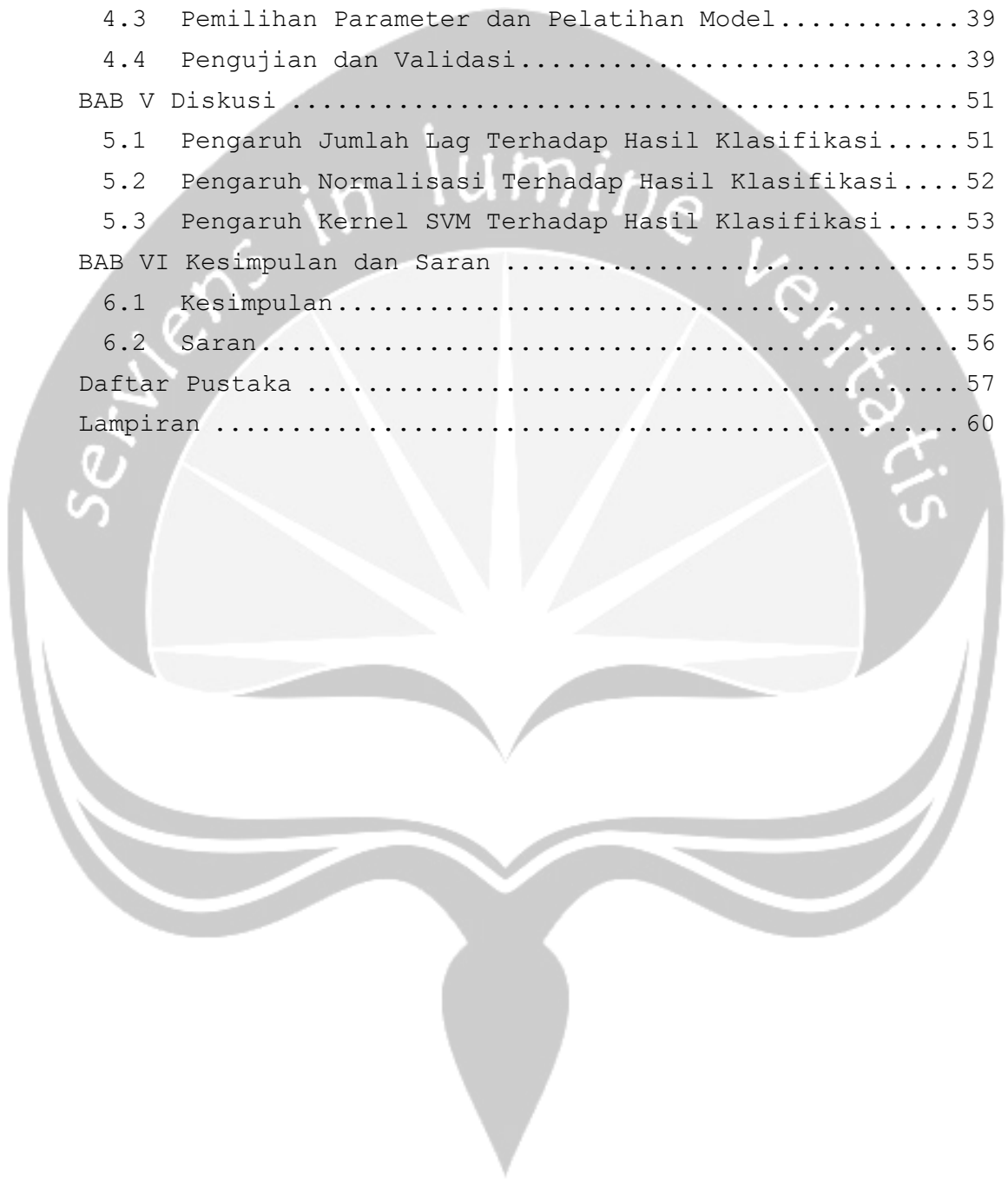
Yogyakarta, Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI	xi
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II Pendahuluan	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Data Preprocessing	10
2.2.2 Penambangan Data	11
2.2.3 Supervised Learning	12
2.2.4 Penambangan Data Temporal	13
2.2.5 Support Vector Machine	13
2.2.6 Sliding Windows	16
2.2.7 Human-Computer Interaction	17
2.2.8 Affective Computing	18
2.2.9 Electrodermal Activity	20
2.2.10 R Language.....	21
BAB III Metodologi Penelitian	22
3.1 Studi Pustaka.....	22
3.2 Pengumpulan Responden.....	22
3.3 Pengumpulan Data.....	22
3.4 Pengolahan Data.....	28
3.5 Pemilihan Parameter and Pelatihan Model.....	30
3.6 Pengujian and Validasi.....	30

BAB IV Hasil dan Pembahasan	33
4.1 Pengumpulan Data.....	33
4.2 Pengolahan Data.....	33
4.3 Pemilihan Parameter dan Pelatihan Model.....	39
4.4 Pengujian dan Validasi.....	39
BAB V Diskusi	51
5.1 Pengaruh Jumlah Lag Terhadap Hasil Klasifikasi.....	51
5.2 Pengaruh Normalisasi Terhadap Hasil Klasifikasi.....	52
5.3 Pengaruh Kernel SVM Terhadap Hasil Klasifikasi.....	53
BAB VI Kesimpulan dan Saran	55
6.1 Kesimpulan.....	55
6.2 Saran.....	56
Daftar Pustaka	57
Lampiran	60



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Empat Kategori <i>Affective Computing</i>	19
Tabel 4.1. Contoh 5 row data <i>lagging</i> dan <i>labeling</i>	38
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Akurasi	40
Tabel 4.3. Hasil 5 Terbaik Berdasarkan Akurasi	40
Tabel 4.4. Tabel Performa SVM Lag 40	41
Tabel 4.5. Tabel Performa SVM Lag 41	42
Tabel 4.6. Tabel Performa SVM Lag 35	44
Tabel 4.7. Tabel Performa SVM Lag 39	45
Tabel 4.8. Tabel Performa SVM Lag 36	46
Tabel 4.9. Tabel Performa Naive Bayes	48
Tabel 4.10. Tabel Performa KNN	49
Tabel 5.1. Perbandingan akurasi terhadap normalisasi	53
Tabel 5.2. Perbanding akurasi data dengan kernel berbeda	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Support Vector Machine	14
Gambar 2.2. Contoh Penyelesaian Kernels	15
Gambar 2.3. Cara Kerja Sliding Windows	16
Gambar 3.1. Ruangannya Eksperimen	23
Gambar 3.2. Bentuk Peralatan GSR	24
Gambar 3.3. Bentuk Peralatan EEG	24
Gambar 3.4. Pemasangan Peralatan GSR	25
Gambar 3.5. Pemasangan Peralatan EEG	25
Gambar 3.6. Antarmuka Aplikasi GSR	26
Gambar 3.7. Antarmuka Aplikasi EEG	26
Gambar 4.1. Contoh data hasil keluaran GSR	33
Gambar 4.2. Contoh data kategori positif	34
Gambar 4.3. Contoh data kategori netral	34
Gambar 4.4. Contoh data kategori negatif	35
Gambar 4.5. Contoh agregasi data positif	35
Gambar 4.6. Contoh agregasi data netral	36
Gambar 4.7. Contoh agregasi data negatif	36
Gambar 4.8. Contoh normalisasi data positif	37
Gambar 4.9. Contoh normalisasi data netral	37
Gambar 4.10. Contoh normalisasi data negatif	37
Gambar 4.11. Perbandingan Akurasi Model Klasifikasi	39
Gambar 4.12. Grafik ROC SVM Lag 40	42
Gambar 4.13. Grafik ROC SVM Lag 41	43
Gambar 4.14. Grafik ROC SVM Lag 35	44
Gambar 4.15. Grafik ROC SVM Lag 39	46
Gambar 4.16. Grafik ROC SVM Lag 36	47
Gambar 4.17. Grafik ROC Naive Bayes	48
Gambar 4.17. Grafik ROC KNN	50

Deteksi Status Emosi Manusia Dengan Algoritma Support Vector Machine Menggunakan Data Galvanic Skin Response

INTISARI

Sebastian Bagya Gunawan (14 07 07815)

Emosi merupakan salah satu bidang yang banyak dipelajari pada masa ini. Dengan mempelajari emosi, berbagai macam area kehidupan dapat berkembang dengan pesat. Akan tetapi yang menjadi masalah adalah cara untuk mendapatkan data fisiologis seseorang. Namun pada saat ini, banyak sensor yang dapat digunakan untuk mengambil data fisiologis. Salah satunya adalah GSR yang dapat menangkap tegangan listrik yang dihasilkan oleh kelenjar keringat.

Data GSR tersebut kemudian diolah menggunakan metode penambangan data temporal sehingga bisa dilakukan proses klasifikasi terhadap status emosi positif, netral dan negatif. Pengolahan data tersebut meliputi kategorisasi, agregasi, normalisasi dan konversi menggunakan metode *sliding windows*. Dalam penelitian ini, *lag* yang digunakan untuk membentuk *windows classifier* sejumlah 5 sampai dengan 41. Algoritma yang digunakan untuk klasifikasi adalah SVM, *Naive Bayes* dan KNN.

Dengan data GSR, dapat dilakukan deteksi terhadap status emosi manusia berupa emosi positif, netral maupun negatif dengan akurasi mencapai 75% menggunakan algoritma SVM *kernel RBF*. Dari percobaan yang dilakukan untuk mencari hubungan antara jumlah *lag* dan akurasi, ditemukan bahwa semakin besar jumlah *lag* yang digunakan akan membuat akurasi cenderung meningkat dan akan mengalami penurunan setelah melewati jumlah tertentu. Dalam penelitian ini, jumlah *lag* yang dapat menghasilkan akurasi terbaik adalah 40. Selain itu proses normalisasi juga dapat meningkatkan akurasi hingga hampir 15%. Dari hasil perbandingan model klasifikasi, dapat disimpulkan bahwa algoritma SVM dengan *kernel RBF* dapat mengklasifikasikan data GSR yang diolah menggunakan metode *sliding windows* dengan baik dibandingkan kernel lain bahkan algoritma lain seperti *Naive Bayes* dan KNN.

Kata Kunci: *Deteksi Emosi, Sliding Windows, Temporal Data Mining, Galvanic Skin Response, Affective Computing, Support Vector Machine.*

Dosen Pembimbing 1: Ir. A. Djoko Budianto SHR, M.Eng., PhD.

Dosen Pembimbing 2: Dr. Pranowo, S.T., M.T.