

**STUDI KOMPARASI METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM) DAN *LEAST SQUARES SUPPORT VECTOR MACHINE* (LSSVM) UNTUK  
KLASIFIKASI GANGGUAN TIDUR**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
Aditya Ilham Hidayat  
202010225178**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2025**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Tugas akhir : Studi Komparasi Metode *Support Vector Machine (Svm)* Dan *Least Squares Support Vector Machine (Lssvm)* Untuk Klasifikasi Gangguan Tidur  
Nama Mahasiswa : Aditya Ilham Hidayat  
Nomor : 202010225178  
Pokok Mahasiswa  
Program Studi/Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer  
Tanggal Lulus Ujian : 24 Juli 2025  
Skripsi

Jakarta, 31/07/2025

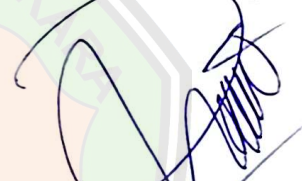
MENYETUJUI,

Pembimbing I



Adi Muhajirin, S.Kom., M.Kom.,  
M.M.  
NIDN 0318038501

Pembimbing II



Tri Dharma Putra .S.T., M.Sc.  
NIDN 0302117101

Ketua Program Studi



Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.  
NIDN 0327117402

**Program Studi Informatika  
Fakulta Ilmu Komputer  
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya**

2025

i

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Studi Komparasi Metode *Support Vector Machine* (Svm) Dan *Least Squares Support Vector Machine* (Lssvm) Untuk Klasifikasi Gangguan Tidur  
Nama Mahasiswa : Aditya Ilham Hidayat  
Nomor Pokok Mahasiswa : 202010225178  
Program Studi/Fakultas : Informatika/Ilmu Komputer  
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 Juli 2025

Jakarta, 31 Juli 2025

MENGESAHKAN,

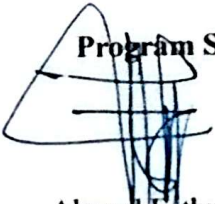
Ketua Tim Penguji : Prof. Dr. Mujiono Sadikin, S.T., M.T.  
NIDN. 0406127002

Penguji II : Mukhlis, S.Kom, M.T.  
NIDN. 0312116802

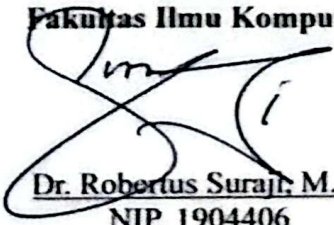
Penguji III : Adi Muhajirin, S.Kom., M.Kom., M.M.  
NIDN. 0318038501

MENGETAHUI,

Ketua  
Program Studi Informatika

  
Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I  
NIP. 2012486

Dekan  
Fakultas Ilmu Komputer

  
Dr. Robertus Suraji, M.A.  
NIP. 1904406



### LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aditya Ilham Hidayat  
NPM : 202010225178  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Judul Tugas Akhir : Studi Komparasi Metode *Support Vector Machine (Svm)*  
Dan *Least Squares Support Vector Machine (Lssvm)* Untuk  
Klasifikasi Gangguan Tidur

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, 31 Juli 2025

Penulis



Aditya Ilham Hidayat

## ABSTRAK

**Aditya Ilham Hidayat. 202010225178.** Studi Komparasi Metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Least Squares Support Vector Machine* (LSSVM) Untuk Klasifikasi Gangguan Tidur. Bekasi: Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. 2025.

Gangguan tidur merupakan masalah kesehatan yang berdampak besar terhadap kualitas hidup dan produktivitas individu. Deteksi dini terhadap gangguan tidur seperti *Insomnia* dan *Sleep Apnea* penting dilakukan guna mencegah komplikasi lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model klasifikasi gangguan tidur menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *Least Squares Support Vector Machine* (LSSVM). Proses evaluasi model dilakukan terhadap seluruh populasi data uji yang terdiri dari 374 instan data, yang mencakup fitur-fitur kesehatan dan demografi. Proses *preprocessing* mencakup normalisasi, *encoding* variabel kategorikal, serta *stratified sampling* untuk pembagian data menjadi data latih dan uji. Evaluasi model dilakukan menggunakan *confusion matrix* dan metrik akurasi, presisi, *recall*, serta *F1-score*, baik secara keseluruhan maupun per kelas. Hasil menunjukkan bahwa kedua model memiliki akurasi yang sama sebesar 93,33%. Namun, terdapat perbedaan signifikan dalam performa antar kelas. SVM unggul dalam mengklasifikasikan kelas mayoritas (*None*) dengan *precision* sebesar 1.00 dan *F1-score* sebesar 0.99, namun cenderung kurang optimal dalam mengenali kelas minoritas. Sebaliknya, LSSVM menunjukkan performa yang lebih seimbang, dengan *precision* sebesar 1.00 dan *F1-score* sebesar 0.90 pada kelas *Sleep Apnea*, serta *recall* sempurna pada kelas *None*. Hal ini mengindikasikan bahwa LSSVM lebih andal dalam menangani data tidak seimbang dan menjaga konsistensi klasifikasi lintas kategori. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa LSSVM merupakan pendekatan yang lebih unggul dalam konteks klasifikasi *multi-class* dengan distribusi data yang tidak merata. Model ini direkomendasikan untuk digunakan pada sistem deteksi gangguan tidur berbasis *machine learning* yang membutuhkan akurasi tinggi dan performa seimbang antar kelas.

**Kata kunci:** Gangguan Tidur, SVM, LSSVM, Klasifikasi, Pembelajaran Mesin, Evaluasi Model

## ABSTRACT

**Aditya Ilham Hidayat. 202010225178.** *A Comparative Study of Support Vector Machine (SVM) and Least Squares Support Vector Machine (LSSVM) Methods for Sleep Disorder Classification. Bekasi: Faculty of Computer Science, Jakarta Bhayangkara University , 2025.*

*Sleep disorders are increasingly recognized as significant health issues that impact individuals' quality of life and daily productivity. Early detection of sleep disorders such as Insomnia and Sleep Apnea is essential to prevent more serious complications. This study aims to develop and evaluate a classification model for sleep disorders using two machine learning algorithms: Support Vector Machine (SVM) and Least Squares Support Vector Machine (LSSVM). The model evaluation process was carried out on the entire population of test data, which consisted of 374 data instances, which included health and demographic features. The preprocessing steps include normalization, categorical variable encoding, and stratified sampling for training and testing data split. Model performance was evaluated using the confusion matrix and metrics including accuracy, precision, recall, and F1-score, both overall and per class. The results showed that both models achieved the same overall accuracy of 93.33%. However, a deeper analysis revealed performance differences across classes. The SVM model excelled in identifying the majority class (None), with a precision of 1.00 and an F1-score of 0.99, but struggled with minority classes. In contrast, the LSSVM model demonstrated more balanced performance across all classes, achieving a precision of 1.00 and F1-score of 0.90 for the Sleep Apnea class, along with perfect recall for the None class. These findings indicate that LSSVM is more robust in handling imbalanced data and provides more consistent classification across categories. In conclusion, LSSVM offers superior stability in multi-class classification problems with uneven class distribution. It is recommended as a more reliable approach for machine learning-based sleep disorder detection systems that require high accuracy and balanced performance across all categories.*

**Keywords:** *Sleep Disorder, SVM, LSSVM, Classification, Machine Learning, Model Evaluation*

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aditya Ilham Hidayat  
NPM : 202010225178  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Studi Komparasi Metode *Support Vector Machine (Svm)* Dan *Least Squares Support Vector Machine (Lssvm)* Untuk Klasifikasi Gangguan Tidur

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 31 Juli 2025  
Yang Menyatakan



Aditya Ilham Hidayat

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan lancar yang berjudul **"Studi Komparasi Metode Support Vector Machine (SVM) Dan Least Squares Support Vector Machine (LSVM) Untuk Klasifikasi Gangguan Tidur"**.

Laporan penelitian tugas akhir ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus ditempuh dalam Program Studi Informatika di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Dalam penyusunan skripsi tugas akhir ini, penulis mendapat banyak sekali bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Drs. H. Bambang Karsono, SH., MM selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Dr. Robertus Suraji, S.S., M.A. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Adi Muhajirin, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing I dalam penelitian tugas akhir Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Tri Dharma Putra, S.T., M.Sc. selaku pembimbing II dalam penelitian tugas akhir Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Bapak Tri Dharma Putra, S.T., M.Sc. selaku dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa studi.
7. Kedua orang tua penulis yang selalu memberi semangat doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan dukungan, semangat, dan berbagi ilmu selama masa perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, serta masih banyak kekurangan baik dalam penulisan materi atau bahasa, oleh karena itu, penulis berharap saran dan masukan dari berbagai pihak agar laporan ini menjadi lebih baik dan bermanfaat.

Bekasi, 14 Juni 2025

Hormat Saya



Aditya Ilham Hidayat



## DAFTAR ISI

|                                                |          |
|------------------------------------------------|----------|
| Lembar Persetujuan Pembimbing .....            | i        |
| Lembar Pengesahan .....                        | ii       |
| Lembar Pernyataan Bukan Plagiasi .....         | iii      |
| Abstrak .....                                  | iv       |
| Abstract .....                                 | v        |
| Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi .....  | vi       |
| Kata Pengantar .....                           | vii      |
| Daftar Isi.....                                | ix       |
| Daftar Gambar.....                             | xii      |
| Daftar Tabel.....                              | xiv      |
| Daftar Lampiran .....                          | xv       |
| <b>Bab I Pendahuluan .....</b>                 | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                       | 1        |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                 | 3        |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                      | 3        |
| 1.4 Batasan Masalah.....                       | 4        |
| 1.5 Tujuan Penelitian.....                     | 4        |
| 1.6 Manfaat Penelitian.....                    | 4        |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....                 | 5        |
| <b>Bab II Tinjauan Pustaka .....</b>           | <b>6</b> |
| 2.1 Penelitian Terdahulu .....                 | 6        |
| 2.2 Landasan Teori .....                       | 8        |
| 2.2.1 Gangguan Tidur.....                      | 8        |
| 2.2.2 Faktor Gangguan Tidur .....              | 9        |
| 2.2.3 <i>Support Vector Machine</i> (SVM)..... | 10       |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.4 <i>Least Squares Support Vector Machine (LSSVM)</i> ..... | 13 |
| 2.2.5 <i>Knowledge Discovery in Databases (KDD)</i> .....       | 15 |
| <b>Bab III Metodologi Penelitian</b> .....                      | 19 |
| 3.1 Objek Penelitian .....                                      | 19 |
| 3.2 Metode Pengumpulan Data .....                               | 19 |
| 3.3 Kerangka Penelitian .....                                   | 20 |
| 3.4 Analisis Data .....                                         | 21 |
| 3.4.1 <i>Data Selection</i> .....                               | 22 |
| 3.4.2 <i>Preprocessing</i> .....                                | 23 |
| 3.4.3 <i>Transformation</i> .....                               | 24 |
| 3.4.4 <i>Data Mining</i> .....                                  | 26 |
| 3.4.5 <i>Evaluation</i> .....                                   | 27 |
| 3.5 Perangkat Penelitian .....                                  | 29 |
| <b>Bab IV Hasil dan Pembahasan</b> .....                        | 30 |
| 4.1 <i>Data Selection</i> .....                                 | 30 |
| 4.1.1 Deskripsi Dataset .....                                   | 30 |
| 4.1.2 Distribusi Target Kelas .....                             | 31 |
| 4.2 <i>Preprocessing</i> .....                                  | 31 |
| 4.2.1 Penanganan <i>Missing Values</i> .....                    | 32 |
| 4.2.2 Penanganan <i>Outliers</i> .....                          | 33 |
| 4.2.3 Penanganan Inkonsistensi Data .....                       | 35 |
| 4.3 <i>Transformation</i> .....                                 | 36 |
| 4.3.1 <i>Feature Engineering</i> .....                          | 36 |
| 4.3.2 Normalisasi dan Standarisasi .....                        | 38 |
| 4.3.3 <i>Encoding Data Kategorikal</i> .....                    | 39 |
| 4.3.4 <i>Splitting Data</i> .....                               | 41 |

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.5 Penanganan <i>Class Imbalance</i> .....                               | 43 |
| 4.4 Data Mining.....                                                        | 44 |
| 4.4.1 Klasifikasi <i>Support Vector Machine</i> (SVM) .....                 | 44 |
| 4.4.2 Klasifikasi <i>Least Squares Support Vector Machine</i> (LSSVM) ..... | 45 |
| 4.5 <i>Evaluation</i> .....                                                 | 46 |
| 4.5.1 <i>Evaluation Model 1: Support Vector Machine</i> .....               | 46 |
| 4.5.2 <i>Evaluation Model 2: Least Squares Support Vector Machine</i> ..... | 49 |
| 4.6 Pembahasan.....                                                         | 53 |
| <b>Bab V Penutup</b> .....                                                  | 57 |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                         | 57 |
| 5.2 Saran.....                                                              | 58 |
| <b>Daftar Pustaka</b> .....                                                 | 60 |
| <b>Lampiran</b> .....                                                       | 62 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....                                          | 6  |
| Tabel 3.1 Perangkat Penelitian.....                                          | 29 |
| Tabel 4.1 <i>Sleep Health and Lifestyle Dataset</i> .....                    | 30 |
| Tabel 4.2 Format <i>Blood Pressure</i> Sebelum dan Sesudah Transformasi..... | 36 |
| Tabel 4.3 Kolom Baru Setelah <i>Feature Engineering</i> .....                | 37 |
| Tabel 4.4 Kolom <i>Age</i> Sebelum dan Sesudah Standarisasi .....            | 39 |
| Tabel 4.5 Kolom <i>Daily Steps</i> Sebelum dan Sesudah Normalisasi .....     | 39 |
| Tabel 4.6 Kolom <i>Gender</i> Sebelum <i>Encoding</i> .....                  | 40 |
| Tabel 4.7 Kolom <i>Gender</i> Setelah <i>Encoding</i> .....                  | 41 |
| Tabel 4.8 Jumlah Data pada Data Latih dan Data Uji.....                      | 42 |
| Tabel 4.9 Proporsi Kelas pada Label Target Data Latih.....                   | 43 |
| Tabel 4.10 Proporsi Kelas pada Label Target Data Uji.....                    | 43 |
| Tabel 4.11 Metrik Evaluasi Keseluruhan .....                                 | 53 |
| Tabel 4.12 Performa Per Kelas.....                                           | 54 |
| Tabel 4.13 Karakteristik dan Keunggulan.....                                 | 55 |
| Tabel 4.14 Kesimpulan dan Rekomendasi .....                                  | 55 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 <i>Support Vector Machine</i> .....                                | 11 |
| Gambar 2.2 Proses <i>Knowledge Discovery in Databases</i> (KDD).....          | 16 |
| Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....                                          | 21 |
| Gambar 3.2 Kerangka Tahapan KDD .....                                         | 22 |
| Gambar 3.3 Kerangka Tahapan <i>Data Selection</i> .....                       | 23 |
| Gambar 3.4 Kerangka Tahapan <i>Preprocessing</i> .....                        | 24 |
| Gambar 3.5 Kerangka Tahapan <i>Transformation</i> .....                       | 25 |
| Gambar 3.6 Kerangka Tahapan <i>Data Mining</i> .....                          | 27 |
| Gambar 3.7 Kerangka Tahap <i>Evaluation</i> .....                             | 28 |
| Gambar 4.1 Distribusi Kelas Sleep Disorder .....                              | 31 |
| Gambar 4.2 Pemeriksaan Awal Berdasarkan Nilai Kosong .....                    | 32 |
| Gambar 4.3 Kolom <i>Sleep Disorder</i> Setelah Koreksi <i>Load Data</i> ..... | 33 |
| Gambar 4.4 Hasil Deteksi <i>Outlier</i> .....                                 | 34 |
| Gambar 4.5 <i>Outlier</i> Pada Kolom <i>Heart Rate</i> .....                  | 34 |
| Gambar 4.6 Penanganan Inkonsistensi Kolom <i>Blood Pressure</i> .....         | 35 |
| Gambar 4.7 Implementasi <i>Feature Engineering</i> .....                      | 37 |
| Gambar 4.8 Implementasi Normalisasi dan Standarisasi.....                     | 38 |
| Gambar 4.9 Implementasi <i>Encoding</i> Data Kategorikal .....                | 40 |
| Gambar 4.10 Implementasi <i>Splitting</i> Data .....                          | 42 |
| Gambar 4.11 Implementasi SVM.....                                             | 45 |
| Gambar 4.12 <i>Install Library LSSVM</i> .....                                | 45 |
| Gambar 4.13 Implementasi LSSVM.....                                           | 46 |
| Gambar 4.14 Implementasi <i>Confusion Matrix SVM</i> .....                    | 47 |
| Gambar 4.15 Hasil <i>Confusion Matrix SVM</i> .....                           | 47 |
| Gambar 4.16 Implementasi Metrik Evaluasi SVM.....                             | 48 |
| Gambar 4.17 Hasil Metrik Evaluasi SVM .....                                   | 49 |
| Gambar 4.18 Implementasi <i>Confusion Matrix LSSVM</i> .....                  | 50 |
| Gambar 4.19 Hasil <i>Confusion Matrix LSSVM</i> .....                         | 50 |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.20 Implementasi Metrik Evaluasi LSSVM ..... | 51 |
| Gambar 4.21 Hasil Metrik Evaluasi LSSVM .....        | 52 |



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Cek Plagiarisme

Lampiran 2 Biodata Mahasiswa

Lampiran 3 Kartu Bimbingan Dosen Pembimbing I

Lampiran 4 Kartu Bimbingan Dosen Pembimbing II

