

**PREDIKSI TINGKAT PEMAHAMAN MATERI PESERTA DIDIK
DALAM PEMBELAJARAN *ONLINE* MENGGUNAKAN ALGORITMA
SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Teknik Elektro*



Oleh:

Hendra Fauzi

E.0451.1606292

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2020

Hendra Fauzi, 2020

**PREDIKSI TINGKAT PEMAHAMAN MATERI PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN *ONLINE*
MENGGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**PREDIKSI TINGKAT PEMAHAMAN MATERI PESERTA DIDIK
DALAM PEMBELAJARAN *ONLINE* MENGGUNAKAN ALGORITMA
*SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)***

Oleh
Hendra Fauzi

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Teknik dan Kejuruan

© Hendra Fauzi 2020
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2020

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

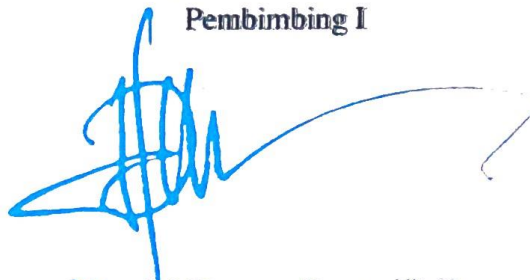
Hendra Fauzi

E.0451.1606292

**PREDIKSI TINGKAT PEMAHAMAN MATERI DALAM
PEMBELAJARAN *ONLINE* MENGGUNAKAN ALGORITMA *SUPPORT*
*VECTOR MACHINE (SVM)***

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dandhi Kuswardhana, Ph.D.

NIP.19800623 200812 1 002

Pembimbing II



Prof. Dr. Ade Gafar Abdullah, M.Si.

NIP.19721113 199903 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI



Dr. Yadi Mulyadi, M.T.

NIP.19630727 199302 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Prediksi Tingkat Pemahaman Materi Peserta Didik Dalam Pembelajaran *Online* Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM)” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2020

Yang membuat pernyataan,

Hendra Fauzi
E.0451.1606292

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi berjudul “Prediksi Tingkat Pemahaman Materi Peserta Didik Dalam Pembelajaran *Online* Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine (SVM)*” dengan baik. Selama penyusunan skripsi, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis, Bapak Odin dan Ibu Lusi Suralianti, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, do’a dan materi selama pengerjaan skripsi.
2. Bapak Dr. Yadi Mulyadi, M.T. selaku Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro.
3. Bapak Tasma Sucita, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro.
4. Bapak Prof. Dr. H. Bachtiar Hasan, S.T., MSIE. selaku Dosen Wali.
5. Bapak Dandhi Kuswardhana, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Prof. Dr. Ade Gafar Abdullah, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
7. Seluruh dosen dan staf Departemen Pendidikan Teknik Elektro.
8. Rekan-rekan seperjuangan PTE-A 2016 dan ELIND 2016, terutama Iva Rachmawati yang banyak membantu penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Serta pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Terima kasih atas kebaikan semua pihak yang telah membantu dan mempermudah segala urusan penulis, semoga Allah SWT memberikan balasan dan keridoan-Nya.

Bandung, Agustus 2020

Hendra Fauzi

**PREDIKSI TINGKAT PEMAHAMAN MATERI PESERTA DIDIK
DALAM PEMBELAJARAN *ONLINE* MENGGUNAKAN ALGORITMA
*SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)***

Oleh

**Hendra Fauzi
E.0451.1606292**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi tingkat pemahaman materi peserta didik dalam pembelajaran *online* menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)*. Algoritma ini digunakan agar mendapatkan penilaian terhadap pemahaman materi peserta didik yang lebih akurat dan objektif berdasarkan aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran *online*. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen untuk mengimplementasikan algoritma *Support Vector Machine (SVM)*, sehingga memiliki kinerja yang optimal dalam melakukan prediksi, menggunakan data dari Kaggle. Tahapan implementasi ini diantaranya data *preprocessing* yang terdiri dari *Encoding Categorical* dan normalisasi, kemudian proses pemodelan yaitu proses pelatihan dan pengujian model. Hasil implementasi algoritma *Support Vector Machine (SVM)* didapatkan akurasi sebesar 88.5% menggunakan parameter $C = 24$ dan $\gamma = 0.21$, selain itu *F1-Score* yang didapatkan juga menunjukkan hasil yang baik diantaranya kelas *Low* sebesar 88%, kelas *Mid* sebesar 87% dan kelas *High* sebesar 91%. Kemudian, fitur yang memiliki pengaruh sangat besar terhadap hasil prediksi tingkat pemahaman materi pembelajaran dalam pembelajaran *online* adalah fitur ketidakhadiran.

Kata Kunci: *Support Vector Machine (SVM)*, Prediksi, Tingkat Pemahaman Materi, Pembelajaran *Online*

**PREDICTING UNDERSTANDING LEVEL OF STUDENTS IN ONLINE
LEARNING USING SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)
ALGORITHM**

by

**Hendra Fauzi
E.0451.1606292**

ABSTRACT

This study aims to predict understanding level of students in online learning using the Support Vector Machine (SVM) algorithm. This algorithm is used in order to get an assessment understanding level of students that is more accurate and objective based on students activities during the online learning process. This study uses an experimental approach to implement the Support Vector Machine (SVM) algorithm, so that it has optimal performance in making predictions, using data from Kaggle. These stages of implementation include preprocessing data which consists of Encoding Categorical and Normalization, then the modeling process is the process of training and testing the model. The results of the implementation of the Support Vector Machine (SVM) algorithm obtained an accuracy of 88.5% using the parameters $C = 24$ and $\gamma = 0.21$, besides that the F1-Score obtained also showed good results including the Low class 88%, the Mid class 87% and the High class 91%. Then, the feature that has a very big influence on the results of the prediction understanding level of students in online learning is the absence feature.

Keywords: Support Vector Machine (SVM), Prediction, Understanding Level, Online Learning

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1. Pembelajaran <i>Online</i>	4
2.2. Tingkat Pemahaman Materi.....	5
2.4. <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	7
2.5. <i>Confusion Matrix</i>.....	10
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1. Desain dan Prosedur Penelitian.....	12
3.2. Objek Penelitian.....	14
3.3. Data Penelitian	14
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Implementasi Algoritma <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	17
4.1.1. <i>Data Preprocessing</i>.....	17

4.1.1. Pemodelan <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	20
4.2. Hasil Implementasi Algoritma <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	23
4.2.1. Evaluasi Model <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	23
4.2.2. Fitur yang Berpengaruh Terhadap Hasil Prediksi	26
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Implikasi	29
5.3. Rekomendasi	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Mencari Fungsi <i>Hyperplane</i> Optimal	8
Gambar 2. 2 Ilustrasi Modifikasi SVM Menggunakan Fungsi Kernel.....	8
Gambar 2. 3 Ilustrasi Pengaruh Parameter <i>C</i> dan <i>Gamma</i>	9
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Prosedur Penelitian	12
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Pengolahan Data	13
Gambar 4. 1 Jumlah Peserta Didik Berdasarkan Tingkat Pemahaman Materi Pembelajaran	17
Gambar 4. 2 Data Sebelum <i>Encoding Categorical</i>	18
Gambar 4. 3 Data Setelah <i>Encoding Categorical</i>	18
Gambar 4. 4 Data Setelah Normalisasi.....	20
Gambar 4. 5 Pengujian Parameter <i>C</i>	21
Gambar 4. 6 Pengujian Parameter <i>Gamma</i>	21
Gambar 4. 7 <i>Accuracy Validation</i>	22
Gambar 4. 8 <i>Confusion Matrix Support Vector Machine (SVM)</i>	23
Gambar 4. 9 Fitur Berpengaruh Terhadap Prediksi.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Contoh SVM 3 kelas dengan Metode <i>One Versus All</i>	10
Tabel 2. 2 Contoh <i>Matrix</i> dari Hasil Klasifikasi 2 Kelas	11
Tabel 3. 1 Dataset Penelitian	14
Tabel 3. 2 Fitur Data Penelitian.....	15
Tabel 4. 1 Perhitungan <i>Precision</i> dan <i>Recall</i>	25
Tabel 4. 2 Perhitungan <i>F1-Score</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data <i>Training</i>	35
Lampiran 2 Data <i>Testing</i>	51
Lampiran 3 Program Data <i>Preprocessing</i>	55
Lampiran 4 Program Pemodelan SVM	56
Lampiran 5 Program Evaluasi <i>Confusion Matrix</i>	59
Lampiran 6 Program <i>Permutation Importance</i>	59

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. (2017). Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network, dan Deep Learning. *Jurnal Teknologi Indonesia*.
- Ali, W. (2020). Online and Remote Learning in Higher Education Institutes: A Necessity in light of COVID-19 Pandemic. *Higher Education Studies*, 10(3), 16–25. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n3p16>
- Altmann, A., Toloşi, L., Sander, O., & Lengauer, T. (2010). Permutation importance: a corrected feature importance measure. *Bioinformatics*, 26(10), 1340–1347. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btq134>
- Amrieh, E. A., Hamtini, T., & Aljarah, I. (2016). Mining Educational Data to Predict Student's academic Performance using Ensemble Methods. *International Journal of Database Theory and Application*, 9(8), 119–136.
- Arifin, O., & Sasongko, T. B. (2018). Analisa Perbandingan Tingkat Performansi Metode Support Vector Machine dan Naive Bayes Classifier Untuk Klasifikasi Jalur Minat SMA. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2018*, 6(1), 67–72.
- Ariyani, L. (2016). Kajian Penerapan Model C45, Support Vector Machine (SVM), dan Neural Network Dalam Prediksi Kenaikan Kelas. *Faktor Exacta*, 9(1), 72–86.
- Baita, A., Pristyanto, Y., & Pratama, I. (2019). Perbandingan Algoritme Klasifikasi Untuk Prediksi Kinerja Siswa Di Kelas. *INFOS Journal*, 1(4), 1–4.
- Developers, S. (2020). *scikit-learn user guide*.
- Dhawan, S. (2020). Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 1–18. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
- Fakhrah, Muhibbuddin, & Sarong, M. A. (2014). Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Materi Pengklasifikasian Phylum Arthropoda Melalui Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction). *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 2(2), 93–98. <https://doi.org/10.22373/biotik.v2i2.241>
- Fikriya, Z. A., Irawan, M. I., & Soetrisno. (2017). Implementasi Extreme Learning Machine untuk Pengenalan Objek Citra Digital. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(1), 18–22.
- Ghatasheh, N. (2015). Knowledge Level Assessment in e-Learning Systems Using Machine Learning and User Activity Analysis. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6(4). <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2015.060415>

Hendra Fauzi, 2020

PREDIKSI TINGKAT PEMAHAMAN MATERI PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN ONLINE MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Hart, C. M. D., Berger, D., Jacob, B., Loeb, S., & Hill, M. (2019). Online Learning, Offline Outcomes: Online Course Taking and High School Student Performance. *AERA Open*, 5(1), 1–17. <https://doi.org/10.1177/2332858419832852>
- Hilmiyah, F. (2017). *Prediksi Kinerja Mahasiswa Menggunakan Support Vector Machine untuk Pengelola Program Studi di Perguruan Tinggi (Studi Kasus : Program Studi Magister Statistika ITS)*. ITS.
- Indriani, N., Rainarli, E., & Dewi, K. E. (2017). Peringkasan dan Support Vector Machine pada Klasifikasi Dokumen. *Jurnal INFOTEL*, 9(4), 416–421. <https://doi.org/10.20895/infotel.v9i4.312>
- Jackson, E., & Agrawal, R. (2019). Performance Evaluation of Different Feature Encoding Schemes on Cybersecurity Logs. *Conference Proceedings - IEEE SOUTHEASTCON*. <https://doi.org/10.1109/SoutheastCon42311.2019.9020560>
- Karimi, H., Huang, J., & Derr, T. (2020). A Deep Model for Predicting Online Course Performance. *Association for the Advancement of Artificial Intelligence*.
- Kattoua, T., Al-Lozi, M., & Alrowwad, A. (2016). A Review of Literature on E-Leadership. *SSRN Electronic Journal*, 7(5), 754–762. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2172577>
- Kim, T. dong, Yang, M. young, Bae, J., Min, B. a., Lee, I., & Kim, J. (2017). Escape from infinite freedom: Effects of constraining user freedom on the prevention of dropout in an online learning context. *Computers in Human Behavior*, 66, 217–231. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.019>
- Li, W., & Liu, Z. (2011). A Method of SVM with Normalization in Intrusion Detection. *Procedia Environmental Sciences*, 11, 256–262. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2011.12.040>
- Liu, W. (2019). An Improved Back-Propagation Neural Network for the Prediction of College Students' English Performance. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(16), 130–142. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i16.11187>
- Mahlangu, V. P. (2018). The Good, the Bad, and the Ugly of Distance Learning in Higher Education. *IntechOpen*, 17–29. <https://doi.org/10.5772/intechopen.75702>
- Nortvig, A. M., Petersen, A. K., & Balle, S. H. (2018). A Literature Review of the Factors Influencing E-Learning and Blended Learning in Relation to Learning Outcome, Student Satisfaction and Engagement. *Electronic Journal of E-Learning*, 16(1), 45–55.

- Nur, I. T. A., Setiawan, N. Y., & Bachtiar, F. A. (2019). Perbandingan Performa Metode Klasifikasi SVM, Neural Network, dan Naive Bayes Untuk Mendeteksi Kualitas Pengujian Kredit di Koperasi Simpan Pinjam. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 6(4), 445–450. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201961352>
- Nurhayati, S., Kusriani, K., & Luthfi, E. T. (2015). Prediksi Mahasiswa Drop Out Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA*, 5(1), 82–93. <https://doi.org/10.30700/jst.v5i1.25>
- Pakpahan, R., & Fitriani, Y. (2020). Analisa Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Jarak Jauh di Tengah Pandemi Virus Corona COVID-19. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Researh)*, 4(2), 30–36.
- Palguno, G. R. (2012). *Peningkatan Pemahaman Materi*. UMP.
- Prangga, S. (2017). *Optimasi Parameter Pada Support Vector Machine Menggunakan Pendekatan Metode Taguchi Untuk Data High-Dimensional*. ITS.
- Purnomo, M. H., & Yuhana, U. L. (2016). Implementasi IOT dan Machine Learning Dalam Bidang Pendidikan Pembelajaran Matematika Tingkat SD melalui Serious Game. *National Conference of Applied Sciences, Engineering, Business and Information Technology*, 250–257.
- Raghavendra, S., & Deka, P. C. (2014). Support Vector Machine Applications in the Field of Hydrology: a Review. *Applied Soft Computing Journal*, 19, 372–386. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.02.002>
- Rao, N., Prasad, V. V., Teja, P. S., Zindavali, & Reddy, O. P. (2018). A Survey on Prevention of Overfitting in Convolution Neural Networks Using Machine Learning Techniques. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.32), 177–180. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.32.15399>
- Restyana, I., Hidayat, B., & Hayati, A. T. (2018). Identifikasi Pola Sidik Bibir Pada Pria dan Wanita Menggunakan Metode Watershed dan Klasifikasi Support Vector Machine (SVM) Sebagai Aplikasi Bidang Forensik. *E-Proceeding of Engineering*, 5(1), 537–545.
- Rojas-Dominguez, A., Padierna, L. C., Carpio Valadez, J. M., Puga-Soberanes, H. J., & Fraire, H. J. (2017). Optimal Hyper-Parameter Tuning of SVM Classifiers with Application to Medical Diagnosis. *IEEE Access*, 6, 7164–7176. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2779794>
- Salamah, U. (2018). *Penjaminan Mutu Penilaian Pendidikan*. 2(1), 274–293.
- Sani, R. S. (2019). *Prediksi Persebaran Demam Berdarah di Kota Bandar Lampung Dengan Metode Support Vector Machine*. Universitas Lampung.

- Surjadinata, W. (2014). Ekspektasi Kinerja Pembelajaran Online di Perguruan Tinggi Jakarta. *Jurnal ULTIMA InfoSys*, 5(1), 33–40. <https://doi.org/10.31937/si.v5i1.217>
- Tan, M., & Shao, P. (2015). Prediction of Student Dropout in E-Learning Program Through the Use of Machine Learning Method. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 10(1), 11–17. <https://doi.org/10.3991/ijet.v10i1.4189>
- Uliyandari, M. (2014). *Analisis Tingkat Pemahaman Siswa Kelas XII IPA SMA Negeri Kota Bengkulu Untuk Mata Pelajaran Kimia*. Universitas Bengkulu.
- Veena, N., & Guruprasad, S. (2017). Comparative Analysis of Classification Algorithms for Student Performance. *International Journal of Science Technology & Engineering*, 4(2), 81–85.
- Wanto, Lambang, R. L., & Susilo, D. D. (2019). Diagnosis Ketidaklurusan (Misalignment) Poros Menggunakan Metode Multiclass Support Vector Machine (Svm). *Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika*, 18(2), 39–43. <https://doi.org/10.20961/mekanika.v18i2.35403>
- Wei, H., Li, H., Xia, M., Wang, Y., & Qu, H. (2020). Predicting Student Performance in Interactive Online Question Pools Using Mouse Interaction Features. *ACM International Conference Proceeding Series*, 645–654. <https://doi.org/10.1145/3375462.3375521>
- Wesley. (2019). *Implementasi Machine Learning Pada Sistem Pendeteksi Situs yang Bermuatan Konten Negatif* [Universitas Sumatera Utara]. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/16137>
- Wysocki, C. D. (2007). *A Study Of Cognitive Engagement In Online Learning* [Washington State University]. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>