

**DETEKSI EMOSI DAN KETERLIBATAN SISWA DALAM EMOVIEW  
MENGUNAKAN EFFICIENNETB2 DAN CNN PADA DATASET  
AFFECTNET**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar sarjana  
Komputer Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak



Oleh:

Faris Huwaidi

NIM 1904464

**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANGKAT LUNAK  
KAMPUS UPI DI CIBIRU  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2023**

DETEKSI EMOSI DAN KETERLIBATAN SISWA DALAM EMOVIEW  
MENGUNAKAN EFFICIENNETB2 DAN CNN PADA DATASET  
AFFECTNET

Oleh  
Faris Huwaidi  
1904464

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer pada Kampus Daerah Cibiru

©Faris Huwaidi  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Desember, 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

## HALAMAN PENGESAHAN

FARIS HUWAIDI

DETEKSI EMOSI DAN KETERLIBATAN SISWA DALAM EMOVIEW  
MENGUNAKAN EFFICIENNETB2 DAN CNN PADA DATASET  
AFFECTNET

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

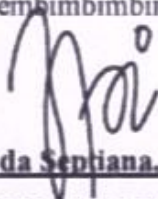
Pembimbing I



**Dian Anggraini, S.St., M.T.**

NIP 920190219930526201

Pembimbing II



**Asvifa Imanda Septiana, S.Pd., M.Eng.**

NIP 920190219920228201

Mengetahui

Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak



**M. Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom**

NIP 920190219910328101

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul " Sistem Deteksi Emosi Dengan Efficientnetb2 Dan Engagement Menggunakan Cnn Pada Dataset Affectnet Untuk Aplikasi Pembelajaran Daring Emoview " 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, 1 Desember 2023

Yang membuat pernyataan



Faris Huwaidi

NIM 1904464

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah subhanahu wa ta'ala atas karunia serta petunjuk-Nya yang telah memandu penulis hingga berhasil menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi dengan judul "Deteksi Emosi Dan Keterlibatan Siswa Dalam Emoview Menggunakan Efficiennetb2 Dan CNN Pada Dataset Affectnet". Dengan izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan perjalanan akademis ini dengan baik dan memenuhi salah satu persyaratan untuk meraih gelar sarjana dari Universitas Pendidikan Indonesia, dalam program studi Rekayasa Perangkat Lunak.

Dokumen ini mencakup seluruh aspek penelitian yang telah dilakukan oleh penulis. Keberhasilan penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak yang dengan ikhlas memberikan bimbingan, saran konstruktif, kritik membangun, motivasi, dan dukungan sepanjang perjalanan penelitian serta penyusunan dokumen ini. Oleh karena itu, kepada semua yang telah turut serta mendukung dan melibatkan diri dalam proses ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

- 1) Kepada Bapak Sulhan Fauzi dan Ibu Agustina Sary HRP, yang merupakan orang tua tercinta penulis, terima kasih atas peran tak tergantikan dalam kehidupan penulis. Mereka bukan hanya penyemangat, namun juga menjadi sumber arahan dan masukan berharga ketika penulis mengalami ketidakpercayaan diri dan kehilangan semangat.
- 2) Untuk kakak-kakak dan adik penulis, terima kasih atas motivasi dan dukungan tanpa henti dalam setiap aspek, selalu dengan prinsip tidak merugikan orang lain.
- 3) Kepada Bapak Prof. Dr. M. Solehuddin, M.Pd., MA., selaku Rektor Universitas Pendidikan Indonesia, penulis menyampaikan rasa terima kasih.
- 4) Juga kepada Bapak Prof. Prof. Dr. Deni Darmawan, M.Si., Direktur UPI Kampus di Cibiru, atas dukungan dan arahan yang diberikan.
- 5) Bapak M. Iqbal Ardiansyah, S.T., M.Kom., kepala program studi Rekayasa Perangkat Lunak, juga mendapat ucapan terima kasih atas bimbingan dan pelayanan terbaiknya.

- 6) Ibu Ibu Indira Syawanodya, M.Kom., dosen pembimbing akademik (PA), mendapatkan rasa terima kasih khusus untuk bimbingan sejak awal semester hingga saat ini.
- 7) Kepada Ibu Dian Anggraini, S.St., M.T., dosen pembimbing skripsi pertama, terima kasih atas mentorship dan bimbingan yang telah membantu penulis melewati seluruh proses perkuliahan hingga menyelesaikan penyusunan skripsi.
- 8) Juga kepada Ibu Asyifa Imanda Septiana, S.Pd., M.Eng., dosen pembimbing skripsi kedua, atas bimbingan, motivasi, dan waktu yang telah diberikan.
- 9) Ucapan terima kasih diberikan kepada seluruh Dosen dan Staff Akademik UPI Kampus di Cibiru yang memberikan bantuan dan berbagi pengalaman kepada penulis.
- 10) Ucapan terimakasih pada Wina Ayang Sari yang selalu memberikan support dan motivasi kepada penulis.
- 11) Akhirnya, terima kasih kepada teman-teman seperjuangan di Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak Universitas Pendidikan Indonesia, terutama angkatan pertama, atas dukungan dan kerjasama yang terjalin selama perjalanan akademis ini.

Bandung, 1 Desember 2023

Yang membuat pernyataan



Faris Huwaidi

NIM 1904464

# DETEKSI EMOSI DAN KETERLIBATAN SISWA DALAM EMOVIEW MENGUNAKAN EFFICIENNETB2 DAN CNN PADA DATASET AFFECTNET

Faris Huwaidi

## ABSTRAK

Valensi dan gairah dapat berpengaruh untuk mengetahui tingkat *engagement* (keterlibatan) siswa dalam proses belajar dengan memberikan dimensi tambahan terkait reaksi emosi siswa yang tidak hanya terfokus pada jenis emosi tetapi juga pada tingkat intensitas dan kecenderungan reaksi emosi tersebut. Saat ini terdapat aplikasi EmoView yang dapat digunakan untuk mengenali emosi siswa dalam pembelajaran daring namun belum menerapkan valensi dan arousal. Penelitian ini menerapkan model deteksi emosi menggunakan EfficientNetB2 dengan teknik *down sampling* dan augmentasi gambar digunakan untuk meningkatkan akurasi. Selain deteksi emosi, pengembangan model deteksi keterlibatan yang berupa valensi dan gairah juga dilakukan menggunakan CNN dengan teknik *down sampling* dan feature extraction. Model deteksi emosi menggunakan EfficientNetB2 dengan menerapkan teknik *down sampling* dan augmentasi gambar mendapatkan akurasi 60%. Sementara itu, model deteksi engagement menghasilkan nilai metrik evaluasi MAE 0.182, MSE 0.127, RMSE 0.357 untuk gairah, dan MAE 0.275, MSE 0.136, RMSE 0.368 untuk valensi. Hasil tersebut sudah mendekati penelitian sebelumnya yaitu dengan RMSE 0.356 untuk valensi dan 0.326 untuk gairah. Implementasi model pada aplikasi EmoView berhasil mendeteksi sekitar 43.92% gambar dengan benar, dengan selisih error rata-rata valensi 0.297 dan arousal 0.151. Hasil ini dipengaruhi oleh resolusi kamera, jarak, dan intensitas cahaya lingkungan partisipan.

**Kata kunci: Emosi, Valensi, Gairah, EfficientNetB2, Affectnet**

*DETECTION OF EMOTIONS AND STUDENT ENGAGEMENT IN EMOVIEW  
USING EFFICIENNETB2 AND CNN ON AFFECTNET DATASET*

Faris Huwaidi

**ABSTRACT**

*Valence and arousal can influence students' level of engagement in the learning process by providing additional dimensions related to students' emotional reactions that focus not only on the type of emotion but also on the level of intensity and tendency of the emotional reaction. Currently there is an EmoView application that can be used to recognize student emotions in online learning but does not yet apply valence and arousal. This research applies an emotion detection model using EfficientNetB2 with down sampling techniques and image augmentation used to increase accuracy. Apart from emotion detection, the development of an involvement detection model in the form of valence and arousal was also carried out using CNN with down sampling and feature extraction techniques. The emotion detection model using EfficientNetB2 by applying down sampling techniques and image augmentation gets 60% accuracy. Meanwhile, the engagement detection model produces evaluation metric values of MAE 0.182, MSE 0.127, RMSE 0.357 for arousal, and MAE 0.275, MSE 0.136, RMSE 0.368 for valence. These results are close to previous research, namely with an RMSE of 0.356 for valence and 0.326 for arousal. The model implementation in the EmoView application succeeded in detecting around 43.92% of images correctly, with an average error difference of 0.297 valence and 0.151 arousal. These results are influenced by the camera resolution, distance, and light intensity of the participant's environment.*

**Keywords:** *Emotion, Valence, Arousal, EfficientNetB2, Affectnet*



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR RUMUS .....	xv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKAT .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian .....	4
1.6 Struktur Organisasi Skripsi .....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	8
2.1 Penelitian terdahulu .....	8
2.2 Emosi.....	13
2.3 Engagement .....	15
2.4 Deteksi Emosi dan Engagement.....	16
2.5 Convolutional Neural Network .....	17
2.6 EfficienNetB2.....	18
2.7 Affectnet.....	19
2.8 TensorflowJS.....	21
2.9 EmoView .....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Desain Penelitian .....	21

3.2	Klarifikasi Penelitian .....	22
3.3	Studi Deskriptif 1 .....	22
3.4	Studi Preskriptif.....	22
3.4.1	Pengembangan Model.....	22
3.4.2	Konversi Model Menggunakan Tensorflowjs.....	24
3.4.3	Penerapan Model Pada Aplikasi EmoView .....	24
3.5	Studi Deskriptif 2 .....	24
3.5.1	Confusion Matrix .....	24
3.5.2	Akurasi .....	25
3.5.3	Recall.....	25
3.5.4	Precision.....	25
3.5.5	F-1 score.....	26
3.5.6	<i>Mean Absolut Error (MAE)</i> .....	26
3.5.7	<i>Mean Squared Error (MSE)</i> .....	26
3.5.8	<i>Root Mean Squared Error (RMSE)</i> .....	26
3.6	Partisipan .....	27
3.7	Waktu dan Tempat Penelitian .....	27
3.8	Lingkungan Komputasi .....	27
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL .....</b>		<b>28</b>
4.1	Pengembangan Model .....	28
4.1.1	Pengumpulan data .....	29
4.1.2	EDA .....	29
4.1.3	Pengolahan data .....	30
4.1.4	Down Sampling.....	31
4.1.5	Augmentasi Gambar.....	31
4.1.6	Normalisasi Gambar.....	33
4.2	Melatih Model Deteksi Emosi Menggunakan EfficientNetB2 .....	33
4.3	Melatih Mode Deteksi Keterlibatan Menggunakan CNN.....	34
4.3.1	Training Gairah .....	36
4.3.2	Training Valensi.....	37
4.4	Pengujian .....	38
4.4.1	Kinerja model Deteksi Emosi .....	38

4.4.2	Hasil Deteksi Emosi dengan Model EfficientNetB2 .....	41
4.4.3	Kinerja model Deteksi Engagement.....	42
4.4.4	Hasil Deteksi Engagement dengan Model CNN.....	43
4.5.	Implementasi pada Aplikasi EmoView .....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1.	Kesimpulan.....	51
5.2.	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA .....		53
LAMPIRAN.....		57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Emosi Pada Ruang 2D.....	15
Gambar 2.2 Tahapan CNN.....	18
Gambar 2.3 Arsitektur Model EfficientNetB2.....	19
Gambar 2.4 Deskripsi Modul EfficientNetB2 .....	19
Gambar 3 1 Desain Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Proses Pengembangan Model Deteksi Emosi Dan Engagement .....	23
Gambar 4.1 Contoh Hasil Augmentasi Gambar .....	32
Gambar 4.2 Grafik Akurasi Model Deteksi Emosi.....	33
Gambar 4.3 Grafik Loss Model Deteksi Emosi.....	34
Gambar 4.4 Visualisasi Arsitektur Model CNN .....	35
Gambar 4.5 Pelatihan Dan Validasi Loss Model Gairah.....	36
Gambar 4.6 Pelatihan Dan Validasi MAE Model Gairah.....	36
Gambar 4.7 Pelatihan dan Validasi Loss Model Valensi.....	37
Gambar 4.8 Pelatihan dan Validasi MAE Model Valensi .....	38
Gambar 4.9 Confusion Matrix .....	39
Gambar 4.10 Hasil Deteksi Model Pretrained EfficientNetB2.....	41
Gambar 4.11 Hasil Deteksi Engagement Valensi dan Gairah .....	43
Gambar 4.12 Contoh Data Hasil Pengenalan Emosi .....	44
Gambar 4.13 Sampel Grafik Probability Kategori Emosi Selama 30 Menit .....	45
Gambar 4.14 Sampel Grafik Hasil Pengukuran Valensi dan Arousal .....	45
Gambar 4.15 Rangkuman Emosi Seluruh Partisipan Selama 30 Menit.....	45
Gambar 4.16 Rata-Rata Tingkat Valensi Dan Arousal Selama 30 Menit.....	46
Gambar 4.17 Contoh Hasil Implementasi Model Pada Aplikasi Emoview.....	48
Gambar 4.18 Sampel Hasil Deteksi Valensi Arousal .....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman <i>State-of-the-art</i> .....	10
Tabel 3.1 Confusion Matrix .....	24
Tabel 4.1 Total Gambar yang Dianotasi-kan Secara Manual .....	29
Tabel 4.2 Total Jumlah Gambar yang Dianotasikan Secara Manual .....	30
Tabel 4.3 Banyak Gambar Pada Setiap Kategori Pada Data Testing .....	30
Tabel 4.4 Data Training Setelah Dilakukan Downsampling .....	31
Tabel 4.5 Model Summary Model CNN Engagement.....	34
Tabel 4.6 Metrik Evaluasi Model Deteksi Emosi Pada Tiap-Tiap Kategori .....	39
Tabel 4.7 Metrik Evaluasi dari Kinerja Model Deteksi Emosi .....	40
Tabel 4.8 Validasi Akurasi Dari Berbagai Model dataset Affectnet .....	40
Tabel 4.9 Evaluasi Model Deteksi Engagement Valensi .....	42
Tabel 4.10 Evaluasi Model Deteksi Engagement Gairah .....	42
Tabel 4.11 Evaluasi Hasil Deteksi Emosi ada Emoview .....	46
Tabel 4.12 Tabel Evaluasi Hasil Deteksi Valensi .....	48
Tabel 4.13 Tabel Evaluasi Hasil Deteksi Arousal .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses training deteksi emosi .....	57
Lampiran 2 Proses training deteksi gairah .....	58
Lampiran 3 Proses training valensi .....	59
Lampiran 4 Hasil Prediksi Emosi Berdasarkan Kategori model EfficientNetB2	61
Lampiran 5 Hasil Deteksi Gairah.....	65
Lampiran 6 Hasil Deteksi Valensi .....	66
Lampiran 7 Perbandingan deteksi emosi pada Emoview Dengan hasil evaluasi	67
Lampiran 8 Perbandingan deteksi keterlibatan pada Emoview dengan evaluasi	68

## DAFTAR RUMUS

Akurasi .....	25
Recall.....	25
Precision.....	25
F-1 score <sup>26</sup> .....	26
Mean Absolute Error.....	26
Mean Squared Error .....	26
Root Mean Squared Error .....	26

## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKAT

- Affectnet* : Affectnet merupakan sebuah dataset yang memiliki komponen anotasi label emosi, gairah, dan valensi yang diberi label secara manual untuk dikembangkan guna mengevaluasi sistem pengenalan emosi dalam gambar
- AUs* : Singkatan dari Action Units yaitu semua kemungkinan tindakan wajah
- CNN* : Singkatan dari *Convolutional neural network* (CNN) merupakan algoritma yang termasuk ke dalam kategori supervised learning yang digunakan untuk pengenalan citra gambar
- Down Sampling* : Teknik menyeimbangkan data dengan mengurangi jumlah kategori data yang mayoritas
- EfficientNetB2* : EfficientNetB2 adalah model *pretraining* dengan arsitektur CNN dan teknik penskalaan yang menggunakan koefisien gabungan untuk mendapatkan ekstraksi fitur yang lebih baik
- EmoView* : EmoView merupakan aplikasi pengenalan emosi berbasis ekstensi peramban dan visualisasi hasil pengenalan emosi berbasis web yang bertujuan untuk melihat reaksi emosi dan *engagement* siswa pada proses pembelajaran
- Engagement* : Engagement mengacu pada tingkat keterlibatan atau tingkat fokus seseorang terhadap suatu tugas atau aktivitas tertentu. Engagement dapat dibagi menjadi dua dimensi utama yaitu gairah (arousal) dan valensi.
- f-1 score* : Metrik yang menggabungkan akurasi dan recall ke dalam satu skor tunggal.
- Gairah* : Mencerminkan apakah suatu peristiwa itu menggairahkan/menyenangkan/menenangkan
- MAE* : *Mean Absolut Error* merupakan salah satu metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur performa dari sebuah model dengan hasil output nilai kontinu
- MSE* : Mean Squared Error merupakan teknik evaluasi model



dengan menghitung rata-rata dari selisih kuadrat nilai sebenarnya dengan nilai hasil prediksi.

*Precision* : Precision adalah perbandingan antara TP (*True Positive*) dengan semua hasil prediksi yang bernilai positif

*Recall* : Recall merupakan metrik yang digunakan untuk membandingkan antara TP (*Tru Positive*) dengan label data yang sebenarnya

*RMSE* : *Root Mean Squared Error* adalah akar dari MSE yang merupakan hasil dari akar kuadrat dari rata-rata selisih kuadrat antara hasil sebenarnya dengan hasil dari prediksi.

*Valensi* : Mengacu pada seberapa besar tingkat kepuasan atau ketidakpuasan dalam suatu peristiwa

## DAFTAR PUSTAKA

- ALHATEMİ, R. A. J., & SAVAŞ, S. (2022). Transfer Learning-Based Classification Comparison of Stroke. *Computer Science*. <https://doi.org/10.53070/bbd.1172807>
- Andrey V. Savchenko, L. V. (2022). *Classifying Emotions and Engagement in Online Learning Based on a Single Facial Expression Recognition Neural Network*. 2132–2143. doi:10.1109/TAFFC.2022.3188390
- Betari, B., Righo, A., & Putri, T. H. (2021). *DAMPAK PEMBELAJARAN ONLINE PADA MAHASISWA DIMASA PANDEMI COVID-19: LITERATURE REVIEW*.
- Bhardwaj, P., Gupta, P. K., Panwar, H., Siddiqui, M. K., Morales-Menendez, R., & Bhaik, A. (2021). Application of Deep Learning on Student Engagement in e-learning environments. *Computers and Electrical Engineering*, 93. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107277>
- Bulat, A., Cheng, S., Yang, J., Garbett, A., Sanchez, E., & Tzimiropoulos, G. (2021a). *Pre-training strategies and datasets for facial representation learning*. <http://arxiv.org/abs/2103.16554>
- Bulat, A., Cheng, S., Yang, J., Garbett, A., Sanchez, E., & Tzimiropoulos, G. (2021b). *Pre-training strategies and datasets for facial representation learning*. <http://arxiv.org/abs/2103.16554>
- Camilleri, M. A., & Camilleri, A. C. (2022). The Acceptance of Learning Management Systems and Video Conferencing Technologies: Lessons Learned from COVID-19. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(4), 1311–1333. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09561-y>
- Debnath, T., Reza, M. M., Rahman, A., Beheshti, A., Band, S. S., & Alinejad-Rokny, H. (2022). Four-layer ConvNet to facial emotion recognition with minimal epochs and the significance of data diversity. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11173-0>
- Eltenahy, S., Areed, N. F. F., Obayya, M., & Khalifa, F. (2022). *Real-Time Facial Expression Recognition and Speech Transcripts over an on-premise Video Conference Application* (Vol. 02).
- Emrah TURGUT, Y., & Karal, H. (2014). Factors Affecting Interaction in a Distance Education via Video Conferencing. Dalam *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education JITTE* (Vol. 4).
- Goldie, P. (2002). Emotions, feelings and intentionality. Dalam *EMOTIONS, FEELINGS AND INTENTIONALITY Phenomenology and the Cognitive Sciences* (Vol. 1).
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hendarto, D. D. A. (2023). ANALISIS PERBANDINGAN ARSITEKTUR REST DAN GRAPHQL UNTUK APLIKASI PENGENALAN EMOSI PADA Faris Huwaidi, 2023  
*DETEKSI EMOSI DAN KETERLIBATAN SISWA DALAM EMOVIEW MENGGUNAKAN EFFICIENNETB2 DAN CNN PADA DATASET AFFECTNET*  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PEMBELAJARAN DARING SINKRONIS. *Universitas Pendidikan Indonesia*.

- Hewitt, C., & Gunes, H. (2018). *CNN-based Facial Affect Analysis on Mobile Devices*. <http://arxiv.org/abs/1807.08775>
- Kaban, A. L., & Yataganbaba, E. (2022). The Affordances of Video Conferencing Tools in Synchronous Online Sessions in the Turkish EFL Context. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching*, 12(1). <https://doi.org/10.4018/IJCALLT.301194>
- Kallipolitis, A., Galliakis, M., Menychtas, A., & Maglogiannis, I. (2019). *Emotion Analysis in Hospital Bedside Infotainment Platforms using Speeded up Robust Features*.
- Kanimozhi, A., & Raj, D. V. C. (2015). A COGNITIVE E-LEARNING SYSTEM USING AROUSAL VALENCE EMOTIONAL MODEL. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 31(3). [www.jatit.org](http://www.jatit.org)
- Kemper, T. D., & Lazarus, R. S. (1992). Emotion and Adaptation. *Contemporary Sociology*, 21(4), 522. <https://doi.org/10.2307/2075902>
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). *ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks*. <http://code.google.com/p/cuda-convnet/>
- Lecun, Y., Bottou, E., Bengio, Y., & Haffner, P. (1998). *Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition*.
- Lee, H. J., & Lee, S. G. (2018). Arousal-valence recognition using CNN with STFT feature-combined image. *Electronics Letters*, 54(3), 134–136. <https://doi.org/10.1049/el.2017.3538>
- Lucienne T.M. Blessing, A. C. (2009). *DRM, a Design Research Methodology*.
- Mollahosseini, A., Chan, D., & Mahoor, M. H. (t.t.). *Going Deeper in Facial Expression Recognition using Deep Neural Networks*.
- Mollahosseini, A., Hasani, B., & Mahoor, M. H. (2017). *AffectNet: A Database for Facial Expression, Valence, and Arousal Computing in the Wild*.
- Mühler, V. (2020). JavaScript API for face detection and face recognition in the browser and nodejs with tensorflow.js. *GitHub-justadudewhohacks/face-api.js*.
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36(1), 36–48. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.10.002>
- Pratama, H., Azman, M. N. A., Kassymova, G. K., & Duisenbayeva, S. S. (2020). The Trend in Using Online Meeting Applications for Learning During the Period of Pandemic COVID-19: A Literature Review. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 1(2), 58–68. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v1i2.15>

Faris Huwaidi, 2023

**DETEKSI EMOSI DAN KETERLIBATAN SISWA DALAM EMOVIEW MENGGUNAKAN EFFICIENNETB2 DAN CNN PADA DATASET AFFECTNET**

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

- Richard J. Davidson, P. E. (1994). The Nature of Emotion: Fundamental Questions. *Oxford: Oxford University*.
- Rivera, J. D. D. S. (2020). Welcome to TensorFlow.js. Dalam J. D. D. S. Rivera (Ed.), *Practical TensorFlow.js: Deep Learning in Web App Development* (hlm. 1–18). Apress. [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6273-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6273-3_1)
- Rößler, J., Sun, J., & Gloor, P. (2021). Reducing videoconferencing fatigue through facial emotion recognition. *Future Internet*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/fi13050126>
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 169–200.
- SAVAŞ, S., TOPALOĞLU, N., KAZCI, Ö., & KOŞAR, P. (2022). Comparison of Deep Learning Models in Carotid Artery Intima-Media Thickness Ultrasound Images: CAIMTUSNet. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.804617>
- Savchenko, A. V. (2021). *Facial expression and attributes recognition based on multi-task learning of lightweight neural networks*. <https://doi.org/10.1109/SISY52375.2021.9582508>
- Savchenko, A. V. (2022). *Frame-level Prediction of Facial Expressions, Valence, Arousal and Action Units for Mobile Devices*. <http://arxiv.org/abs/2203.13436>
- Savchenko, A. v., Savchenko, L. v., & Makarov, I. (2022). Classifying emotions and engagement in online learning based on a single facial expression recognition neural network. *IEEE Transactions on Affective Computing*. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2022.3188390>
- Saxena, A., Khanna, A., & Gupta, D. (2020). Emotion Recognition and Detection Methods: A Comprehensive Survey. *Journal of Artificial Intelligence and Systems*, 2(1), 53–79. <https://doi.org/10.33969/AIS.2020.21005>
- Sharma, C. (2023). Emotion Detection using Machine Learning. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(5), 6525–6529. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.53251>
- Törmänen, T., Järvenoja, H., & Mänty, K. (2021). All for one and one for all – How are students’ affective states and group-level emotion regulation interconnected in collaborative learning? *International Journal of Educational Research*, 109. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101861>
- Yamashita, R., Nishio, M., Do, R. K. G., & Togashi, K. (2018). Convolutional neural networks: an overview and application in radiology. Dalam *Insights into Imaging* (Vol. 9, Nomor 4, hlm. 611–629). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0639-9>
- Yang, L., Yu, H., Cheng, Y., Mei, S., Duan, Y., Li, D., & Chen, Y. (2021). A dual attention network based on efficientNet-B2 for short-term fish school feeding behavior analysis in aquaculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 187. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106316>

Faris Huwaidi, 2023

**DETEKSI EMOSI DAN KETERLIBATAN SISWA DALAM EMOVIEW MENGGUNAKAN EFFICIENNETB2 DAN CNN PADA DATASET AFFECTNET**

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

Zeng, H., Shu, X., Wang, Y., Wang, Y., Zhang, L., Pong, T.-C., & Qu, H. (2021). EmotionCues: Emotion-Oriented Visual Summarization of Classroom Videos. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 27(7), 3168–3181. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2019.2963659>