

AERO (ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM NEUROEDUCATION): ANALISIS PENGARUH EMOSI DAN PSIKOLOGIS PELAJAR DALAM PROSES E-LEARNING

**Al Khawarismi Atma Pratama, Cinka Sihaloho, Soffan Marsus Ahmad, Eko Didik
Widianto**

Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Abstrak

E-learning merupakan sebuah sistem pembelajaran yang memanfaatkan keunggulan internet yang digunakan sebagai media transfer ilmu pengetahuan. Perlu disadari bahwa dalam proses pembelajaran, semua aspek psikologis pelajar dan pengajar terlibat. Tidak hanya fisik, pikiran, perasaan, pengalaman, bahasa tubuh, tetapi juga emosi. Kestabilan emosi menuntun seseorang untuk dapat berkonsentrasi pada aktivitas yang dilakukan, percaya diri dan mampu memanfaatkan pikiran atau kecerdasannya dengan baik. Sejumlah penelitian telah mempelajari pengalaman emosional pelajar dalam *e-learning* dan menemukan bahwa banyak yang merasa terasing dan terisolasi dalam *e-learning*. Emosi pelajar tersebut tidak teramati selama proses *e-learning* sehingga proses pembelajaran tidak efektif. Dari hal tersebut, penulis mengusulkan inovasi AERO yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh emosi dan psikologis pelajar berbasis AI (*artificial intelligence*). Inovasi AI ini menggunakan model analisis sentimen yang meliputi identifikasi sentimen dari video dan memungkinkan penulis menangkap informasi kontekstual yang ada di video tersebut. Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif yang berdasarkan atas rekaman video subjek saat mengerjakan kuis dengan tipe soal pilihan ganda dan *online* survei. Hasil penelitian menunjukkan bahwa emosi negatif mempunyai pengaruh yang signifikan sehingga mengakibatkan rendahnya ketepatan partisipan menjawab soal yang diberikan. Penelitian ini mengungkapkan bahwa perlu adanya metode baru dalam mengajar yang melibatkan pengembangan emosi pelajar serta pengembangan sikap pengajar yang baik dalam proses *e-learning*. Pada akhirnya, penting adanya peningkatan dalam evaluasi proses pembelajaran *e-learning* seperti implementasi AI untuk pengajar agar dapat menentukan metode yang tepat demi mencapai *e-learning* yang lebih efektif dan efisien.

Kata Kunci: *Artificial Intelligence, E-Learning, Emosi, Face Recognition, Neuroeducation.*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Faktor didaktik merupakan salah satu faktor penentu berhasilnya sebuah proses pembelajaran. Tercatat telah banyak sekali penelitian tentang ilmu didaktik dalam menemukan penjelasan rasional pengalaman proses belajar mengajar secara eksperimental. Munculnya inovasi – inovasi di bidang pendidikan secara konstan telah menjadi bukti hal ini terjadi (Jimenez, et al., 2018), inovasi – inovasi ini kemudian dikembangkan di tingkat universitas untuk meningkatkan proses belajar mengajar. Inovasi yang diterapkan pada pendidikan tinggi secara intrinsik dikaitkan dengan pengembangan teknologi – teknologi baru. Begitu pula dengan kemajuan *artificial intelligence* (AI) membuka tantangan baru bagi bidang pengajaran atau pembelajaran di perguruan tinggi (Popenici & Kerr, 2017).

Morsund (2006) mendefinisikan AI sebagai bidang penelitian ilmiah dalam lingkup sistem komputasi yang dapat diterapkan pada pengembangan manusia seperti dalam pembelajaran, pengadaptasian, pengkoreksian diri, ataupun dalam penggunaan informasi berkompleksitas tinggi. AI adalah salah satu teknologi paling inovatif dan berkembang di luar sana, hal ini dibuktikan dengan banyaknya penelitian di bidang ini, misalnya, penelitian tentang *face recognition* dari sumber video yang semakin intensif dilakukan dalam beberapa tahun terakhir (Barr, et al., 2012), penelitian di dunia kesehatan seperti analisis psikologis, *image classification* (He, et al., 2016), *object detection* (Redmon, et al., 2016), ataupun *voice recognition* menggunakan algoritma *machine learning* dan *deep learning*.

Poria (2019) menyatakan bahwa emosi merupakan hal dasar dalam aktivitas manusia. Dalam penelitiannya, untuk menangkap informasi kontekstual sentimen berbasis video Poria mengusulkan sebuah model analisis sentimen berbasis LSTM yang meliputi identifikasi sentimen dari video.

Secara luas telah tercatat banyak sekali penelitian tentang pengalaman proses pembelajaran menggunakan alat bantu AI (Eligio, 2017). Di sisi lain, perlu diketahui bahwa untuk mengkonsolidasikan pengetahuan ke dalam memori seseorang, sesuatu yang fundamental dibutuhkan: mengaitkannya dengan emosi. Pembelajaran yang dilakukan dalam kehidupan sehari – hari selalu berkaitan dengan perasaan, baik itu positif (kegembiraan atau kebanggaan) ataupun negatif (ketakutan atau kesedihan). Hal tersebutlah yang akan tetap ada dalam ingatan pelajar (Brand, et al., 2007). Masih dalam hal yang sama, Logatt (2016) menyatakan bahwa metode pendidikan yang agresif atau penuh akan tekanan membuat pelajar sulit untuk berkonsentrasi dan sebagian besar informasi yang telah diberikan di kelas akan hilang. Sebaliknya, lingkungan yang positif tidak hanya akan mempengaruhi cara belajar yang lebih baik tetapi juga informasi – informasi dapat bertahan lebih lama dalam ingatan pelajar. Demikian pula dalam penelitian yang dilakukan oleh Brand, Reimer, dan Opwis (2007)

menunjukkan bahwa *mood* negatif dapat merusak transfer informasi dalam proses pembelajaran. Sebagai contoh, saat pelajar melakukan ujian banyak sekali hal yang dirasakan oleh pelajar yaitu: merasa gugup (efektif); khawatir tentang kegagalan (kognitif); ia mengalami peningkatan kardiovaskular (fisiologis); dorongan untuk melarikan diri dari keadaan (motivasi); dan ekspresi wajah cemas (ekspresif) di wajahnya.

Hal yang sama berlaku untuk proses *e-learning*, sebuah sistem pembelajaran yang memanfaatkan keunggulan internet yang digunakan sebagai media transfer ilmu pengetahuan, apalagi di era kebiasaan baru *e-learning* telah menjadi kewajiban bagi semua pelajar. Perlu disadari bahwa dalam proses *e-learning*, semua aspek psikologis pelajar dan pengajar terlibat. Tidak hanya fisik, pikiran, perasaan, pengalaman, bahasa tubuh, tetapi juga emosi. Kestabilan emosi menuntun seseorang untuk dapat berkonsentrasi pada aktivitas yang dilakukan, percaya diri dan mampu memanfaatkan pikiran atau kecerdasannya dengan baik. Sejumlah penelitian telah mempelajari pengalaman emosional pelajar dalam *e-learning* dan menemukan bahwa banyak yang merasa terasing dan terisolasi dalam *e-learning* (O'Regan, 2003). Emosi pelajar tersebut tidak teramati selama proses *e-learning* sehingga proses pembelajaran tidak efektif.

Semua masalah tersebut telah memotivasi pengembangan sebuah algoritma *face recognition* yang diambil dari sejumlah besar informasi yang disediakan oleh video. Ekspresi wajah dapat dianalisis menggunakan algoritma AI seperti *machine learning* yang termasuk dalam algoritma untuk mengenali pola dan membuat prediksi terhadap objek.

Berdasarkan hal – hal yang telah dijelaskan sebelumnya, untuk mendapatkan proses *e-learning* yang lebih baik di perguruan tinggi, peneliti menggagas inovasi AERO (*Artificial Intelligence dalam Neuroeducation*) yang memiliki keluaran untuk menganalisis pengaruh emosi dan psikologis pelajar melalui algoritma *face recognition* AI.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menganalisis emosi dan psikologis pelajar menggunakan AI?
2. Bagaimana pengaruh ekspresi wajah pelajar terhadap hasil kuisnya?
3. Bagaimana dampak emosi dan psikologis pelajar dalam proses pembelajaran dengan menggunakan alat AI?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh emosi dan psikologis pelajar berbasis AI. Adapun tujuan khusus dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menghasilkan algoritma AERO (*Artificial Intelligence dalam Neuroeducation*).

2. Mengetahui pengaruh ekspresi wajah pelajar terhadap hasil kuisnya.
3. Mengidentifikasi dampak emosi dan psikologis pelajar dalam proses pembelajaran dengan menggunakan AERO (Artificial Intelligence dalam Neuroeducation).

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini sangat bermanfaat bagi pemerintah dalam mensukseskan program merdeka belajar – kampus merdeka. Bagi pendidikan sangat bermanfaat kontribusinya untuk ilmu pengetahuan. Bagi pelajar sangat bermanfaat agar emosi pelajar di dalam *e-learning* dapat teramati sehingga proses pembelajaran lebih efektif. Dan bagi pengajar sangat bermanfaat agar dapat menentukan metode yang tepat demi mencapai *e-learning* yang lebih efektif dan efisien.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Artificial Intelligence

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan adalah kecerdasan yang ditambahkan ke sistem, atau dengan kata lain sistem memiliki kemampuan untuk menginterpretasikan data eksternal dengan benar dan mengelola data serta menggunakan hasil yang diolah untuk tujuan tertentu (Goralski & Tan, 2020). AI tidak hanya terkait dengan robot, tetapi juga terkait dengan pemahaman hakikat berpikir dan pengambilan keputusan atau tindakan cerdas menggunakan komputer. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa kecerdasan buatan adalah sistem yang dirancang untuk berinteraksi dengan semua orang di dunia dengan kemampuan khusus dan berperilaku seperti manusia (Goralski, 2020; Shank, 2019; Sousa, 2019). Dampak positif penerapan kecerdasan buatan adalah mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan kualitas hasil proses atau layanan. Namun di beberapa negara berkembang, selain dibutuhkan investasi yang tinggi, juga menghadapi banyak tantangan karena mengurangi penyerapan tenaga kerja (Nasution, 2012).

B. Jupyter Notebook

Jupyter Notebook adalah alat berbasis *browser* yang berfungsi sebagai *notebook* lab virtual untuk mendukung alur kerja, kode, data, dan visualisasi yang merinci proses penelitian yang bersifat *open-source* (Perkel & Jeffrey, 2018). Dokumen Jupyter Notebook adalah dokumen JSON, mengikuti skema berversi, berisi daftar sel *input/output* yang diurutkan yang dapat berisi kode, teks (menggunakan *Markdown*), matematika, plot, dan multimedia, biasanya diakhiri dengan ekstensi ".ipynb".

C. Face Recognition

Pengenalan wajah merupakan salah satu sistem biometrika yang paling banyak digunakan untuk identifikasi personal, misalnya pada penggunaan mesin absensi atau akses kontrol. Hal ini karena wajah merupakan salah satu biometrika yang paling umum digunakan

untuk mengenali seseorang (Fandiansyah, et al., 2017). Sistem pengenalan wajah telah digunakan secara lebih luas di *smartphone* dan dalam bentuk teknologi lain seperti robotika. Karena pengenalan wajah terkomputerisasi melibatkan pengukuran karakteristik fisiologis manusia, sistem pengenalan wajah dikategorikan sebagai biometrik.

D. Quizizz

Kusuma (2020) mendefinisikan quizizz sebagai media pembelajaran berbasis digital dan diakses secara *online* yang terdiri dari fitur kuis, survei, permainan, dan diskusi. Quizizz dideskripsikan sebagai alat untuk membuat kuis interaktif yang dapat dijalankan di perangkat dan dapat diakses melalui *browser*.

E. Google Meet

Google Meet adalah layanan aplikasi video conference kelas premium yang dikembangkan oleh perusahaan internet terbesar (Google). Aplikasi ini memiliki kualitas layanan yang cukup baik yang mampu menampung peserta teleconference hingga 250 orang bersamaan dalam grid di satu layar.

F. OBS Studio

OBS adalah kepanjangan dari *Open Broadcaster Software*. OBS merupakan sebuah perangkat lunak untuk merekam video atau melakukan siaran langsung yang disambungkan ke sebuah situs (S. Rosenthal, 2020).

METODOLOGI PENELITIAN

A. Media Pelaksanaan

Media penelitian dilaksanakan menggunakan Google Meet, Quizizz, OBS Studio, dan Jupyter Notebook.

B. Waktu Pelaksanaan

Tabel 0.1 Jadwal Penelitian

No.	Tahapan Kegiatan	Januari					Februari
		1	2	3	4	5	1
1.	Studi Literatur						
2.	Perancangan Algoritma AERO						
3.	Penyiapan Subjek Penelitian						
4.	Pengujian <i>sampel</i>						
5.	Evaluasi dan Revisi pada AERO						
6.	Analisa Hasil Penelitian						
7.	Penulisan karya tulis ilmiah						
8.	<i>Submit</i> LKTI						
9.	Administrasi						

C. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro yang dibagi menjadi 3 bagian mata kuliah yaitu Dasar Komputer dan Pemrograman, Bahasa Inggris, serta Kewarganegaraan. Subjek berjumlah 30 orang yang termasuk pada *non probabilistic sample*.

D. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif yang berdasarkan atas rekaman video subjek saat mengerjakan kuis dengan tipe soal pilihan ganda dan *online* survei.

E. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan penelitian sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel berikut.

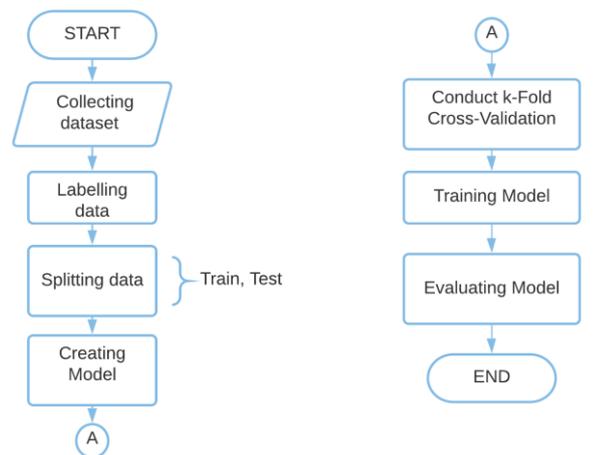
Tabel 0.2 Tahapan Penelitian

INPUT	PROSES	OUTPUT	
<i>datasets</i> emosi wajah manusia, Memilih model latihan AERO	Melatih dan mengevaluasi model algoritma AERO	Algoritma AERO	Tujuan 1
Subjek penelitian, soal kuis melalui quizziz, <i>online</i> survei	Subjek penelitian melakukan evaluasi, mengambil rekaman ekspresi subjek menggunakan OBS Studio	Studi mengenai pengaruh ekspresi subjek dengan hasil kuis	Tujuan 2
Video ekspresi wajah subjek	Klasifikasi emosi subjek menggunakan algoritma AERO	Studi mengenai dampak emosi subjek terhadap proses pembelajaran	Tujuan 3

F. Prosedur Kerja

1. Perancangan Algoritma AERO

Berikut merupakan diagram alir dari tahapan perancangan algoritma AERO.



Gambar 0.1 Diagram Alir Perancangan Algoritma AERO

2. Pengujian Sampel

Sebagai sampel penelitian, sebelumnya pelajar diminta menandatangani surat persetujuan untuk penggunaan informasi dalam penelitian. Sampel (pelajar) dievaluasi dengan kuis tipe soal pilihan ganda sesuai dengan mata kuliah yang dipilih yang bertujuan untuk melihat seberapa besar pengaruh emosi serta psikologis pelajar dalam mengerjakan sebuah ujian/kuis. Kuis ini didesain dan dirancang dengan seksama melalui *platform quizziz*. Setelah tes pertama dilakukan, akan dilaksanakan evaluasi selanjutnya yaitu berupa *online* survei yang bertujuan untuk mengumpulkan pendapat subjek terhadap kemampuan pengajarnya dalam mengelola dan menghasilkan lingkungan belajar yang positif saat proses belajar mengajar berlangsung. Semua ekspresi atau emosi wajah pelajar direkam menggunakan aplikasi OBS Studio (Bailey, 2017). Peneliti menggunakan *database* yang terdiri dari 30 video ekspresi atau emosi subjek yang nantinya akan dijadikan *input* terhadap algoritma AERO. *Input* tersebut lalu dianalisis menggunakan algoritma AERO (*Artificial Intelligence* dalam *Neuroeducation*) terhadap emosi – emosi apa saja yang timbul selama tes berlangsung. Hasil pengujian sampel dicatat dan diproses dalam pengolahan data.

3. Pengolahan Data

Hasil data yang diperoleh dianalisis sehingga memperoleh data yang dapat digunakan untuk membuktikan pengaruh emosi serta psikologis pelajar dalam proses *e-learning* menggunakan algoritma AERO (*Artificial Intelligence* dalam *Neuroeducation*) dalam upaya mencapai proses *e-learning* yang efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Penelitian

1. Evaluasi Melalui Kuis

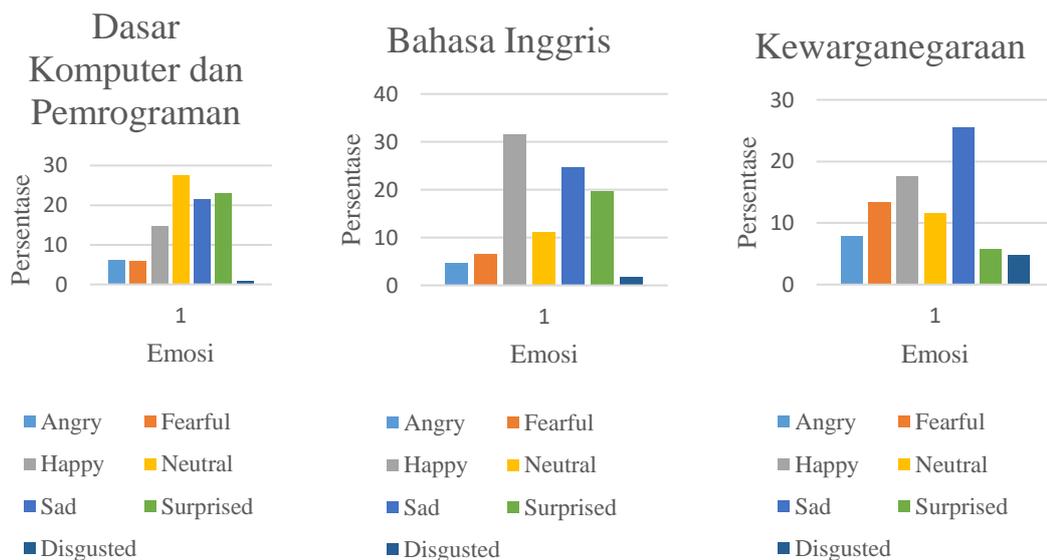
Setelah mengolah nilai subjek pada Quizizz, rata-rata nilai yang didapatkan subjek ditampilkan pada tabel berikut

Tabel 0.3 Ringkasan persentase kuis yang diperoleh dari evaluasi subjek.

Jumlah Subjek	Mata Kuliah	Rata – rata nilai
10	Dasar Komputer dan Pemrograman	50%
10	Bahasa Inggris	75%
10	Kewarganegaraan	36%

2. Emosi Subjek dalam Video

Setelah dilakukan pengolahan informasi menggunakan algoritma AERO dengan ketepatan pendeteksian 96% (Gambar 4.1) hasilnya menunjukkan bukti bahwa ekspresi netral adalah ekspresi yang paling sering ditunjukkan, lalu diikuti oleh ekspresi positif: senang/bahagia (*happiness*), keheranan (*surprised*) dan terakhir yaitu ekspresi negatif: sedih (*sad*), takut (*fear*), dan marah (*angry*). Meskipun emosi netral dan positif mendominasi dalam data ini, perasaan negatif mempunyai pengaruh ke subjek, hal ini dibuktikan dengan akurasi jawaban subjek yang rendah (Tabel 4.1).



Gambar 0.2 Ekspresi emosional

3. Online Survei tentang Lingkungan Pembelajaran di Dalam Kelas

Selanjutnya, 76,7%, 83,3%, dan 43,3% menyatakan bahwa pengajar Dasar Komputer dan Pemrograman, Bahasa Inggris, dan Kewarganegaraan merupakan pengajar yang baik dan selalu mendengarkan pelajarannya, demikian juga 63,3%, 50%, 70% menyatakan pengajar selalu membangun rasa kepercayaan diri dalam pembelajaran. Meskipun pengajar Dasar Komputer dan Pemrograman mempunyai presentasi yang baik 66,7% dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang positif, hanya 46,7% dan 36,7% yang setuju pengajar Bahasa Inggris dan Kewarganegaraan menciptakan lingkungan pembelajaran yang positif.



Gambar 0.3 Rata – rata persentase online survei pengalaman emosional pembelajaran di dalam kelas

Selain itu, 70%, 60%, dan 53,3% menyatakan bahwa pengajar Dasar Komputer dan Pemrograman, Bahasa Inggris, dan Kewarganegaraan menggunakan strategi dan sumber daya pembelajaran yang baik, demikian juga 86,7%, 63,3%, dan 60% menyatakan setuju bahwa pengajar melakukan pembelajaran yang melibatkan partisipasi pelajar secara berkelanjutan.

Selain itu, 70%, 60%, dan 53,3% menyatakan bahwa pengajar Dasar Komputer dan Pemrograman, Bahasa Inggris, dan Kewarganegaraan menggunakan strategi dan sumber daya pembelajaran yang baik, demikian juga 86,7%, 63,3%, dan 60% menyatakan setuju bahwa pengajar melakukan pembelajaran yang melibatkan partisipasi pelajar secara berkelanjutan.

B. Hasil Analisis Data Penelitian

1. Evaluasi Melalui Kuis

Pendidikan yang melibatkan aspek emosional dalam proses belajar mengajar merupakan isu yang sangat penting di abad 21 dalam mewujudkan proses pembelajaran yang diharapkan. Dalam studi ini, penulis menyoroti beberapa tantangan penelitian utama yang terkait dengan emosi dan dampaknya terhadap proses pembelajaran (Tyng, et al., 2017; Valiente, et al., 2012). Jenis pendekatan penelitian ini bertujuan untuk menggabungkan kemampuan dalam memahami dan mendeteksi emosi/ekspresi pelajar dengan teknologi baru seperti *artificial intelligence* (AI) selama proses evaluasi, kemudian menggunakan hasil tersebut untuk meningkatkan proses *e-learning* yang lebih efektif (Popenici & Kerr, 2017; Moursund, 2006).

Nilai kuis menunjukkan persentase yang rendah terutama dalam mata kuliah kewarganegaraan, terkecuali pada mata kuliah bahasa Inggris pelajar mendapat nilai kuis yang cukup baik. Meskipun emosi positif mendominasi, emosi negatif dapat menyebabkan penurunan keakuratan jawaban yang benar dalam proses evaluasi. Hal ini sesuai dan selinear dengan studi Valiente (2012) yang menunjukkan bahwa emosi dapat mempengaruhi apa yang pelajar pertahankan pada saat mengerjakan tugas pembelajaran tertentu.

2. Evaluasi Ekspresi Emosional Melalui Video

Dalam konteks ini, *face recognition* (Yi, et al., 2014) telah mendapat popularitas di kalangan peneliti AI, juga menjadi semakin penting dalam pengimplementasian di dunia pendidikan, salah satunya dalam memahami emosi pelajar (Colchester, et al., 2017; Grivokostopoulou, et al., 2016). Demikian juga dalam studi Taskirar (2019), dalam penelitiannya Taskirar mengusulkan sebuah algoritma *face recognition* menggunakan fitur – fitur dinamis yang diterapkan pada video ekspresi senyum seseorang. Dalam penelitian ini, penulis menggambarkan sistem biometrik untuk mengukur dan menganalisis karakteristik fisik dan perilaku individu.

Seperti dalam dasar komputer dan pemrograman, emosi yang paling banyak muncul adalah netral lalu emosi positif (heran, gembira), mendominasi emosi negatif (sedih, marah). Lalu pada bahasa Inggris, emosi positif (gembira dan heran) merupakan emosi yang paling banyak muncul diikuti oleh emosi negatif (sedih). Namun, pada kewarganegaraan emosi yang mendominasi adalah emosi negatif (sedih). Demikian juga, menurut analisis statis penulis, emosi yang muncul erat kaitannya dengan subjek yang dikerjakan baik secara faktor intrinsik atau ekstrinsik.

3. Dampak Emosional dalam Proses Pembelajaran

Hasil survei menunjukkan bahwa rendahnya presentase lingkungan pembelajaran yang positif di dalam kelas bahasa Inggris (46,7%) dan kewarganegaraan (36,7%). Namun, persentase ini jauh berbeda pada kelas dasar komputer dan pemrograman yang mempunyai persentase lingkungan belajar positif yang cukup baik (66,7%). Oleh karena itu, penting untuk diperhatikan bahwa sikap pengajar yang baik dapat membantu menghilangkan keadaan emosi negatif seperti stres, depresi, ketakutan dan kesedihan, membantu lebih menyerap informasi, memastikan lingkungan belajar yang positif, dan bahkan memungkinkan terjadi peningkatan nilai atau prestasi pelajar.

Demikian juga, hal ini mengungkapkan bahwa masih banyak pekerjaan rumah yang perlu diselesaikan, seperti, perlunya menciptakan lingkungan belajar yang positif untuk meningkatkan kemampuan belajar serta memberi pelajar pendidikan yang lebih baik dengan mencoba mengurangi kecemasan dalam diri pelajar (Chang & Beilock, 2016).

Seperti yang ditunjukkan Garnica (2017) tentang orang yang stabil secara emosional, orang tersebut memiliki sifat yang inovatif, agresif, dan memiliki rasa tanggung jawab yang kuat serta mempunyai rencana untuk masa depannya. Juga melihat tantangan sebagai kesempatan belajar yang besar, dan dapat mengatur sendiri perilakunya tanpa harus tunduk pada kepatuhan.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Secara keseluruhan, penulis menyimpulkan bahwa untuk dapat menganalisis emosi serta psikologis pelajar dapat dilakukan dengan metode yang tepat yaitu dengan cara mendeteksi ekspresi – ekspresi wajah pelajar menggunakan algoritma AERO (*Artificial Intelligence* dalam *Neuroeducation*) yang berdasarkan atas video pelajar saat evaluasi: mengerjakan kuis dengan tipe soal pilihan ganda dan *online* survei. Emosi negatif dapat menyebabkan penurunan keakuratan jawaban yang benar dalam proses evaluasi yang dibuktikan dengan rendahnya nilai subjek pada evaluasi berbentuk kuis. Emosi dan lingkungan belajar yang positif serta motivasi sangat berpengaruh dalam proses penyerapan ilmu atau informasi ke dalam memori seseorang. Selain itu, peran pengajar sebagai *neuro-educator* juga penting, yaitu agar fokus pada empati, menjaga keseimbangan emosional pelajar, melakukan komunikasi yang baik di dalam dan di luar kelas. Dengan demikian, penulis percaya bahwa dengan mengatasi setiap tantangan yang diuraikan dalam studi ini tidak hanya akan meningkatkan pemahaman tentang pengalaman emosional pelajar tetapi penulis juga berharap akan menghasilkan peningkatan prestasi akademik yang signifikan untuk pelajar.

B. Saran

Akhirnya, saran untuk peneliti selanjutnya yaitu diperlukannya peningkatan tingkat ketepatan algoritma dalam mendeteksi ekspresi – ekspresi wajah pelajar, lalu dalam simulasi diperlukan persiapan yang lebih matang, sebagai saran untuk pemerintah, yaitu diperlukannya perhatian khusus untuk mengembangkan inovasi terhadap *e-learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bailey, H., 2017. *The OBS Project Contributors*. [Online] Available at: <https://www.obsproject.org/>
- [2] Barr, J. R., Bowyer, K. W., Flynn, P. J. & Biswas, S., 2012. Face recognition from video: a review. *Int. J. Pattern Recognit. Artif. Intell.*, 26(5), pp. 1-5.
- [3] Brand, S., Reimer, T. & Opwis, K., 2007. How do we learn in a negative mood? Effects of a negative. *Learn. Instr.*, 17(1), pp. 1-16.

- [4] Chang, H. & Beilock, S., 2016. The math anxiety-math performance link and its relation to individual and environmental factors: a review of current behavioral and psychophysiological research.. *Curr. Opin. Behav. Sci.*, 10(1), pp. 33-38.
- [5] Colchester, K., Hagraas, H., Alghazzawi, D. & Aldabbagh, G., 2017. A survey of artificial intelligence techniques employed for adaptive educational systems within e-learning platforms. *J. Artif. Intell. Soft Comput. Res.*, 7(1), pp. 47-64.
- [6] Eligio, U., 2017. An overview of the growth and trends of current research on emotions and. In: U. X. Eligio, ed. *Understanding Emotions in Mathematical Thinking and Learning*. s.l.:Academic Press, pp. 3-41.
- [7] Fandiansyah, Sari, J. Y. & Ningrum, I. P., 2017. Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis dan k Nearest Neighbor. *Ultimatics*, 9(1), pp. 1-2.
- [8] Garnica, E. et al., 2017. Education based on emotions.. *XIKUA Bol. Cient. de la Esc. Superi. de Tlahuelilpan*, 5(10), pp. 5-8.
- [9] Goralski, M. A. & Tan, T. K., 2020. Artificial intelligence and sustainable development.. *Int. J. of Manag. Educ.*, 18(1), p. 100330.
- [10] Grivokostopoulou, F., Perikos, I. & Hatzilygeroudis, I., 2016. An educational system for learning search algorithms and automatically assessing student performance. *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, 27(1), pp. 207-240.
- [11] He, K., Zhang, X., Ren, S. & Sun, J., 2016. Deep residual learning for image recognition. In: *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. s.l.:s.n., pp. 770-778.
- [12] Jimenez, Y. et al., 2018. Simulation technologies to strengthen teaching-learning skills in Biochemistry, Nursing and Medical. In: *Perspect. educ.*. s.l.:Universidad Nacional de La Matanza, pp. 81-98.
- [13] Kusuma, Y. A., 2020. Efektivitas Penggunaan Aplikasi Quizizz dalam Pembelajaran Daring (online) Fisika pada Materi Usaha dan Energi Kelas X MIPA di SMA Masehi Kudus Tahun Pelajaran 2019/2020. *Indones. Rev. of Phys.*, 3(2), pp. 52-56.
- [14] Logatt, C., 2016. How emotions influence learning. *Rev. de Neurocienc. y Neurosicoeducación*, 83(1), pp. 6-7.
- [15] Moursund, D., 2006. *Brief Introduction to Educational Implications of Artificial Intelligence*. [Online] Available at: <http://darkwing.uoregon.edu/~moursund/Books/AIBook/index.htm>
- [16] Nasution, H., 2012. Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan. *J. ELKHA*, 4(2), pp. 4-8.
- [17] O'Regan, K., 2003. Emotion and e-Learning. *J. of Asynch. learn. netw.*, 7(3), pp. 78-92.
- [18] Perkel & Jeffrey, M., 2018. Why Jupyter is data scientists' computational notebook of choice. *Nature*, 563(7732), pp. 145-147.

- [19] Popenici, S. & Kerr, S., 2017. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *RPTEL*, 12(1), pp. 1-13.
- [20] Poria, S., Majumder, R., Michalcea & Hovy, 2019. Emotion Recognition in Conversation: Research Challenges, Datasets, and Recent Advances. *IEEE Access*, 7(1), pp. 100943-100953.
- [21] Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R. & Farhadi, A., 2016. You only look once: unified, real-time. In: *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern*. s.l.:s.n., pp. 779-788.
- [22] S. Rosenthal, Z. W., 2020. Experiencing Live Composite Video Lectures: Comparisons with Traditional Lectures and Common Video Lecture Methods. *Int. J. for the Scholarsh. of Teach. and Learn.*, 14(1), p. 8.
- [23] Shank, D. B. & Gott, A., 2019. People's self-reported encounters of Perceiving Mind in Artificial Intelligence. *Data in Brief*, 25(1), p. 104220.
- [24] Sousa, W. G. d. et al., 2019. How and where is artificial intelligence in the public sector going? A literature review and research agenda. *Gov. Inf. Q.*, 36(4), p. 101392.
- [25] Taskirar, M., Killioglu, M., Kahraman, N. & Erdem, C., 2019. Face recognition using dynamic features extracted from smile videos. In: *2019 IEEE International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications (INISTA)*. Bulgaria: IEEE, pp. 1-6.
- [26] Tyng, C., Amin, H., Saad, M. & Malik, A., 2017. The influences of emotion on learning and memory. *Front. Psychol.*, 8(1), p. 1454.
- [27] Valiente, C., Swanson, J. & Eisenberg, N., 2012. Linking students' emotions and academic achievement: When and why emotions matter. *Child. Dev. Perspect*, 6(2), pp. 129-135.
- [28] Yi, D., Lei, Z., Liao, S. & Li, S., 2014. Learning face representation from scratch. *arXiv preprint*.

Halaman ini sengaja dikosongkan