

ANALISIS EKSPRESI MUKA MELALUI SISTEM UJIAN PENGESANAN EMOSI BAGI PENILAIAN PEMBENTANGAN PELAJAR

**Wan Fathul Hakim W Zamri^{1*}, Nuryazmin Ahmat Zanuri², Mariyam Jameelah Ghazali¹,
Wan Aizon W Ghopa¹, Muhamad Faiz Md Din³**

¹Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan Pembuatan,
Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor, Malaysia

²Jabatan Pendidikan Kejuruteraan,
Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor, Malaysia

³Fakulti Kejuruteraan, Universiti Pertahanan Nasional Malaysia,
57000, Sungai Besi, Kuala Lumpur, Malaysia

Abstrak

Pembentangan merupakan salah medium untuk melatih kemahiran komunikasi untuk meningkatkan ketrampilan peribadi pelajar. Walau bagaimanapun, penilaian pembentangan sedia ada yang digunapakai kini ini tidak begitu komprehensif kerana hanya menggunakan rubrik pembentangan semasa yang mempunyai beberapa kekangan. Rubrik semasa mentakrifkan satu bentuk pemarkahan keupayaan komunikasi yang bersifat subjektif. Oleh demikian, satu kaedah penilaian alternatif disyorkan iaitu melalui sistem ujian pengesanan emosi dengan mengambilkira perubahan ekspresi muka. Objektif kajian ini adalah untuk menilai keupayaan komunikasi pelajar berdasarkan emosi yang ditonjolkan. Hal ini bukan sahaja dapat memberi peluang kepada pensyarah untuk menilai kebolehan pelajar ketika pembentangan secara lebih tepat, malah memberi maklumat dan analisa secara kuantitatif kepada pelajar terhadap prestasi komunikasi mereka. Keputusan menunjukkan pelajar mampu menonjolkan perubahan emosi yang agak stabil berdasarkan ekspresi muka mereka yang dominan iaitu kurang selesa dan gembira. Berdasarkan taburan model circumplex, elemen emosi yang tertinggi adalah ekspresi bimbang (61.63%- 91.45%). Keupayaan komunikasi yang diberikan oleh pelajar adalah memuaskan memandangkan kecenderungan emosi takut dan sedih ketika pembentangan memberikan peratusan yang paling rendah.

Kata kunci: Circumplex; ekspresi muka; pengesanan emosi

Abstract

Presentation is one of the communication skills activities to train students' personal skills. However, the assessment of this skill is not very systematic based on the rubric of the current presentation. Therefore, an alternative assessment method is proposed through a system of emotional recognition tests through facial expressions. The objective of the study is to measure the level of communication of students based on the emotions displayed. This can help not only lecturers to assess students' ability, but also provide quantitative feedback to students on their communication performance. The results showed that students were able to offer relatively good emotions based on their dominant facial expressions i.e. less comfortable and happy. Through the distribution of circumplex models, the highest emotional element displayed was a feeling of worry (61.63%- 91.45%). The communication ability to be highlighted is good considering, the emotions of fear and sadness when the presentation gives the lowest percentage.

Keywords: Circumplex; facial expression; emotion recognition

1.0 PENGENALAN

Pembentangan bagi mana-mana kursus di peringkat universiti sentiasa memberi penekanan terhadap kebolehan pelajar untuk membentangkan sebarang isu dan idea dengan pencerian penyampaian yang sesuai. Pembentangan pelajar ini biasanya diukur menggunakan rubrik pembentangan. Terdapat beberapa komponen yang diukur bagi menilai keupayaan kemahiran komunikasi antaranya hubungan mata yang baik antara pelajar-pensyarah, kebolehan menunjukkan semangat dan keyakinan dalam menyampaikan idea, keupayaan mengawal bahasa tubuh dan tahap suara yang bersesuaian untuk berkomunikasi (Nadolski et al. 2021). Walau bagaimanapun, asas penilaian yang menggunakan rubrik pembentangan untuk menilai kemahiran komunikasi yang dilakukan ketika ini di universiti bersifat tidak terpandu kerana ia memberikan kebebasan kepada pensyarah melalui pemerhatian umum. Oleh itu, penilaian rubrik kemahiran komunikasi yang sedang digunakan agak kurang relevan dan akhirnya tidak dapat memberi input tambahan kepada pelajar tentang prestasi semasa dan kaedah meningkatkan kemahiran komunikasi mereka. Hasilnya, keupayaan pelajar atau skil penyampaian pelajar akan tidak berkembang dan berada pada takuk yang sama sehingga bergraduasi.

Elemen komunikasi dalam program-program bidang kejuruteraan di Malaysia adalah amat dititikberatkan oleh pihak Universiti mahupun pihak berkepentingan. Justeru, elemen

komunikasi ini dimuktamadkan oleh Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC) 2020 sebagai salah satu Hasil Pembelajaran Program bagi pelajar kejuruteraan di Malaysia. HPP 10 iaitu Hasil Pembelajaran Program ini khusus tentang komunikasi telah menerangkan tentang keperluan seseorang pelajar untuk berkomunikasi secara efektif dalam berkaitan aktiviti mahupun sebarang kegiatan yang bersifat kompleks bersama komuniti kejuruteraan dan keseluruhan masyarakat (Isa et al. 2021). Dalam konteks yang memperlihatkan elemen komunikasi merupakan satu elemen penting untuk diterapkan dalam diri graduan kejuruteraan, maka satu transformasi secara khusus perlu dilakukan melalui kaedah penilaian bagi menambahbaik daya dan kemampuan komunikasi pelajar.

Keupayaan dan keterampilan berkomunikasi oleh seseorang pelajar tidak boleh sekadar dinilai melalui cara pelajar itu berkomunikasi secara lisan sahaja. Pelajar seharusnya menggunakan pelbagai usaha dan alternatif bagi memastikan idea yang hendak dibentangkan mampu difahami. Ini bermakna komunikasi bukan lisan juga memainkan peranan sama penting ketika pembentangan seperti hubungan mata, pergerakan tubuh badan, air muka yang menyakinkan, pakaian yang digayakan, keupayaan mendengar dan juga aspek keterampilan. Gabungan komunikasi bukan lisan dan komunikasi lisan perlu diteguhkan bagi menzahirkan sebuah komunikasi yang lebih mantap. Justeru, bagi mencapai objektif ke arah melahirkan graduan yang mampu berkomunikasi secara efektif ini, satu pendekatan alternatif telah diwujudkan dengan memperkenalkan sistem ujian pengesanan emosi bagi mencerap ekspresi muka. Cerapan data ekspresi muka pelajar ketika pembentangan ini kemudiannya dianalisa sebagai elemen rubrik tambahan dalam penilaian pembentangan dalam kursus yang ditawarkan. Keperluan penggunaan sistem pengesanan emosi ini amat penting bagi memastikan graduan khususnya pelajar di fakulti kejuruteraan mampu mencapai Hasil Pembelajaran Program (HPP) yang ditetapkan khususnya HPP 10.

Pengesanan muka atau wajah merupakan satu teknologi yang sering digunakan pada zaman ini dan menawarkan pelbagai manfaat yang ketara dari segi masa dan kos tenaga berbanding kaedah pengekodan manusia (ALRikabi et al. 2022). Teknologi ini telah memberi manfaat kepada banyak aplikasi termaju khususnya bidang yang seperti keselamatan, perubatan termaju, pendidikan terkini, telekomunikasi, automotif, dan industri yang melibatkan pemasaran (Song, 2021). Namun begitu, teknologi pemodelan menggunakan kaedah pengesanan emosi melalui ekspresi muka adalah terhad dan jarang digunakan kerana memerlukan keupayaan pembangunan yang lebih kompleks yang melibatkan antara-muka manusia-komputer untuk mengenalpasti dan bertindak balas terhadap sebarang emosi

manusia. Pembangunan sistem ini menggunakan pendekatan tafsiran terhadap ekspresi emosi berdasarkan Teori Asas Emosi atau *Basic Emotion Theory* (BET). Sistem pengesanan emosi diilhamkan oleh keupayaan mesin pintar-emosi kerana wujudnya sistem komputer yang boleh mengesan, mengelas, dan mentafsir keadaan afektif manusia (Dupre et al. 2020). Proses ini melibatkan keupayaan untuk mengenalpasti sebarang isyarat emosi yang dipancarkan oleh muka mahupun sebarang medium seperti rakaman video atau keadaan nyata iaitu melalui kamera strim langsung (Kovalchuk et al. 2022).

Kajian ini telah dijalankan untuk mengisi jurang yang disebabkan oleh kekangan rubrik pembentangan semasa yang mempunyai lompong dalam mentafsir kemahiran komunikasi. Kajian ini juga bertujuan untuk menguji kebolehan sistem perisian komersial bagi pengesanan emosi dan seterusnya menilai prestasi keupayaan pelajar dalam pembentangan. Beberapa isu tentang keupayaan perisian komersial turut diperjelaskan bagi menganalisa data yang seterusnya dapat membantu pelajar terhadap kelemahan komunikasi yang dialami ketika pembentangan.

2.0 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan ujian pengesanan melalui komputer yang melibatkan 3 fasa utama bagi menilai pembentangan pelajar. Pengenalan ujian ini adalah sebagai penilaian alternatif terhadap penilaian pembentangan semasa yang merekodkan kemahiran komunikasi secara manual. Elemen ujian pengesanan emosi ditunjukkan seperti dalam Rajah 1 iaitu, fasa I- pra-proses, fasa II- proses dan fasa III - pasca-proses. Kajian ini melibatkan 22 pelajar yang mengambil kursus elektif iaitu kursus KKKM 4432 Tribologi Industri di Jabatan Kejuruteraan Mekanikal & Pembuatan, UKM. Untuk fasa I iaitu pra-proses, para pelajar dikehendaki menyediakan satu video projek berkaitan Tribologi yang berdurasi kurang dari 3 minit. Pelajar perlu menerangkan sebarang konsep yang berkaitan topik Tribologi sama ada berkaitan penyelidikan ataupun konsep umum yang memberi impak kepada dunia kejuruteraan. Pemarkahan secara manual terhadap video telah dilakukan menggunakan rubrik pembentangan terhadap 22 video yang melibatkan 22 pelajar ini yang memberi penekanan terhadap kandungan, kualiti dan kreativiti video, gaya komunikasi, dan impak video yang dihasilkan. Namun, pemarkahan terhadap elemen komunikasi yang diukur secara manual telah diinovasi dengan memperkenalkan penilaian berkomputer menggunakan ujian pengesanan emosi. Salah satu perisian yang digunakan bagi ujian pengesanan emosi ini adalah Morphcast. Dalam kajian ini, 5 video daripada jumlah keseluruhan 22 video (22 pelajar) telah dijadikan sampel kajian bagi fasa II (Rajah 1) dengan mengambilkira kandungan, kualiti

Received: 08 September 2023, Accepted: 10 November 2023, Published: 26 December 2023
<https://doi.org/10.17576/ajtlhe.1502.2023.14>

video dan kemampuan mengikut spesifikasi untuk dimuatnaik dalam sistem pengesanan emosi ini. Kajian ini telah menganalisis secara mendalam 5 sampel video pelajar menggunakan perisian pengesanan emosi komersial ini. Perisian pengesanan emosi ini mempunyai keterbatasan tertentu kerana hanya mampu menganalisis video pelajar yang menonjolkan muka mereka dengan jelas dengan saiz bersesuaian. Pemilihan sampel video ini juga mengambilkira parameter seperti jantina, lokasi pembentangan sama ada di ruang terbuka atau tertutup dan kandungan pembentangan pelajar. Oleh demikian, pemilihan 5 video ini amat sesuai kerana kelima-lima video mampu memberikan data yang baik apabila dimuatnaik dalam perisian pengesanan emosi ini. Perisian ini membolehkan ekspresi muka dianalisis dan melalui fasa III iaitu fasa pasca-proses terhadap video yang dimuatnaik (Rajah 1).



Rajah 1. Fasa-fasa bagi ujian pengesanan emosi

Bagi memberi kefahaman yang mendalam terhadap kajian ini, dua bahagian keputusan akan diterangkan iaitu (i) Contoh keputusan bagi pasca-proses untuk ujian pengesanan emosi ini (ii) Perbandingan keputusan terhadap 5 pelajar yang melalui ujian pengesanan emosi. Ujian ini boleh diklasifikasikan sebagai ujian berkomputer kerana penilaian dilakukan bukannya secara manual oleh pensyarah untuk menilai kemampuan pembentangan pelajar. Contoh paparan muka perisian apabila video dimuatnaik adalah seperti Rajah 2. Analisis boleh dijalankan sebaik sahaja butang ikon mula analisis ditekan. Banyak dapatan yang mampu dianalisis oleh perisian pengesanan emosi ini antaranya

Received: 08 September 2023, Accepted: 10 November 2023, Published: 26 December 2023
<https://doi.org/10.17576/ajtlhe.1502.2023.14>

taburan emosi, emosi lawan masa, kawasan kuadrant polar bagi emosi, dan Model Kesan Circumplex (Circumplex Model of Affect).



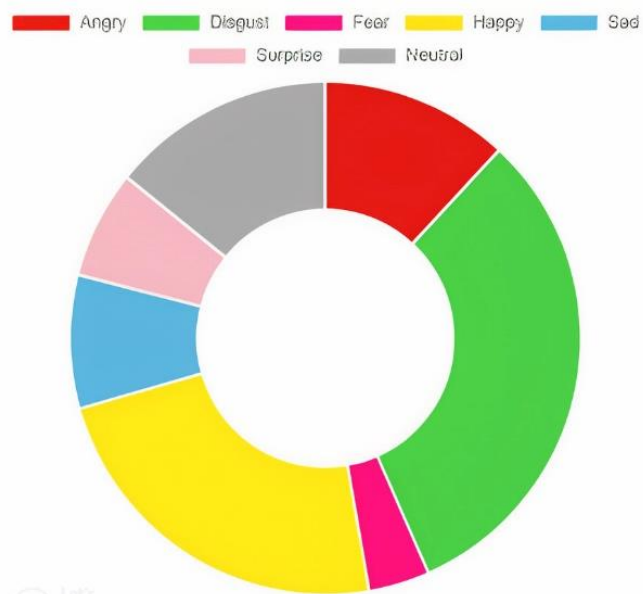
Rajah 2. Contoh paparan muka perisian apabila video dimuatnaik oleh pelajar

3.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Ujian Pengesanan Emosi Individu

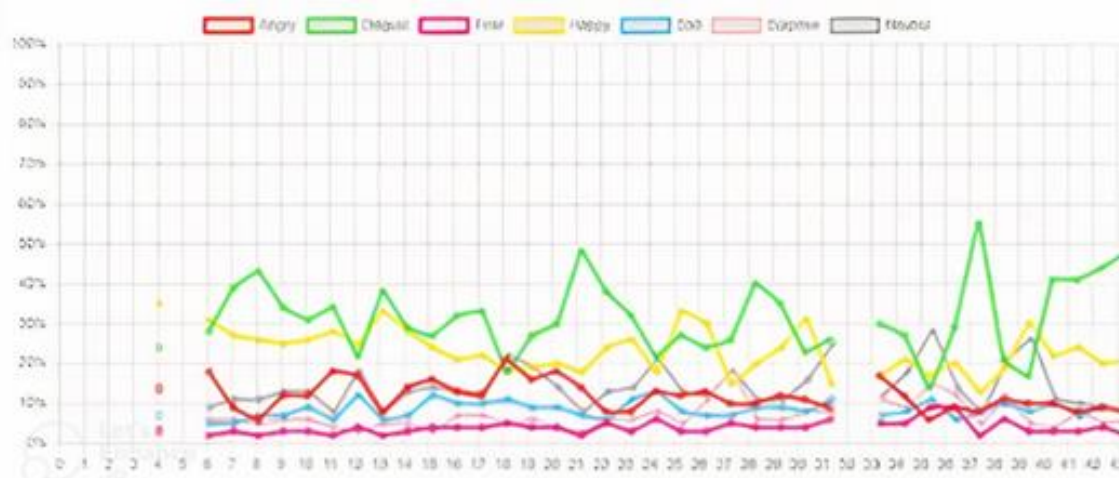
Ujian pengesanan emosi bagi sampel individu dilaporkan dalam bahagian ini. Rajah 3 menunjukkan keputusan taburan emosi yang dianalisis oleh ujian pengesanan ini. Tujuh jenis emosi umum mampu diklasifikasikan oleh perisian ini bagi setiap ujian pengesanan emosi dijalankan iaitu marah (*angry*), kurang selesa (*disgust*), takut (*fear*), gembira (*happy*), sedih (*sad*), terkejut (*surprise*), dan neutral (*neutral*). Berdasarkan Rajah 3, terdapat dua jenis emosi dominan yang mempengaruhi pelajar berdasarkan cerapan ekspresi wajah yang ditunjukkan ini iaitu kurang selesa (*disgust*) dan gembira (*happy*). Walau bagaimanapun, pelajar mampu untuk mengawal emosi ketakutan (*fear*) dan sedih (*sad*) melalui ekspresi muka, dan menyumbang peratusan yang sangat rendah. Perkara ini amat penting bagi memastikan penyampaian komunikasi yang ditunjukkan adalah menyakinkan dan menarik.

Received: 08 September 2023, Accepted: 10 November 2023, Published: 26 December 2023
<https://doi.org/10.17576/ajtlhe.1502.2023.14>



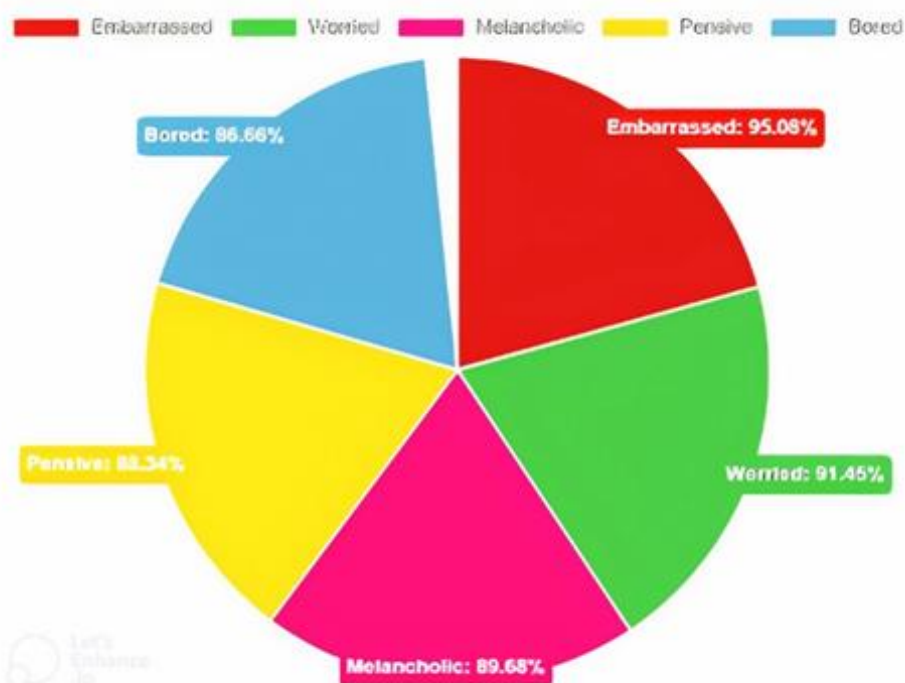
Rajah 3. Keputusan bagi graf emosi lawan masa selepas ujian pengesan emosi dijalankan

Bagi mengenalpasti momen keseluruhan emosi bagi pelajar ini dalam tempoh pembentangan, pemaparan graf emosi lawan masa ditunjukkan dalam Rajah 4. Graf menunjukkan perubahan setiap emosi berbanding masa. Perubahan emosi yang paling besar ditunjukkan adalah perasaan tidak selasa (disgust) sepanjang awal pembentangan ini. Ini berkemungkinan faktor persekitaran di mana pelajar melakukan aktiviti merekod video ini di tempat terbuka.



Rajah 4. Contoh keputusan bagi emosi semasa pembentangan

Ujian pengesanan emosi ini yang dijalankan ini juga mampu mengkaji dengan lebih terperinci ekspresi muka dengan menggunakan punca-punca emosi berdasarkan Model Kesan Circumplex (Circumplex Model of Affect). Terdapat 10 model kesan circumplex yang mampu dicatatkan untuk setiap ujian pengesanan emosi. Lima jenis emosi yang utama bagi kesan circumplex ini dipaparkan dalam Rajah 5. Rajah 5 ini mampu mengenalpasti dengan lebih terperinci lpunca-punca yang menyebabkan pelajar menzahirkan emosi perasaan tidak selasa (*disgust*) dan gembira (*happy*). Berdasarkan analisis kesan circumplex ini, peratusan perasaan malu (*embarrassed*) telah memberi peratusan 95.08% diikuti kebimbangan (*worried*) 91.45%, melankolik (*89.68%*), bermenung (*pensive*) 88.34% dan bosan (*bored*) 86.68%. Penilaian emosi berdasarkan ekspresi muka ini juga mampu secara langsung memberi sataua penanda aras kepada pihak pensyarah penilai untuk memberi pemarkahan pembentangan secara lebih tersasar dan terpandu kepada pelajar. Jika pelajar mampu menawarkan ekspresi muka yang lebih stabil dan selesa tanpa menonjolkan elemen negatif seperti ragu-ragu, sedih mahupun ketakutan, maka perkara ini memberi penentu atau indicator yang lebih baik kepada cara komunikasi pelajar.



Rajah 5. Keputusan bagi taburan emosi selepas ujian pengesanan emosi dijalankan berdasarkan model circuple

3.2 Perbandingan Keputusan Ujian Pengesanan Emosi Berdasarkan Model Circumplex

Ujian pengesanan emosi telah diperluaskan bagi melihat tren emosi yang berlaku berdasarkan model circumplex semasa pembentangan yang melibatkan 5 pelajar (3 lelaki dan 2 perempuan). Kajian ini juga ingin mengenalpasti sejauhmana pelajar mampu menzahirkan sifat berkeyakinan tinggi ketika pembentangan dengan menonjolkan ekspresi muka yang menyakinkan. Ekspresi muka yang tenang dan yakin lahir daripada kestabilan emosi yang baik semasa pembentangan. Oleh demikian, satu kewajaran agar satu latihan pembentangan berterusan dapat diberikan kepada pelajar agar emosi pelajar ketika pembentangan lebih tenang. Justeru, ujian pengesanan bukan sahaja bermanfaat sebagai penilaian alternatif bagi pembentangan, malah sebagai medium khas latihan untuk meningkatkan keyakinan pelajar kerana kemampuan perisian ini untuk mencerap potensi pembentangan berdasarkan ekspresi muka. Dengan wujudnya penilaian berkomputer yang bersifat kuantitatif ini, para pelajar boleh merujuk dimana bahagian yang perlu diperbaiki secara tepat.

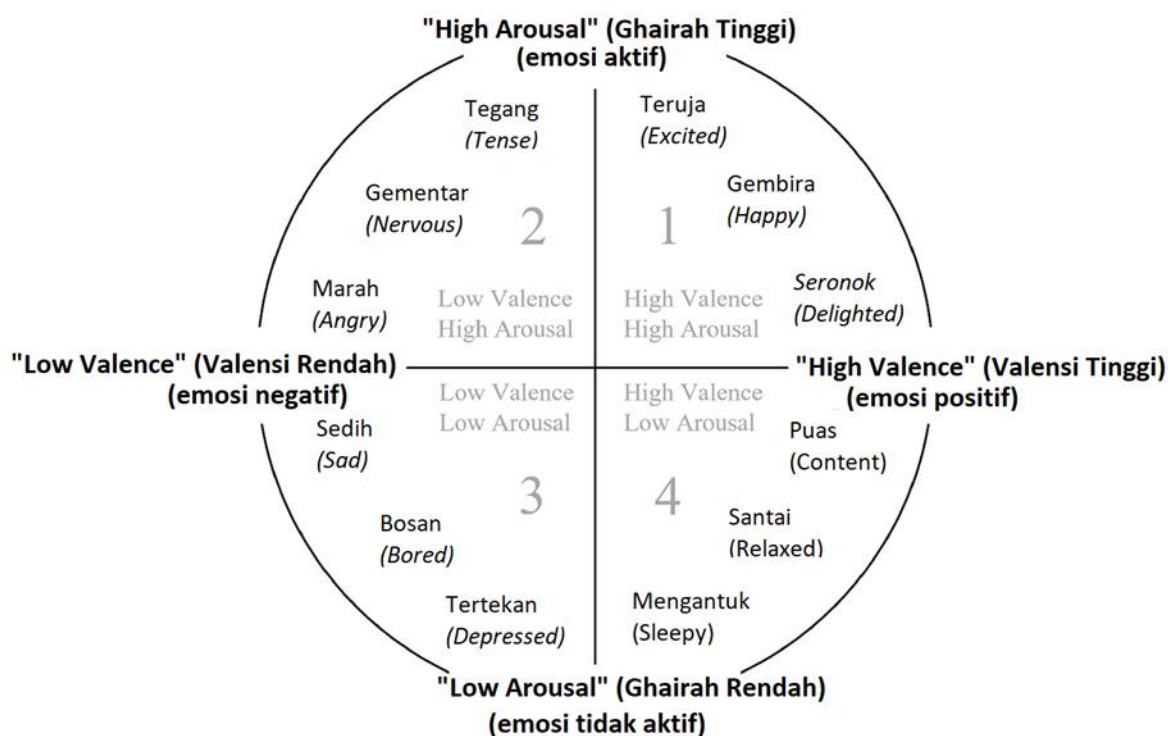
Jadual 1. Senarai taburan dominan emosi berdasarkan model circumplex emosi

Nama	Jantina	Lokasi: Tertutup(T)/ Terbuka (B)	Top 5 dominan bagi Model Circumplex bagi Emosi				
			1	2	3	4	5
No1: Syafiq	L	B	Malu (Embarrassed) (95.08%)	Bimbang (Worried) (91.45%)	Melakonlik (Melancholic) (89.68%)	Bermenung (Pensive) (88.34%)	Bosan (Bored) (86.66%)
No2: Hasan	L	T	Bimbang (Worried) (61.63%)	Kecewa (Frustrated) (57.76%)	Tidak Puas (Discontented) (56.03%)	Hampa (Disappointed) (50.53%)	Kagum (Impressed) (46.55%)
No3: Huda	P	T	Bimbang (Worried) (64.92%)	Kagum (Impressed) (51.72%)	Kecewa (Frustrated) (46.51%)	Tidak Puas (Discontented) (44.87%)	Tidak Selesa (Uncomfortable) (43.36%)
No4: Imran	L	B	Terhibur (Amused) (78.6%)	Kagum (Impressed) (75.21%)	Sombong (Conceited) (68.98%)	Bertekad (Determined) (66.86%)	Seronok (Delighted) (55.17%)
No5: Amira	P	T	Bimbang (Worried) (80.54%)	Bermenung (Pensive) (65.83%)	Malu (Embarrassed) (65.54%)	Melakonlik (Melancholic) (62.17%)	Kagum (Impressed) (55.49%)

Jadual 1 menunjukkan senarai taburan peratusan tertinggi lima emosi (dominan) bagi kelima-lima pelajar berdasarkan model circumplex. Tiga daripada lima pelajar menunjukkan emosi bimbang dengan peratusan tertinggi ketika pembentangan. Emosi bimbang ini disebabkan oleh keperluan pelajar untuk mengingat teks penyampaian berdurasi 3 minit ketika rakaman video dijalankan. Antara empat pelajar ini, pelajar No 1 (Syafiq) yang membuat rakaman video di tempat terbuka (B), mendominasi peratusan emosi bimbang paling tinggi antara lima pelajar

iaitu 91.45% berbanding pelajar yang hanya membuat rakaman di tempat tertutup iaitu di bilik atau asrama kolej kediaman. Ini menunjukkan persekitaran memainkan peranan penting mempengaruhi emosi dimana persekitaran tempat terbuka membuatkan pelajar lebih kurang selamat dan mempunyai perasaan diperhatikan oleh orang ramai.

Melalui model circumplex ini, dapatan boleh dikaitkan dengan pemetaan pada suatu skala yang terdiri daripada dua dimensi yang saling berkaitan, iaitu intensiti (intensity)/keghairahan (arousal) dan valensi (valence) seperti Rajah 6. Intensiti atau ghairah menggambarkan aras kekuatan emosi yang dirasakan seseorang sama ada aktif atau pasif, manakala valensi menggambarkan sifat emosi tersebut sebagai positif atau negatif.

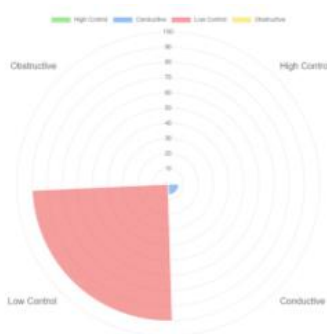


Rajah 6. Model circumplex yang memperincikan tahap valensi dan keghairahan/intensiti

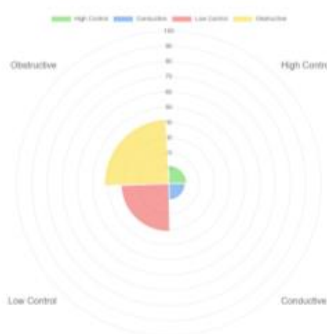
Melalui ujian pengesanan emosi ini juga, jujukan emosi bagi setiap pelajar mampu diplotkan dengan baik yang menggambarkan gambaran emosi yang mendominasi pelajar ketika pembentangan. Jujukan pola kuadran bagi kelima-lima pelajar ditunjukkan dalam Rajah 7. Berdasarkan Rajah 7, pelajar no.1 dan pelajar no. 5 menunjukkan pola kuadran tahap 3 iaitu kedua-dua bahagian iaitu valensi dan intensity (ghairah) adalah rendah. Manakala pelajar no. 2 dan no.3 memaparkan keputusan tren yang hampir sama iaitu pola kuadran tahap 2 yang dominan. Emosi yang ditonjolkan adalah agak negatif dengan intensiti aktif. Oleh demikian,

Received: 08 September 2023, Accepted: 10 November 2023, Published: 26 December 2023
<https://doi.org/10.17576/ajtlhe.1502.2023.14>

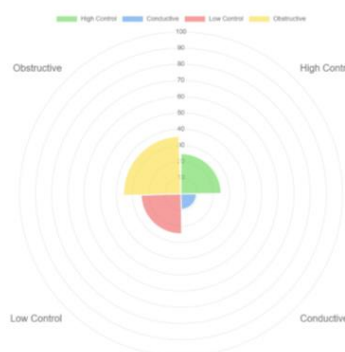
penambaan perlu dilakukan bagi memastikan emosi yang dipamerkan sentiasa positif. Pelajar no. 4 berupaya mencapai pola kuadran tahap 1 iaitu emosi positif dengan intensiti tinggi. Ini menggambarkan pelajar berupaya mempamerkan komunikasi dengan emosi yang stabil.



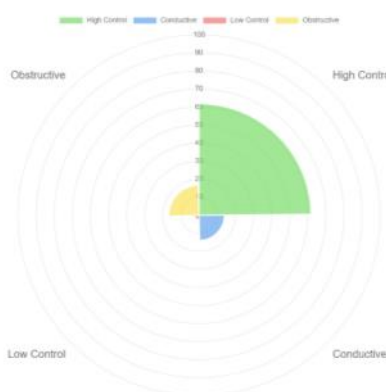
Pelajar 1



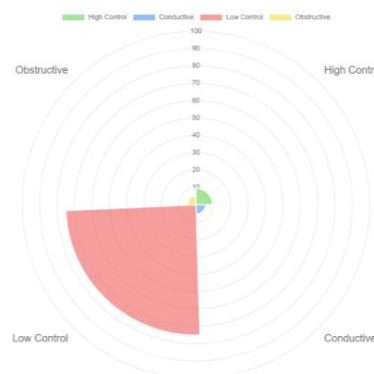
Pelajar 2



Pelajar 3



Pelajar 4



Pelajar 5

Rajah 7. Jujukan pola kuadran emosi ketika pembentangan

4.0 KESIMPULAN

Ujian pengesanan emosi melalui cerapan ekspresi muka adalah satu kaedah yang baharu diperkenalkan untuk mengenalpasti keupayaan pelajar untuk membuat aktiviti pembentangan di Universiti. Sistem pengesanan emosi boleh digunakan sebagai sebagai rubrik alternatif untuk menilai dan membantu meningkatkan kebolehan komunikasi pelajar. Ujian pengesanan emosi mampu menganalisis jenis-jenis emosi yang dihadapi oleh pelajar ketika membuat pembentangan melalui ekspresi muka yang ditonjolkan. Keputusan menunjukkan pelajar mempamerkan dua jenis emosi yang dominan iaitu emosi kurang selesa (*disgust*) dan gembira (*happy*). Perkara ini mungkin disebabkan pelajar mempunyai karektor pemalu yang dizahirkan oleh emosi malu dan bimbang ketika pembentangan memandangkan aktiviti merekod video ini dijalankan ditempat terbuka. Walau bagaimanapun, pelajar ini mampu memberikan persembahan komunikasi yang stabil dan menyakinkan kerana tidak menonjolkan sebarang ekspresi muka yang negatif seperti perasaan takut dan sedih. Kebolehan mengawal emosi ini adalah merupakan cerminan keupayaan komunikasi yang baik dan merupakan kemahiran yang penting dalam pembentangan. Hal ini banyak memberikan pengaruh yang positif kepada pelajar untuk memohon kerja mahupun ketika berkerja nanti di industri nanti.

5.0 PENGHARGAAN

Terima kasih tidak terhingga kepada pelajar-pelajar kursus yang KKKM4432 Tribologi Industri. Penghargaan kepada geran TAP-K016102 dan Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan Pembuatan UKM dalam menaja penyelidikan ini.

6.0 RUJUKAN

- ALRikabi, H. T. S., Aljazaery, I. A., Qateef, J. S., Alaidi, A. H. M., & Roa'a, M. (2022). Face patterns analysis and recognition system based on Quantum Neural Network QNN. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16(08), 35.
- Dupré, D., Krumhuber, E. G., Küster, D., & McKeown, G. J. (2020). A performance comparison of eight commercially available automatic classifiers for facial affect recognition. *Plos One*, 15(4), e0231968.
- Isa, C. M. M., Mohammad, N. I. A., Saad, N. H., & Nigel, P. C. (2021). Programme Outcome Attributes related to Complex Engineering Problem Capability: Perceptions of Engineering Students in Malaysia. *Asian Journal of University Education*, 17(4), 95-105.

Received: 08 September 2023, Accepted: 10 November 2023, Published: 26 December 2023
<https://doi.org/10.17576/ajtlhe.1502.2023.14>

Kovalchuk, Y., Budini, E., Cook, R. M., & Walsh, A. (2022). Investigating the relationship between facial mimicry and empathy. *Behavioral Sciences*, 12(8), 250.

Nadolski, R. J., Hummel, H. G., Rusman, E., & Ackermans, K. (2021). Rubric formats for the formative assessment of oral presentation skills acquisition in secondary education. *Educational Technology Research and Development*, 69, 2663-2682.

Song, Z. (2021). Facial expression emotion recognition model integrating philosophy and machine learning theory. *Frontiers in Psychology*, 12, 759485.