

## Reka bentuk ekspresi wajah dan tahap realistik *Talking-Head* dan kesannya terhadap emosi pelajar

Muhammad Ihsan Rokeman<sup>1,2</sup>, Ahmad Zamzuri Mohamad Ali<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjong Malim, Perak, Malaysia*

<sup>2</sup> *Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Sultan Azlan Shah, Tanjong Malim, Perak, Malaysia*

[ihsan.uidm@gmail.com](mailto:ihsan.uidm@gmail.com)

**Published:** 28 April 2021

**To cite this article (APA):** Rokeman, M. I., & Mohamad Ali, A. Z. (2021). Reka bentuk ekspresi wajah dan tahap realistik *Talking-Head* dan kesannya terhadap emosi pelajar. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 14, 1-10. <https://doi.org/10.37134/bitara.vol14.sp.1.2021>

**To link to this article:** <https://doi.org/10.37134/bitara.vol14.sp.1.2021>

### Abstrak

Animasi *talking-head* merupakan pendekatan yang boleh digunakan sebagai perwakilan guru atau agen pedagogi dalam medium pembelajaran digital. Namun, animasi *talking-head* berpotensi mengakibatkan ketidakselesaan sekiranya reka bentuk karakter *talking-head* yang tidak betul digunakan. Oleh itu, artikel ini akan membincangkan serta mencadangkan suatu kerangka konseptual bagi panduan untuk kajian-kajian berkaitan permasalahan ini. Kerangka konseptual ini dibina berdasarkan teori, prinsip dan tinjauan literatur yang dilakukan. Artikel ini juga menggariskan cadangan kajian lanjutan untuk mengukuhkan lagi kerangka konseptual yang dibina.

**Kata kunci:** Animasi, emosi, ekspresi wajah, *talking-head*, realistik

### Abstract

*This The talking-head animation is an instructional approach that can be utilized to represent teachers or pedagogical agents in the digital learning medium. However, talking-head animation can potentially become a source of distraction in learning due to insufficient design of the talking-head characters. Therefore, this article will discuss and suggest a conceptual framework as a guidance for studies related to such problems. This conceptual framework is constructed based on the theories, principles and relevant literature reviews. This article also outlines future research suggestions to further strengthen the conceptual framework that has been developed.*

**Keywords:** Animation, emotion, face expression, *talking-head*, realistic

## PENGENALAN

Animasi *talking-head* merupakan suatu karakter visual yang berfungsi menyebut sesuatu perkataan atau menceritakan sesuatu topik dan paparan animasi *talking-head* adalah terbatas dari bahagian kepala sehingga ke bahu (Dey, Maddock, & Nicolson, 2010; Muhammad Ihsan, Ahmad Zamzuri, & Mohd Khairulnizam, 2020). Pengaplikasian animasi *talking-head* sebagai agen pedagogi dalam persekitaran pembelajaran interaktif memberi kesan yang positif terhadap emosi dan motivasi pelajar (Tze, Nor Azan, & Noraidah, 2017). Selain dari itu, penggunaan animasi *talking-head* dilihat berkesan untuk membantu pelajar dalam menangani kesan emosi negatif dalam pembelajaran seperti keresahan atau *anxiety* terhadap sesuatu mata pelajaran (Kim, Thayne, & Wei, 2017).

Animasi *talking-head* yang direka bentuk dengan sifat-sifat seperti ceria dan bersemangat dilihat mampu untuk meningkatkan motivasi pelajar dalam persekitaran pembelajaran (Baylor, 2011; Kim & Baylor, 2016). Kajian oleh Tze, Nor Azan dan Noraidah (2017) mendapati bahawa animasi *talking-*

*head* 3D realistik yang menunjukkan semangat positif memberi kesan yang signifikan terhadap emosi pelajar berbanding animasi *talking-head* 3D realistik dengan sifat-sifat neutral. Kajian yang dijalankan oleh Peng, Chen, Wang, dan Wang (2018) mendapati bahawa animasi *talking-head* 3D tidak realistik mencatatkan skor tahap penerimaan yang tinggi berbanding video manusia sebenar dan aplikasi audio dalam pembelajaran bahasa berbantuan komputer. Kajian ini juga mendapati bahawa pelajar yang menggunakan animasi *talking-head* 3D tidak realistik mencatatkan peningkatan pada ujian sebutan perkataan berbanding pelajar yang menggunakan video manusia sebenar dan aplikasi audio sahaja (Peng et al., 2018).

Saidatul Maizura et al. (2010) dalam kajiannya mendapati bahawa tidak terdapat perubahan yang signifikan kesan animasi *talking-head* yang berbeza tahap realistik terhadap prestasi pembelajaran pelajar. Kajian yang dijalankan oleh Domagk (2010) pula mendapati tiada keputusan yang signifikan terhadap emosi bagi kumpulan pelajar yang menggunakan bahan pembelajaran animasi *talking-head* 3D realistik berbanding kumpulan kawalan yang menggunakan bahan pembelajaran berupa teks yang dipersembahkan pada skrin komputer. Keputusan kajian yang tidak konsisten ini menunjukkan bahawa pemilihan karakter animasi *talking-head* yang tepat perlu diberi perhatian semasa mereka bentuk bahan pembelajaran. Peng et al. (2018) mencadangkan supaya karakter animasi *talking-head* perlulah direka bentuk dengan wajah manusia yang lebih semula jadi dan tidak terlalu realistik. Ini kerana, aspek realistik dilihat berpotensi mengganggu emosi pengguna (Norlida & Ahmad Zamzuri, 2019). Karakter yang direka bentuk kelihatan terlalu realistik seperti manusia sebenar dinilai sebagai kurang meyakinkan (MacDorman, Green, Ho, & Koch, 2009) dan mendatangkan perasaan tidak selesa dan pelik kepada pengguna (Patel & MacDorman, 2015).

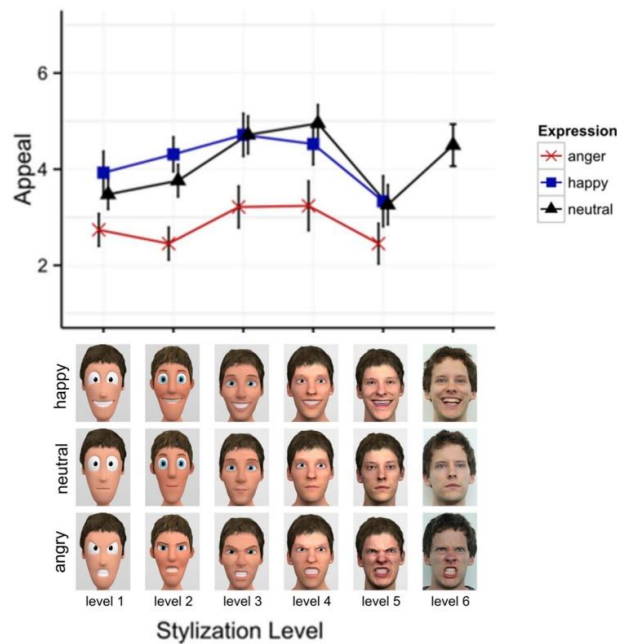
## **EKSPRESI WAJAH KARAKTER ANIMASI TALKING-HEAD**

Wajah memainkan peranan yang penting dalam komunikasi manusia. Perasaan atau emosi seseorang boleh dikesan pada perubahan ekspresi wajah yang ditunjukkan. Dalam bidang animasi, ekspresi wajah pada karakter animasi mampu mempengaruhi penonton (Stef, Perera, Shum, & Ho, 2019). Manakala dalam persekitaran pembelajaran multimedia, pengaplikasian emosi positif pada karakter animasi seperti senyuman memberi kesan yang positif terhadap prestasi pembelajaran (Brom, Stárková, & D'Mello, 2018). Kajian menunjukkan bahawa pelajar peka dan menyedari emosi yang ditunjukkan oleh karakter animasi yang bertindak sebagai pengajar (Lawson et al., 2021). Oleh itu, adalah penting untuk mengaplikasikan tindak balas wajah yang sesuai kepada karakter kerana bahagian wajah adalah komponen yang penting untuk menggambarkan mood, perasaan atau emosi karakter (Ruhland, Prasad, & McDonnell, 2017).

Ku et al. (2005) dalam kajiannya mendapati, pengguna merasai perubahan emosi mereka apabila melihat karakter dengan ekspresi wajah yang berbeza seperti neutral, gembira dan marah. Schindler, Zell, Botsch, dan Kissler (2017) pula telah mengkaji tindak balas otak manusia terhadap karakter *talking-head* yang mengekspresikan emosi gembira, neutral dan marah dalam pelbagai tahap realistik dengan menggunakan alat pengukur *electroencephalogram* atau EEG dan mendapati, karakter 3D dengan emosi gembira menunjukkan bacaan yang lebih tinggi terhadap tahap penerimaan dan kelesaan yang dialami oleh responden. Namun, bagi karakter 3D yang paling realistik didapati bacaan adalah hampir sama bagi ekspresi wajah senyuman dan neutral (Rajah 1).

Dalam kajian yang dijalankan oleh Krämer, Kopp, Becker-Asano, dan Sommer (2013) pula mendapati bahawa, tidak terdapat perubahan yang ketara di antara persepsi sampel terhadap karakter yang berbeza ekspresi wajah. Namun begitu, dalam kajian ini, sampel cenderung untuk meniru ekspresi muka karakter yang dipaparkan. Kajian Krämer et al. (2013) ini merumuskan bahawa, penularan emosi (*emotional contagion*) mempengaruhi sampel untuk meniru ekspresi muka karakter tanpa mereka sedar.

Kajian yang telah dijalankan oleh Tze, Nor Azan, Noraidah, dan Su (2016) mendapati bahawa, karakter animasi *talking-head* dengan ekspresi senyuman telah menghasilkan tidak balas yang negatif terhadap emosi pelajar berbanding animasi *talking-head* dengan ekspresi neutral. Tinwell (2014) pula mendapati pengguna berasa tidak selesa dengan karakter animasi *talking-head* berbanding dengan karakter manusia sebenar. Pengguna berasakan ekspresi wajah karakter animasi sebagai tidak mencapai sifat karakter manusia sebenar dan kekurangan ini menyebabkan pengguna berasa karakter animasi sebagai aneh dan tidak mesra berbanding karakter manusia sebenar (Tinwell, 2014).



**Rajah 1** Dapatan dari kajian Schindler et al. (2017) yang mengukur tahap penerimaan sampel kajian terhadap karakter 3D talking-head pelbagai tahap realistik dengan ekspresi gembira, neutral dan marah.

Keputusan kajian lepas yang tidak konsisten menunjukkan bahawa kajian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengenal pasti ciri-ciri karakter dan ekspresi wajah yang sesuai untuk digunakan dalam pembangunan agen virtual seperti *talking-head*. Ciri-ciri seperti tahap realistik karakter perlu dikaji dengan lebih lanjut kerana karakter dengan tahap realistik yang tinggi boleh mendatangkan gangguan terhadap emosi selain karakter yang di reka bentuk terlalu realistik ini dianggap sebagai pelik berbanding karakter yang kurang realistik dan karakter manusia sebenar (Tinwell, Abdel Nabi, & Chalton, 2013).

## EMOSI DALAM PEMBELAJARAN

Emosi memberikan kesan yang signifikan terhadap pembelajaran. Kajian telah membuktikan bahawa pelajar mengalami pelbagai emosi apabila melakukan aktiviti yang melibatkan pembelajaran seperti menghadiri kelas, menyiapkan tugas, dan mengambil ujian (Gläser-Zikuda, Stuchlíková, & Janík, 2013). Dalam bidang akademik, emosi pembelajaran ditakrifkan sebagai reaksi atau tindak balas perasaan pelajar terhadap hasil pencapaian pembelajaran atau reaksi terhadap aktiviti yang berkaitan dengan pembelajaran (Frenzel, Pekrun, & Goetz, 2007). Emosi pembelajaran mampu memberikan kesan terhadap perasaan, kognitif pelajar, keadaan psikologi, motivasi dan tindak balas ekspresi mereka (Gläser-Zikuda et al., 2013; Linnenbrink-Garcia, Patall, & Pekrun, 2016).

Umumnya, emosi dalam akademik boleh dikategorikan kepada dua jenis emosi utama iaitu emosi positif dan emosi negatif (Ganotice, Datu, & King, 2016; Gläser-Zikuda et al., 2013). Emosi positif seperti keseronokan dijangka memberikan pengaruh yang positif dalam meningkatkan motivasi dan keseronokan pelajar di dalam kelas, yang membawa kepada peningkatan pencapaian mereka dalam pembelajaran (Ganotice et al., 2016). Ini adalah disebabkan kerana perasaan seronok dalam aktiviti pembelajaran berkeupayaan untuk mendorong pelajar kekal memberi perhatian dan fokus semasa sesi pembelajaran (Buff, Reusser, Rakoczy, & Pauli, 2011). Manakala, emosi negatif pula didapati menjadi punca kepada motivasi penolakan (avoidance motivation) yang menyebabkan penurunan minat pelajar terhadap aktiviti di dalam kelas dan seterusnya memberikan kesan terhadap pencapaian akademik mereka (Ganotice et al., 2016). Motivasi penolakan (avoidance motivation) telah dikaitkan dengan

pelbagai kesan negatif terhadap psikologi pelajar seperti penurunan prestasi, terutamanya dalam jangka masa panjang (Marieke, Elliot, & De Dreu, 2014).

Walaupun terdapat hubungan jelas di antara pembelajaran dan emosi, namun begitu, kajian terhadap emosi yang pelbagai dalam persekitaran pembelajaran masih lagi belum menyeluruh. Kajian-kajian sebelum ini lebih tertumpu kepada mengukur emosi kerisauan (*anxiety*) pelajar terhadap pembelajaran (Buff et al., 2011; Gläser-Zikuda et al., 2013; Linnenbrink-Garcia et al., 2016). Oleh itu, kajian untuk melihat kesan emosi positif seperti keseronokan yang dirasai dari aktiviti pembelajaran perlu dijalankan, terutamanya aktiviti pembelajaran dengan menggunakan agen virtual seperti animasi *talking-head*. Ini kerana, pengaplikasian animasi *talking-head* dengan reka bentuk yang tepat berupaya untuk mengekalkan emosi pelajar berada dalam keadaan yang positif dan seterusnya memastikan proses pembelajaran mereka tidak terganggu (Ahmad Zamzuri, 2018).

## **RANGSANGAN (*AROUSAL*) DAN KESERONOKAN (*PLEASURE*)**

Rangsangan (*arousal*) merupakan tindak balas antara aktiviti mental dengan fizikal terhadap emosi (Bakker, van der Voordt, Vink, & de Boon, 2014). Rangsangan boleh dibahagikan kepada nilai tinggi dan rendah seperti tertekan – tenang, atau teruja – mengantuk (Bynion & Feldner, 2017). Rangsangan menyebabkan tindak balas fisiologi di mana rangsangan tinggi yang dirasai oleh seseorang boleh menyebabkan peningkatan kadar degup jantung (Barrett, Quigley, Bliss-Moreau, & Aronson, 2004) dan rangsangan yang rendah menyebabkan seseorang berasa kurang bertenaga atau kurang bersemangat berbanding rangsangan yang tinggi (Lisetti & Hudlicka, 2015). Rangsangan boleh memberikan kesan terhadap ingatan manusia. Rangsangan yang dirasai menyebabkan seseorang itu memberi perhatian dan fokus pada tugas yang dilakukan dan ini memberi kesan kepada prestasi ingatan (Vesker, Bahn, Degé, Kauschke, & Schwarzer, 2018), terutamanya prestasi memori jangka panjang (Storbeck & Clore, 2008).

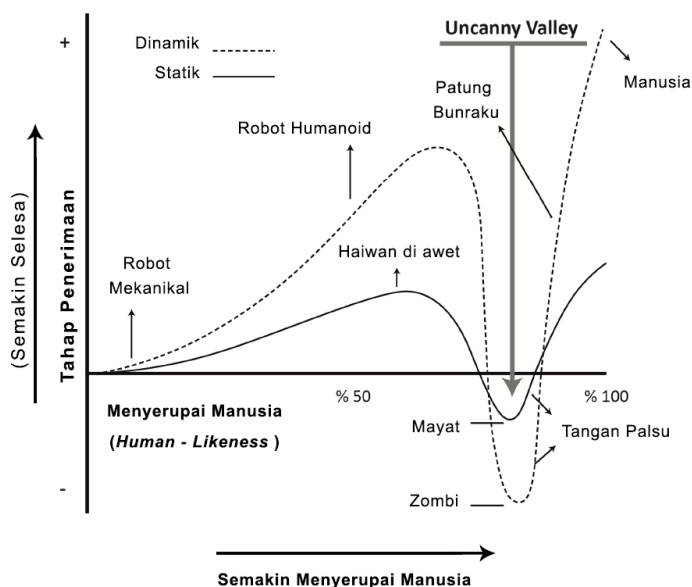
Keseronokan (*pleasure*) atau *valence* (Bynion & Feldner, 2017) juga merupakan komponen asas dalam tindak balas emosi. Keseronokan boleh dibahagikan kepada nilai positif dan negatif seperti seronok – tidak seronok (Ahmed, van der Werf, Kuyper, & Minnaert, 2013; Parthasarathy & Busso, 2017). Secara lebih spesifik, nilai positif (seronok) adalah seperti emosi atau perasaan yang menyenangkan seperti tertarik, cantik, terpesona, gembira, dan bahagia. Manakala, nilai negatif (tidak seronok) pula adalah emosi atau perasaan yang tidak menyenangkan seperti tidak terpesona, buruk, perasaan pelik, marah, resah dan kebosanan.

Kajian berkaitan keseronokan dan rangsangan terhadap emosi dalam persekitaran kehidupan seharian telah banyak dijalankan (Barrett et al., 2004; Kuppens, 2008; Kuppens et al., 2017; Vesker et al., 2018). Namun begitu, perkaitan di antara keseronokan dan rangsangan yang memberi kesan terhadap agen virtual masih perlu dikaji secara lebih lanjut, terutamanya agen virtual yang mengekspresikan emosi (Jia, Wu, Zhang, Meng, & Cai, 2014). Oleh itu, satu kajian yang melihat dimensi rangsangan (*arousal*) dan keseronokan (*pleasure*) manusia terhadap karakter agen pedagogi seperti *talking-head* secara tidak langsung dapat mengukur tindak balas pengalaman afektif (Cheetham, Wu, Pauli, & Jancke, 2015) dan seterusnya melihat adakah tindak balas rangsangan dan keseronokan ini mempengaruhi emosi dalam pembelajaran.

## **KERANGKA TEORI SANDARAN**

Kerangka teori dalam pembinaan kerangka konseptual adalah bersandarkan kepada fenomenon *Uncanny Valley* dan teori *Control-Value of Achievement Emotions* bagi emosi dalam pembelajaran. Fenomenon *Uncanny Valley* menerangkan perkaitan di antara perbezaan tahap realistik karakter terhadap tahap keselesaan dan emosi manusia (Mori, 2012). Fenomenon *Uncanny Valley* telah diperkenalkan oleh Mori (1970) yang merupakan seorang pakar robotik. Teori ini menerangkan bahawa robot yang direka bentuk terlalu realistik dan menyerupai manusia sebenar boleh menyebabkan perasaan tidak selesa kepada orang yang melihatnya (Mathur & Reichling, 2016). Walaupun teori ini pada mulanya lebih terarah kepada tahap realistik robot, namun begitu fenomena yang sama juga turut berlaku terhadap karakter animasi yang realistik (Mathur & Reichling, 2016; Schwind, Leicht, Jäger,

Wolf, & Henze, 2018). Fenomenon *Uncanny Valley* menyatakan bahawa karakter animasi yang terlalu realistik memberikan kesan yang negatif terhadap tahap penyelesaian dan emosi pengguna yang menonton karakter tersebut (Lay, Brace, Pike, & Pollick, 2016).



**Rajah 2** Fenomenon Uncanny Valley (Mori, 2012).

Berdasarkan pada graf *Uncanny Valley* (Mori, 1970, 2012) seperti pada Rajah 2, tahap penerimaan terhadap karakter semakin meningkat positif apabila karakter tersebut menyerupai manusia (*human-likeness*). Namun begitu, tahap penerimaan manusia di dapati menurun ke aras negatif apabila tahap realistik karakter berada pada tahap yang tinggi iaitu dalam lingkungan 75% - 80% menyerupai manusia sebenar (Lay et al., 2016). Perkara ini berlaku kerana manusia menilai karakter dengan tahap realistik yang tinggi ini sebagai pelik dan mengerikan (Lay et al., 2016; Schindler et al., 2017). Penurunan tahap penerimaan ini dikenali sebagai *Uncanny Valley*. Graf penerimaan manusia ini kembali meningkat ke arah positif apabila karakter tersebut adalah manusia sebenar. Oleh itu, adalah penting untuk memastikan pemilihan karakter animasi dengan tahap realistik yang sesuai dilakukan semasa proses pembangunan kerana kesilapan dalam pemilihan karakter animasi dengan tahap realistik yang bertepatan akan menyebabkan kesan fenomenon *Uncanny Valley* berlaku kepada pengguna (Kunz, 2015).

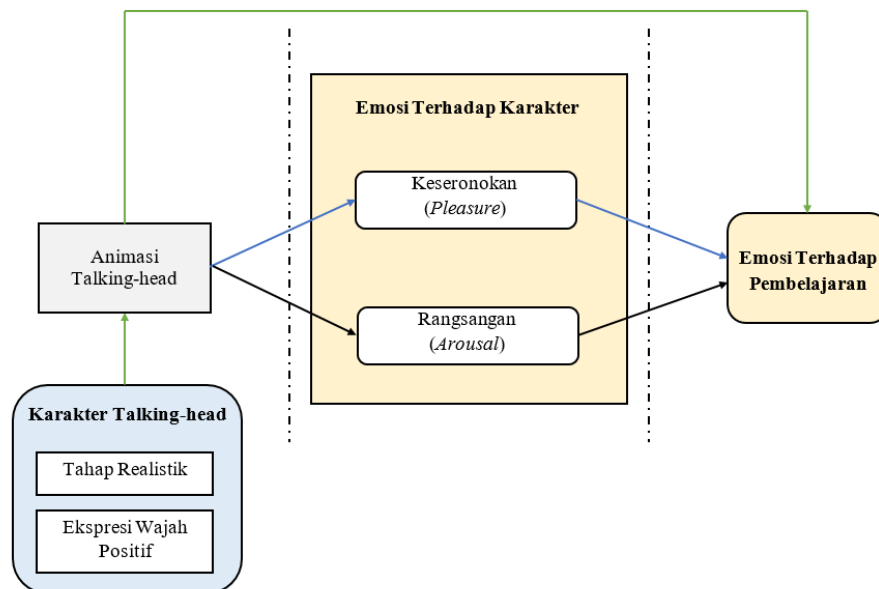
Teori kedua yang disandarkan adalah teori *Control-Value of Achievement Emotions* yang diperkenalkan oleh (Pekrun, 2006). Teori *Control-Value of Achievement Emotions* memberi tumpuan terhadap emosi pencapaian serta bertujuan untuk menganalisis penyebab berlakunya perubahan emosi dalam persekitaran pembelajaran (Goetz, Keller, Lüdtke, Nett, & Lipnevich, 2019; Pekrun, 2006). Emosi pencapaian merupakan emosi yang dirasakan secara langsung oleh pelajar semasa melakukan aktiviti pembelajaran atau emosi yang dirasakan oleh pelajar hasil dari pencapaian yang diperoleh dari aktiviti pembelajaran yang telah dilakukan (Goetz et al., 2019). Teori *Control-Value of Achievement Emotions* membahagikan emosi pencapaian kepada tiga nilai atau dimensi iaitu tindak balas emosi (positif atau negatif), tahap pengaktifan emosi (mengaktifkan atau menyahaktifkan) serta objek fokus (aktiviti atau hasil pembelajaran) (Shao, Pekrun, & Nicholson, 2019), dan taksonomi tiga dimensi bagi emosi pencapaian telah dibangunkan berdasarkan dari ketiga-tiga nilai tersebut (Pekrun, Frenzel, Goetz, & Perry, 2007) seperti pada Jadual 1. Berdasarkan Teori *Control-Value Theory of Achievement Emotions*, emosi pencapaian yang asas adalah keseronokan (positif/aktif), perasaan lega (positif/tidak aktif), kerisauan (negatif/aktif), dan kebosanan (negatif/tidak aktif) (Goetz et al., 2019; Pekrun, 2006).

**Jadual 1** Taksonomi tiga dimensi bagi emosi pencapaian berdasarkan teori *Control-Value of Achievement Emotions* (Pekrun et al., 2007)

Objek Fokus	Positif		Negatif	
	Mengaktifkan	Menyahaktifkan	Mengaktifkan	Menyahaktifkan
<b>Fokus terhadap Aktiviti</b>	- Seronok	- Santai	- Marah - Kecewa	- Bosan
<b>Fokus terhadap hasil pembelajaran</b>	- Gembira - Harapan - Bangga - Dihargai	- Puas hati - Perasaan lega	- Risau - Malu - Marah	- Sedih - Hampa - Putus asa

Emosi positif seperti keseronokan dijangka memberikan pengaruh yang positif dalam meningkatkan motivasi dan keseronokan pelajar di dalam kelas, yang membawa kepada peningkatan pencapaian mereka dalam pembelajaran (Ganotice et al., 2016). Ini adalah disebabkan kerana perasaan seronok dalam aktiviti pembelajaran berkeupayaan untuk mendorong pelajar kekal memberi perhatian dan fokus semasa sesi pembelajaran (Buff et al., 2011). Kajian-kajian sebelum ini lebih tertumpu kepada mengukur emosi kerisauan (*anxiety*) pelajar terhadap pembelajaran (Buff et al., 2011; Gläser-Zikuda et al., 2013; Linnenbrink-Garcia et al., 2016). Oleh itu, kajian untuk melihat kesan emosi positif seperti keseronokan yang dirasakan dari aktiviti pembelajaran perlu dijalankan. Tambahan pula, tidak banyak kajian dijalankan untuk melihat emosi positif akibat dari aktiviti pembelajaran yang mampu memberi kesan terhadap pencapaian di dalam bilik darjah (Buff et al., 2011; Linnenbrink-Garcia et al., 2016).

### KERANGKA KONSEPTUAL



**Rajah 3** Kerangka konseptual reka bentuk talking-head untuk pembelajaran

Berdasarkan kerangka konseptual yang dibina seperti pada Rajah 3, animasi *talking-head* dengan tahap realistik yang betul dan ekspresi wajah yang positif dapat memberikan kesan yang signifikan terhadap emosi pembelajaran. Namun begitu, emosi pelajar terhadap karakter animasi *talking-head* juga berkemungkinan untuk memberi kesan kepada emosi dalam pembelajaran. Hal ini berlaku adalah kerana kesilapan dalam memilih reka bentuk karakter yang tepat terutamanya pemilihan dari sudut



tahap realistik karakter dan ekspresi wajah yang sesuai. Emosi negatif yang dirasakan pelajar terhadap karakter berkemungkinan akan menyebabkan motivasi pelajar menurun dan seterusnya akan mengurangkan perhatian terhadap pembelajaran. Ini secara tidak langsung akan memberi kesan kepada emosi pembelajaran pelajar secara keseluruhannya. Berdasarkan fenomena *Uncanny Valley*, reka bentuk karakter yang terlalu realistik akan memberikan kesan yang negatif terhadap tahap keselesaan dan emosi pengguna. Pemilihan tahap realistik karakter yang sesuai perlu diberi perhatian semasa mereka bentuk animasi *talking-head* agar gangguan terhadap emosi pengguna dapat dielakkan. Sehubungan dengan itu, adalah penting kajian dijalankan untuk mengenal pasti adakah terdapat interaksi yang signifikan antara ekspresi wajah dan tahap realistik karakter animasi terhadap emosi pelajar terhadap karakter animasi *talking-head*. Ekspresi wajah yang akan dikaji adalah ekspresi wajah yang positif seperti ekspresi wajah senyuman dan neutral. Manakala tahap realistik karakter yang akan dikaji pula adalah terdiri dari tahap ikonik, semi ikonik dan realistik (Gulz & Haake, 2006).

Berdasarkan teori *Control-Value* oleh Pekrun et al. (2007), emosi positif yang dirasakan oleh pelajar seperti seronok dan gembira semasa pembelajaran mampu untuk meningkatkan motivasi dan emosi pembelajaran. Namun begitu, adakah emosi yang positif pelajar terhadap karakter seperti rangsangan (*arousal*) dan keseronokan (*pleasure*) memberi kesan terhadap emosi dalam pembelajaran pelajar? Oleh itu, kajian perlu dijalankan untuk mengenal pasti adakah emosi pelajar terhadap karakter mempunyai sebarang kesan perantara (*mediator*) yang signifikan bagi hubungan antara tahap realistik animasi *talking-head* dan emosi dalam pembelajaran.

## KESIMPULAN

Kecanggihan teknologi komputer dari segi keupayaan dan kepantasan pemprosesan telah memudahkan penghasilan animasi komputer pada masa kini. Animasi bukan sahaja dihasilkan untuk tujuan hiburan semata-mata, tetapi animasi juga telah diaplikasikan dalam pelbagai bidang seperti permainan digital, realiti maya, dan pendidikan. Dalam bidang pendidikan, animasi telah memainkan pelbagai peranan termasuklah sebagai agen pedagogi seperti *talking-head*. Pengaplikasian animasi *talking-head* sebagai alat instruksi telah memberi impak yang positif dari sudut prestasi pembelajaran, emosi dan motivasi. Namun begitu, kesilapan dalam pemilihan karakter animasi dengan tahap realistik dan ekspresi wajah yang sesuai dilihat mampu untuk memberikan kesan yang negatif kepada pelajar terutamanya emosi terhadap pembelajaran pelajar. Oleh itu, kajian yang menilai kesan penggunaan karakter animasi *talking-head* yang berbeza tahap realistik dan ekspresi wajah yang positif terhadap emosi pelajar adalah penting diberi perhatian.

## PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan penghargaan kepada Kementerian Pengajian Tinggi dan Universiti Pendidikan Sultan Idris yang menganugerahkan geran penyelidikan FRGS FRGS/1/2018/SS109/UPSI/01/1 bagi tujuan kajian ini.

## RUJUKAN

- Ahmad Zamzuri, M. A. (2018). *Multimedia dan perisian pendidikan panduan praktikal reka bentuk dan penyelidikan*. Tanjung Malim, Perak: Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Ahmed, W., van der Werf, G., Kuyper, H., & Minnaert, A. (2013). Emotions, self-regulated learning, and achievement in mathematics: A growth curve analysis. *Journal of Educational Psychology, 105*(1), 150–161. <https://doi.org/10.1037/a0030160>
- Bakker, I., van der Voordt, T., Vink, P., & de Boon, J. (2014). Pleasure, arousal, dominance: Mehrabian and russell revisited. *Current Psychology, 33*(3), 405–421. <https://doi.org/10.1007/s12144-014-9219-4>
- Barrett, L. F., Quigley, K. S., Bliss-Moreau, E., & Aronson, K. R. (2004). Interoceptive sensitivity and self-reports of emotional. *Journal of Personality and Social Psychology, 87*(5), 684–697.

- <https://doi.org/10.1038/jid.2014.371>
- Baylor, A. L. (2011). The design of motivational agents and avatars. *Educational Technology Research And Development*, 59(2), 291–300. <https://doi.org/10.1007/s11423-011-9196-3>
- Brom, C., Stárková, T., & D’Mello, S. K. (2018). How effective is emotional design? A meta-analysis on facial anthropomorphisms and pleasant colors during multimedia learning. *Educational Research Review*, 25, 100–119. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.09.004>
- Buff, A., Reusser, K., Rakoczy, K., & Pauli, C. (2011). Activating positive affective experiences in the classroom: “Nice to have” or something more? *Learning and Instruction*, 21(3), 452–466. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2010.07.008>
- Bynion, T. M., & Feldner, M. T. (2017). Self-Assessment Manikin. In V. Zeigler-Hill & T. K. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of Personality and Individual Differences* (pp. 1–3). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28099-8\\_77-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28099-8_77-1)
- Cheetham, M., Wu, L., Pauli, P., & Jancke, L. (2015). Arousal, valence, and the uncanny valley: Psychophysiological and self-report findings. *Frontiers in Psychology*, 6, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00981>
- Dey, P., Maddock, S., & Nicolson, R. (2010). Evaluation of a viseme-driven talking head. In J. Collomosse & I. Grimstead (Eds.), *EG UK Theory and Practice of Computer Graphics* (pp. 139–142). <https://doi.org/10.2312/LocalChapterEvents/TPCG/TPCG10/139-142>
- Domagk, S. (2010). Do pedagogical agents facilitate learner motivation and learning outcomes? *Journal of Media Psychology*, 22(2), 82–95. <https://doi.org/10.1027/1864-1105/a000011>
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Perceived learning environment and students’ emotional experiences: A multilevel analysis of mathematics classrooms. *Learning and Instruction*, 17(5), 478–493. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.001>
- Ganotice, F. A., Datu, J. A. D., & King, R. B. (2016). Which emotional profiles exhibit the best learning outcomes? A person-centered analysis of students academic emotions. *School Psychology International*, 37(5), 498–518. <https://doi.org/10.1177/0143034316660147>
- Gläser-Zikuda, M., Stuchlíková, I., & Janík, T. (2013). Emotional aspects of learning and teaching: Reviewing the field-discussing the issues. *Orbis Scholae*, 7(2), 7–22. <https://doi.org/10.14712/23363177.2015.18>
- Goetz, T., Keller, M. M., Lüdtke, O., Nett, U. E., & Lipnevich, A. A. (2019). The dynamics of real-time classroom emotions: Appraisals mediate the relation between students’ perceptions of teaching and their emotions. *Journal of Educational Psychology*, 1(999), 1–18. <https://doi.org/10.1037/edu0000415>
- Gulz, A., & Haake, M. (2006). Design of animated pedagogical agents — A look at their look. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(4), 322–339. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2005.08.006>
- Jia, J., Wu, Z., Zhang, S., Meng, H. M., & Cai, L. (2014). Head and facial gestures synthesis using PAD model for an expressive talking avatar. *Multimedia Tools and Applications*, 73(1), 439–461. <https://doi.org/10.1007/s11042-013-1604-8>
- Kim, Y., & Baylor, A. L. (2016). Research-based design of pedagogical agent roles: A review, progress, and recommendations. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 160–169. <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0055-y>
- Kim, Y., Thayne, J., & Wei, Q. (2017). An embodied agent helps anxious students in mathematics learning. *Educational Technology Research and Development*, 65(1), 219–235. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9476-z>
- Krämer, N., Kopp, S., Becker-Asano, C., & Sommer, N. (2013). Smile and the world will smile with you - The effects of a virtual agent’s smile on users’ evaluation and behavior. *International Journal of Human Computer Studies*, 71(3), 335–349. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.09.006>
- Ku, J., Jang, H. J., Kim, K. U., Kim, J. H., Park, S. H., Lee, J. H., ... Sun I. Kim. (2005). Experimental results of affective valence and arousal to avatar’s facial expressions. *CyberPsychology & Behavior*, 8(5), 493–503. <https://doi.org/http://doi.org/10.1089/cpb.2005.8.493>
- Kunz, S. (2015). The problem of realism in animated characters – has the uncanny valley been crossed? *International Conference in Illustration & Animation*, 74–86. Braga, Portugal: IPCA.
- Kuppens, P. (2008). Individual differences in the relationship between pleasure and arousal. *Journal of Research in Personality*, 42(4), 1053–1059. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2007.10.007>
- Kuppens, P., Tuerlinckx, F., Yik, M., Koval, P., Coosemans, J., Zeng, K. J., & Russell, J. A. (2017). The relation between valence and arousal in subjective experience varies with personality and culture. *Journal of Personality*, 85(4), 530–542. <https://doi.org/10.1111/jopy.12258>
- Lawson, A. P., Mayer, R. E., Adamo-Villani, N., Benes, B., Lei, X., & Cheng, J. (2021). Recognizing the emotional state of human and virtual instructors. *Computers in Human Behavior*, 114(May 2020), 106554. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106554>
- Lay, S., Brace, N., Pike, G., & Pollick, F. (2016). Circling around the uncanny valley: Design principles for research into the relation between human likeness and eeriness. *I-Perception*, 7(6), 1–11.



- <https://doi.org/10.1177/2041669516681309>
- Linnenbrink-Garcia, L., Patall, E. A., & Pekrun, R. (2016). Adaptive motivation and emotion in education: Research and principles for instructional design. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 3(2), 228–236. <https://doi.org/10.1177/2372732216644450>
- Lisetti, C., & Hudlicka, E. (2015). Why and how to build emotion-based agent architectures. In Rafael Calvo, S. D’Mello, J. Gratch, & A. Kappas (Eds.), *The Oxford Handbook of Affective Computing* (pp. 94–109). <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199942237.013.019>
- MacDorman, K. F., Green, R. D., Ho, C. C., & Koch, C. T. (2009). Too real for comfort? Uncanny responses to computer generated faces. *Computers in Human Behavior*, 25(3), 695–710. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.12.026>
- Marieke, R., Elliot, A. J., & De Dreu, C. K. W. (2014). Why is avoidance motivation problematic, and what can be done about it? *Current Directions in Psychological Science*, 23(2), 133–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0963721414524224>
- Mathur, M. B., & Reichling, D. B. (2016). Navigating a social world with robot partners: A quantitative cartography of the Uncanny Valley. *Cognition*, 146, 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2015.09.008>
- Mori, M. (1970). The uncanny valley. *Energy*, 7(4), 33–35.
- Mori, M. (2012). The uncanny valley (K. F. MacDorman & N. Kageki, Trans.). *IEEE Robotics and Automation Magazine*, 19(2), 98–100. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811>
- Muhammad Ihsan, R., Ahmad Zamzuri, M. A., & Mohd Khairulnizam, R. (2020). Talking-head, realism level and emotions in learning: A conceptual framework. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(8), 585–589. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.8.1428>
- Norlida, D., & Ahmad Zamzuri, M. A. (2019). Kerangka konseptual reka bentuk emoji untuk poster kesedaran dalam bentuk media bercetak. *KUPAS SENI: Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, 7, 12–21. Retrieved from <https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JSPS/article/view/2689>
- Parthasarathy, S., & Busso, C. (2017). Jointly predicting arousal, valence and dominance with multi-task learning. *International Speech Communication*, 1103–1107. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2017-1494>
- Patel, H., & MacDorman, K. F. (2015). Sending an avatar to do a human’s job: Compliance with authority persists despite the uncanny valley. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 24(1), 1–23. <https://doi.org/10.1162/PRES>
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315–341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pekrun, R., Frenzel, A. C., Goetz, T., & Perry, R. P. (2007). The control-value theory of achievement emotions. In P. A. Schutz & R. Pekrun (Eds.), *Emotion in Education* (pp. 13–36). <https://doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50003-4>
- Peng, X., Chen, H., Wang, L., & Wang, H. (2018). Evaluating a 3-D virtual talking head on pronunciation learning. *International Journal of Human Computer Studies*, 109, 26–40. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.08.001>
- Ruhland, K., Prasad, M., & Mcdonnell, R. (2017). Data-driven approach to synthesizing facial animation using motion capture. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 37(4), 30–41. <https://doi.org/10.1109/MCG.2017.3271467>
- Saidatul Maizura, S., Farah, M. Z., Nabila, A. N. K., Noorizdayantie, S., Zuraidah, A. R., Omar, M., ... Wong, S. L. (2010). The pedagogical agent in online learning : Effects of the degree of realism on achievement in terms of gender. *Contemporary Educational Technology*, 1(2), 175–185. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/252129>
- Schindler, S., Zell, E., Botsch, M., & Kissler, J. (2017). Differential effects of face-realism and emotion on event-related brain potentials and their implications for the uncanny valley theory. *Scientific Reports*, 7, 1–13. <https://doi.org/10.1038/srep45003>
- Schwind, V., Leicht, K., Jäger, S., Wolf, K., & Henze, N. (2018). Is there an uncanny valley of virtual animals? A quantitative and qualitative investigation. *International Journal of Human Computer Studies*, 111, 49–61. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.11.003>
- Shao, K., Pekrun, R., & Nicholson, L. J. (2019). Emotions in classroom language learning: What can we learn from achievement emotion research? *System*, 86, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.system.2019.102121>
- Stef, A., Perera, K., Shum, H. P. H., & Ho, E. S. L. (2019). Synthesizing expressive facial and speech animation by text-to-IPA translation with emotion control. *International Conference on Software, Knowledge Information, Industrial Management and Applications IEEE*, 70–78. <https://doi.org/10.1109/SKIMA.2018.8631536>
- Storbeck, J., & Clore, G. L. (2008). Affective arousal as information: How affective arousal influences judgments, learning, and memory. *Social and Personality Psychology Compass*, 2(5), 1824–1843.

- <https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2008.00138.x>. Affective
- Tinwell, A. (2014). *The uncanny valley in games and animation*. Broken Sound Parkway NW: CRC Press.
- Tinwell, A., Abdel Nabi, D., & Chalton, J. . (2013). Perception of psychopathy and the uncanny valley in virtual characters. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1617–1625. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2013.01.008>
- Tze, W. L., Nor Azan, M. Z., & Noraidah, S. (2017). Exploring the affective, motivational and cognitive effects of pedagogical agent enthusiasm in a multimedia learning environment. *Human-Centric Computing and Information Sciences*, 7(9), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s13673-017-0089-2>
- Tze, W. L., Nor Azan, M. Z., Noraidah, S., & Su, M. T. (2016). The effects of a pedagogical agent's smiling expression on the learner's emotions and motivation in a virtual learning environment. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(5), 248–266. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19173/irrodl.v17i5.2350>
- Vesker, M., Bahn, D., Degé, F., Kauschke, C., & Schwarzer, G. (2018). Perceiving arousal and valence in facial expressions: Differences between children and adults. *European Journal of Developmental Psychology*, 15(4), 411–425. <https://doi.org/10.1080/17405629.2017.1287073>