

**SISTEM PENGESANAN EMOSI PADA MASA NYATA
(SPEMN)**

**NOR LAILATUL AKASYAH BINTI ZOLDI
D20161072612**

**TESIS PENYELIDIKAN YANG DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT
UNTUK MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA KEJURUTERAAN PERISIAN
(PERISIAN PENDIDIKAN) DENGAN KEPUJIAN**

**FAKULTI SENI, KOMPUTERAN DAN INDUSTRI KREATIF
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2019



ABSTRAK

Pengesanan emosi dapat digunakan dalam pelbagai jenis aplikasi, dan ia juga wajar digunakan dalam sistem E-pembelajaran yang dapat memberikan faedah yang terbaik. Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengenal pasti emosi pelajar semasa proses pembelajaran dalam talian (E-learning). Kajian ini menumpukan kepada tiga objektif iaitu mengenalpasti elemen-elemen yang diperlukan dalam sistem pengesanan emosi pada masa nyata dan membangunkan sistem pengesanan emosi yang dapat mengesan ekspresi wajah pelajar pada masa nyata. Selain itu, sistem ini akan menilai keberkesanan sistem web yang dihasilkan menggunakan matrik penilaian *accuracy*, *precision* dan *recall*. Pembangunan sistem ini menggunakan model *Rapid Application Development (RAD)*. Seramai 10 orang pelajar dari Fakulti Seni, Komputeran & Industri Kreatif, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) telah dipilih secara rawak dan diuji bagi mendapatkan ketepatan sistem tersebut. Hasil menunjukkan sistem ini mampu mengesan emosi dengan nilai *accuracy* sebanyak 0.55072, *precision* sebanyak 0.88583, dan *recall* sebanyak 0.547. Oleh itu, sistem ini diharap dapat membantu meningkatkan proses pembelajaran atas talian dengan lebih baik.

Kata Kunci: E-pembelajaran, Pengajaran, Pengesanan Emosi, *RAD Model*, Emosi





EMOTION DETECTION IN REAL TIME SYSTEM

ABSTRACT

Emotion detection can be used in wide range of application, also interested in E-learning system because of several benefits of learning anywhere, anyplace and anytime. This study was aimed to identify student's emotion during the process of online learning (E-learning). The study also focussed on identifying the elements that's need in Emotion Detection in Real Time (EDRT) and to develop a system that can detect student's emotion or expression. Besides that, this system will evaluate in terms of accuracy, precision and recall. This system is develop using Rapid Application Development (RAD) model. 10 students from faculty of Arts, Computer and Industries Creative, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) was selected randomly and the accuracy of the system has been test to get the finding. The results show that the system has achieved accuracy value 0.55072, precision 0.88583, and recall 0.547. Therefore, this system is expected to improve online learning process.

Keywords: Online Learning, Learning, Emotion Detection, RAD Model, Emotion





ISI KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	i
PENGAKUAN PENSYARAH	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
ISI KANDUNGAN	vi-x
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii-xiii
BAB 1 (PENGENALAN)	1 - 9
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	3
1.3 Pernyataan Masalah	5
1.4 Objektif Kajian	6
1.5 Persoalan Kajian	7
1.6 Skop Kajian	7





1.7 Kepentingan Projek	7
------------------------	---

1.8 Definisi Operasi (<i>Operational Definition</i>)	8
--	---

1.9 Kesimpulan	9
----------------	---

BAB 2 (KAJIAN LITERATUR)	10 - 45
---------------------------------	----------------

2.1 PENGENALAN PENGESANAN EMOSI	10
---------------------------------	----

2.2 Jenis Emosi	11
-----------------	----

2.2.1 Pengesanan Emosi melalui Ucapan(Percakapan)	12
---	----

2.2.2 Pengesanan Emosi melalui Ekspresi Wajah	14
---	----

2.3 KAJIAN BERKAITAN	16
----------------------	----

2.3.1 Kajian Penyelidikan	17
---------------------------	----

2.3.2 Produk Pengesanan Emosi	28
-------------------------------	----

2.3.2.1 Aplikasi ' <i>Insights DEVELOP</i> '	28
--	----

2.3.2.2 Sistem ' <i>DeepFace</i> '	32
------------------------------------	----

2.3.2.3 Aplikasi ' <i>FaceLook</i> '	35
--------------------------------------	----

2.3.3 Perbezaan Produk ' <i>Insights DEVELOP</i> ', ' <i>DeepFace</i> ' Dan ' <i>FaceLook</i> '	36
---	----

2.4 Kajian terhadap Proses Model Perisian	39
---	----

2.4.1 <i>Prototyping Model</i>	39
--------------------------------	----





2.4.2 <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	42
--	----

2.5 Perbandingan Proses Model Perisian	45
--	----

2.6 Kesimpulan	45
----------------	----

BAB 3 (METODOLOGI KAJIAN)	46 - 54
----------------------------------	---------

3.1 Pengenalan	46
----------------	----

3.2 <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	46
--	----

3.2.1 Fasa 1: Perancangan Keperluan (<i>Requirement Planning</i>)	47
---	----

3.2.2 Fasa 2 : Reka Bentuk (<i>User Design</i>)	48
---	----

3.2.3 Fasa 3: Pembinaan (<i>Construction</i>)	52
---	----

3.2.4 Fasa 4: Penutup (<i>Cutover</i>)	53
--	----

3.4 Kesimpulan	53
----------------	----

BAB 4 (REKA BENTUK KAJIAN)	54 - 64
-----------------------------------	---------

4.1 Pengenalan	54
----------------	----

4.2 Keperluan Perisian	55
------------------------	----

4.2.1 Pemasangan Komponent (<i>Component Installation</i>)	55
--	----

4.2.1.1 <i>Python</i>	55
-----------------------	----

4.2.1.2 <i>Anaconda Prompt</i>	56
--------------------------------	----





4.2.1.3 *Flask* 57

4.2.1.4 *Visual Studio Code* 58

4.3 Keperluan Perkakasan 59

4.4 Keperluan Perisian Pembangunan Sistem SPEMN 60

4.5 Reka Bentuk sistem SPEMN 63

BAB 5 (ANALISIS KAJIAN) 65 - 74

5.1 Pengenalan 65

5.2 Pengumpulan Data 65

5.3 Dapatan Kajian 69

5.4 Kesimpulan 74

BAB 6 (KESIMPULAN DAN CADANGAN) 75 - 80

6.1 Pengenalan 75

6.2 Rumusan Kajian Sistem Pengesanan Emosi Pada Masa Nyata
(SPEMN) 76

6.2.1 Objektif Pertama 76

6.2.2 Objektif Kedua 77

6.2.3 Objektif Ketiga 78





6.3 Sumbangan Kajian 79

6.4 Kelemahan Sistem 79

6.5 Cadangan Penambahbaikan 79

6.6 Kesimpulan 80

RUJUKAN 81 - 84

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C





SENARAI JADUAL

Bil.	Nama Jadual	Muka Surat
1.1	Definisi Operasi (<i>Operational Definition</i>)	8
2.1	Jenis, Ciri dan Kedah Pengesanan Emosi	12
2.2	Kajian Penyelidikan	17 - 27
2.3	Perbezaan Produk ' <i>Insights DEVELOP</i> ', ' <i>DeepFace</i> ' dan ' <i>FaceLook</i> '	36 -38
2.4	Kelebihan dan Kelemahan <i>Rapid Prototyping</i>	40
2.5	Kelebihan dan Kelemahan <i>Evolutionary Prototyping</i>	41
2.6	Kelebihan dan Kelemahan <i>Prototyping Model</i>	42
2.7	Kelebihan dan Kelemahan <i>RAD Model</i>	43
2.8	Fasa <i>RAD Model</i>	44
5.1	Kandungan Pengumpulan Data Setiap Pelajar	66
5.2	Matrix Data Asal dan Data Ramalan	67
5.3	<i>Matrix Confusion</i>	68
5.4	Pengiraan Kelas Emosi bagi Kaedah <i>Precision</i>	70
5.5	Pengiraan Kelas Emosi bagi Kaedah <i>Recall</i>	71
5.7	Pengiraan Kelas Emosi bagi Kaedah <i>Accuracy</i>	72
5.8	Pengiraan Keseluruhan Kelas Emosi bagi Kaedah <i>Accuracy</i> , <i>Precision</i> dan <i>Recall</i>	73





SENARAI RAJAH

Bil.	Nama Rajah	Muka Surat
2.1	Struktur Pengesanan Emosi Ucapan	13
2.2	Ciri Titik Permukaan Muka	15
2.3	Laman Utama Aplikasi ' <i>Insights Develop</i> '	29
2.4	Penggunaan Fungsi Pengesanan Muka (<i>Face Detection</i>) dalam aplikasi ' <i>Insights Develop</i> '	30
2.5	Penggunaan Fungsi Pengesanan Muka (<i>Face Verification</i>) dalam aplikasi ' <i>Insights Develop</i> '	30
2.6	Penggunaan Fungsi Pengesanan Emosi (<i>Emotion Detection</i>) dalam aplikasi ' <i>Insights Develop</i> '	31
2.7	Laman Utama Sistem ' <i>DeepFace</i> '	33
2.8	Fungsi Pengesanan Muka dan Analisis Ciri Muka dalam Sistem ' <i>DeepFace</i> '	34
2.9	<i>Output</i> yang diperolehi melalui Aplikasi ' <i>FaceLook</i> '	35
2.10	<i>RAD (Rapid Application Development) Model</i>	44
3.1	<i>Rapid Application Development Model</i>	47
4.1	<i>Version Python</i>	56
4.2	<i>Anaconda Prompt</i>	57
4.3	Pemasangan dan Pengaktifan <i>Flask</i>	58
4.4	Perisian <i>Visual Studio Code</i>	59
4.5	<i>Use Case</i>	60





4.6	Reka Bentuk Seni Bina	62
4.7	Antaramuka Sistem SPEMN	63
4.8	Paparan Skrin Kamera	64
5.1	Formula <i>Precision</i> , <i>Recall</i> dan <i>Accuracy</i>	69
6.1	<i>Use Case II</i>	68





BAB 1

PENGENALAN



1.1 Pendahuluan

Menurut Kamus Dewan Bahasa dan Pustaka Edisi ke-4 (2017), emosi bermaksud keadaan perasaan atau fikiran yang terangsang dan melibatkan psikologi dan fisiologi pada seseorang. Emosi memainkan peranan penting dalam mengenalpasti kepentingan pelajar samaada di dalam kelas mahupun luar kelas (secara dalam talian). Terdapat beberapa langkah untuk mengesan emosi wajah seseorang antaranya adalah dengan memahami simptom emosi melalui eksperasi wajah (Krithika, 2016). Perkara ini menunjukkan bahawa interaksi dan komunikasi antara pengajar dan pelajar berlaku secara lebih berkesan sepanjang proses pembelajaran dijalankan. Secara umumnya, pemahaman emosi seseorang merupakan proses yang agak rumit dan sukar kerana setiap manusia mempunyai sebab yang mempengaruhi tingkah laku mereka (Petrovica dan





rakan-rakan, 2016). Faktor yang boleh mempengaruhi emosi seseorang berkemungkinan disebabkan oleh tingkah laku, umur, persekitaran dan sebagainya. Walaubagaimanapun, seseorang pengajar mampu menilai emosi murid berdasarkan ekspresi wajah, bahasa badan, ucapan dan sebagainya (Petrovica dan rakan-rakan, 2016). Pengesanan emosi merupakan sistem yang penting untuk memperoleh maklum balas berdasarkan emosi pelajar dan meningkatkan kesedaran pelajar terhadap kelakuan mereka sendiri (Bahreini dan rakan-rakan, 2015). Hal ini, menunjukkan pengesanan emosi kepada pelajar amatlah penting bagi mengetahui emosi pelajar semasa proses pembelajaran dijalankan. Pengesanan emosi merupakan salah satu kaedah yang boleh digunakan dalam perisian untuk mengesan atau memeriksa sentimen muka manusia dengan penggunaan penguraian imej yang canggih. Tambahan pula, pengesanan emosi ini juga boleh digunakan semasa proses pembelajaran secara atas talian, penjagaan kesihatan, ujian permainan dan sebagainya.

Perkembangan yang lebih maju dalam bidang ini adalah sistem pengesanan emosi ini bukan hanya mengenal pasti wajah tetapi komputer turut menggunakan susunan dan bentuk yang betul bagi menentukan ungkapan muka dan emosi seseorang (Enrique Correa dan rakan-rakan, 2016). Hal ini menunjukkan bahawa emosi pelajar dapat diimbis dan diilustrasi menggunakan teknologi pengesanan emosi pada masa yang nyata.

Selain itu, sistem pengesanan emosi mempunyai kelebihan terhadap sesuatu perkara. Menurut Krithika (2016) menyatakan sistem ini mampu mengenalpasti mood pelajar dalam persekitaran e-pembelajaran. Sistem ini turut membantu para pengajar untuk mengesan mood negatif pelajar. Hal ini menunjukkan sistem ini mampu membantu para pengajar mencari penyelesaian yang lebih baik bagi mengendalikan emosi pelajar. Di samping itu, sistem pengesanan emosi ini juga adalah untuk





mengesan tahap tumpuan pelajar (Krithika, 2016). Tahap tumpuan pelajar dapat dikenalpasti apabila seseorang pelajar menunjukkan reaksi atau ekspresi wajah mereka.

Mengikut perkembangan teknologi pada era ini, pengesanan emosi boleh memberi penekanan kepada para pengajar untuk mengenal pasti emosi pelajar dengan lebih cekap dan tepat. Revolusi dalam bidang kepintaran buatan sejak beberapa tahun kebelakangan ini, membolehkan pengesanan emosi pada masa yang nyata menjadi satu-satunya mesin yang menghubungkan kepintaran manusia dengan kebolehan mesin yang dicipta. Pengesanan emosi ini mampu mewujudkan interaksi manusia dengan komputer. Sistem yang bakal dibina ini akan mengenal pasti dan menguji pengesanan emosi melalui ekspresi wajah pelajar berdasarkan teknik dan kaedah yang betul. Justeru, para pengajar akan dapat mengenal pasti ekspresi wajah pelajar pada masa yang nyata.



1.2 Latar Belakang Kajian

Perkembangan komputer dan mesin elektronik memberi kesan kepada interaksi antara manusia dan komputer yang melibatkan tiga perkara penting iaitu manusia (mempunyai perspektif dan ingatan), mesin (mempunyai perkakasan dan keupayaan teknikal) dan antara muka (grafik, skrin, menu dan sebagainya). Terdapat satu penyelidikan mengenai emosi melalui mesin yang dinamakan sebagai “*Affective Computing*”. Penyelidikan ini pernah dicadangkan oleh Picard pada tahun 1994 yang menyentuh tentang pelbagai jenis domain dan merupakan penyelidikan yang sangat menarik (Nouha Khendiri dan rakan-rakan, 2017). Bagi mencapai interaksi antara manusia dan komputer yang baik, emosi diperkenalkan bagi membolehkan pembuatan





keputusan yang lebih baik melalui mesin. Emosi terbahagi kepada dua bahagian iaitu (1) *Primary Emotions* dan (2) *Secondary Emotions* (Nouha Khendiri dan rakan-rakan, 2017). *Primary emotions* atau dikenali sebagai emosi asas bermaksud tindak balas semula jadi oleh manusia disebabkan rangsangan yang berlaku dipersekitaran mereka. Terdapat enam jenis emosi asas iaitu marah, sedih, takut, jijik, bahagia dan terkejut. Manakala *secondary emotions* lebih menjurus kepada pendekatan kognitif yang dapat dihasilkan daripada proses penilaian mental melalui pengalaman dan ingatan. Penggunaan emosi digunakan dalam pelbagai aplikasi seperti psikologi dan e-pembelajaran.

E-pembelajaran boleh dikategorikan kepada dua bahagian iaitu *blended learning* dan *Massive Open Online Course (MOOC)*. Baru-baru ini, kajian berkaitan pengiktirafan emosi telah ditemui melalui e-pembelajaran yang menceritakan tentang perisian yang digunakan untuk menilai emosi pengguna menggunakan kamera (*webcam*) secara pada masa nyata (*real time*) (Ugaz Ayyaz dan rakan-rakan, 2017). Perkara ini menunjukkan bahawa penggunaan sistem ini digunakan dalam proses e-pembelajaran melalui *blended learning*. Selain itu, *MOOC* merupakan kaedah terbaru yang digunakan dalam proses e-pembelajaran. Kaedah ini lebih merujuk kepada komponen penting seperti analisis wajah, *adaptive mooc* dan pedagogi untuk meningkatkan tahap pembelajaran dan pengajaran. Komponen-komponen tersebut digunakan untuk mengenali emosi pelajar dari segi ekspresi wajah dengan menggunakan kamera (*webcam*) (Soltani dan rakan-rakan, 2018). Penggunaan kaedah e-pembelajaran ini turut dapat memberi respon kepada pelajar berkaitan ekspresi wajah yang dipaparkan.





Seterusnya, berdasarkan ahli psikologi, mendapati bahawa 55% daripada keseluruhan, ekspresi manusia disampaikan melalui ekspresi wajah (Nouha Khendiri dan rakan-rakan, 2017). Hal ini menunjukkan ekspresi wajah memainkan peranan utama untuk mengesan emosi seseorang. Penggunaan pengesanan emosi dalam e-pembelajaran boleh mengesan emosi negatif pelajar berdasarkan tahap kepekatan (tinggi, rendah dan sederhana) serta memperolehi maklum balas pada masa nyata. Perkara ini dapat meningkatkan proses pembelajaran dan dapat memperolehi tahap afektif pelajar. Oleh itu, tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengenal pasti elemen-elemen yang diperlukan dalam sistem pengesanan emosi melalui eksperasi wajah yang akan digunakan dalam platform e-pembelajaran pada masa akan datang. Kajian ini penting untuk melihat keberkesanan sistem pengesanan emosi bagi mengesan eksperasi wajah seseorang.



1.3 Pernyataan Masalah

Kebelakangan ini, penggunaan e-pembelajaran atau pembelajaran secara dalam talian semakin giat digunakan. Namun, kaedah ini turut memberikan masalah kepada para pengajar kerana proses pembelajaran ini tidak melibatkan interaksi antara pengajar dan pelajar. Menurut Ugur Ayyaz dan rakan-rakan, (2017) menyatakan bahawa salah satu masalah terbesar sistem e-pembelajaran adalah untuk mengekalkan motivasi para pelajar di bilik darjah maya. Seperti yang diketahui, momentum atau emosi pelajar sentiasa berubah mengikut suasana persekitaran mereka. Hal ini turut menjadi masalah kepada para pengajar bagi menarik minat mereka semasa proses pembelajaran. Selain itu, pelajar juga turut mengalami situasi mudah bosan apabila pembelajaran yang disampaikan oleh pengajar tidak kondusif dan berkesan.





Walaupun pelbagai teknologi pembelajaran interaktif telah diperkenalkan dalam beberapa dekad yang lalu namun, hal ini tidak dapat diselesaikan malah sukar untuk menganalisis emosi pelajar pada masa yang nyata dalam persekitaran e-pembelajaran.

Seterusnya, menurut Al-Awni, (2016) beliau ada menyatakan bahawa masalah e-pembelajaran juga adalah kerana tidak wujud tenaga pengajar untuk menilai bagaimana pelajar secara fizikal dan emosi mengikut respon kandungan yang diperolehi. Kebiasannya apabila pelajar menggunakan pembelajaran secara dalam talian, mereka sukar untuk memberikan tumpuan yang baik dan boleh menyebabkan prestasi akademik menurun. Tahap kebosanan dan tumpuan pelajar mudah terganggu memberikan implikasi yang sukar ditangani lebih-lebih lagi sewaktu dalam persekitaran e-pembelajaran di mana pelajar akan menggunakannya dalam persekitaran yang berbeza.



1.4 Objektif Kajian

Objektif yang ingin dicapai melalui kajian ini ialah:

- i. Mengenalpasti elemen-elemen yang diperlukan dalam sistem pengesanan emosi pada masa nyata.
- ii. Membangunkan sistem pengesanan emosi yang dapat mengesan ekspresi wajah pelajar pada masa nyata.
- iii. Menguji keberkesanan sistem web yang dihasilkan menggunakan matrik penilaian *accuracy*, *presicion* dan *recall*.





1.5 Persoalan Kajian

Terdapat tiga persoalan kajian yang akan dikenalpasti:

- i. Bagaimana untuk mengenalpasti elemen-elemen yang diperlukan dalam pengesanan emosi melalui ekspresi wajah pada masa yang nyata?
- ii. Bagaimana untuk mengetahui emosi pelajar dengan menggunakan sistem pengesanan emosi?
- iii. Bagaimana untuk menguji keperluan fungsian dalam sistem pengesanan emosi melalui ekspresi wajah pada masa yang nyata?

1.6 Skop

Skop kajian menjerumus kepada pengesanan emosi melalui ekspresi wajah seseorang sahaja. Sistem pengesanan emosi ini memfokuskan kepada pengesanan emosi pada masa nyata dan menggunakan kamera (*Webcam*). Melalui kajian ini, persekitaran yang nyata semasa proses pembelajaran dalam talian tidak difokuskan kerana pembangun tidak menggunakan platform e-pembelajaran secara realiti.

1.7 Kepentingan Projek

Kajian ini penting dalam pengenalanpastian emosi pelajar melalui ekspresi wajah, yang mana emosi atau mood seseorang terjadi disebabkan rangsangan semula jadi melalui persekitaran mereka. Kewujudan sistem pengesanan emosi ini adalah untuk mengesan emosi asas seseorang seperti marah, sedih, gembira dan sebagainya melalui ekspresi wajah mereka. Emosi positif dan negatif juga turut dapat dikesan supaya seseorang tersebut dapat mengetahui emosi yang mereka alami.





Selain itu, sistem pengesanan emosi ini juga turut boleh digunakan dalam sistem e-pembelajaran seperti *blended learning* dan *MOOC*. Penggunaan sistem ini turut memberikan kepentingan terhadap sistem e-pembelajaran untuk mengesan emosi pelajar pada masa nyata. Hal ini menunjukkan sistem ini mampu menjadikan persekitaran e-pembelajaran dengan lebih baik kerana pengajar dapat mengetahui emosi pelajar pada masa tersebut. Justeru itu, kajian ini menunjukkan bahawa pengesanan emosi ini amat penting bagi mengesan emosi pelajar atau seseorang pada masa nyata.

1.8 Definisi Operasi (*Operational Definition*)

Jadual 1.1: Definisi Operasi (*Operational Definition*)

Perkataan	Definisi
<i>Affective Computing</i>	Merujuk kepada pembangunan sistem dan peranti yang dapat mengenali, mentafsir, memproses dan mensimulasikan emosi manusia.
<i>Blended Learning</i>	Merujuk kepada proses pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran secara bersemuka dibilik darjah dengan penambahan melalui sistem e-pembelajaran.
<i>Massive Open Course (MOOC)</i>	Merujuk kepada kaedah baru dalam proses pembelajaran secara dalam talian yang diakses melalui web.
<i>Adaptive MOOC</i>	Merujuk kepada teknik atau model yang digunakan
Pedagogi	Merujuk kepada kaedah yang memudahkan atau meningkatkan proses pembelajaran atau pengajaran.





1.9 Kesimpulan

Kesimpulannya, sistem ini memudahkan para pengajar mengenal pasti emosi seseorang pelajar tersebut. Penggunaan sistem ini juga turut cekap mengesan emosi negatif dan positif pelajar dalam persekitaran e-pembelajaran sekali gus dapat memperolehi maklum balas yang nyata. Oleh itu, penggunaan sistem ini memberikan impak positif dalam mengesan emosi pelajar supaya mereka lebih peka dengan tingkah laku mereka dalam persekitaran e-pembelajaran.

