

3D *State of the Art*. Harapan penulis dengan adanya penelitian ini dapat membantu perancangan *facial rig* kepada para pembaca.

## 2. STUDI LITERATUR

Pada penelitian kali ini, penulis akan menggunakan dua jenis teori untuk mendukung penelitian. Teori pertama ada teori *Facial Action Coding System* atau *FACS* dan teori kedua adalah teori mengenai metode *rigging*.

### 2.1.FACIAL ACTION CODING SYSTEM

Pada tahun 1978, Ekman dan Friesen mengembangkan sebuah teori yang bernama *FACS (Facial Action Coding System)* dan kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Hager pada tahun 2002. *FACS* sendiri adalah sebuah sistem yang lengkap untuk mengukur secara anatomi bagaimana semua gerakan wajah yang terlihat. Dalam teori *FACS* terdapat kode atau yang disebut *AU (Action Unit)* untuk mengidentifikasi dan mengukur gerakan tertentu pada wajah manusia. Gerakan tersebut dapat diidentifikasi dengan melakukan pengamatan pada otot-otot wajah yang bergerak dalam membentuk suatu gerakan pada wajah manusia (Ekman & Rosenberg, 2005). Menurut penelitian dari Adis dan Widiastomo (2018), metode *FACS* ini juga dapat membantu *animator* dalam proses animasi karena metode ini memiliki deskripsi pergerakan wajah yang detail sehingga *animator* dapat menggunakannya sebagai referensi dalam membuat animasi.

Tabel 2.1 *Action Unit FACS*



Sumber: imotions.com (2022)

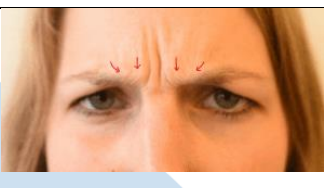




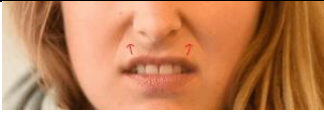
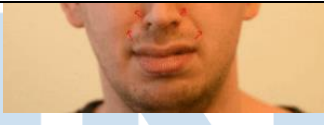


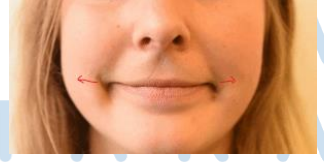
AU	Deskripsi	Dasar Otot
1	<i>Inner Brow Raiser</i>	<i>Frontalis, Pars Medialis</i>
2	<i>Outer Brow Raiser</i>	<i>Frontalis, Pars Lateralis</i>
4	<i>Brow Lowerer</i>	<i>Depressor Glabellae, Depressor Supercilli, Corrugator</i>
5	<i>Upper Lid Raiser</i>	<i>Levator Palpebrae Superioris</i>
6	<i>Cheek Raiser</i>	<i>Orbicularis Oculi, Pars Orbitalis</i>
7	<i>Lid Tightener</i>	<i>Orbicularis Oculi, Pars Palbralis</i>
9	<i>Nose Wrinkler</i>	<i>Levator Labii Superioris, Alaquae nasi</i>
10	<i>Upper Lip Raiser</i>	<i>Levator Labii Superioris, Caput Infraorbitalis</i>





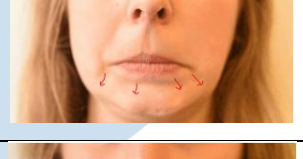

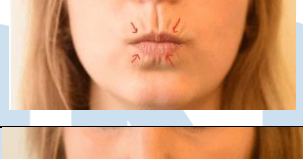


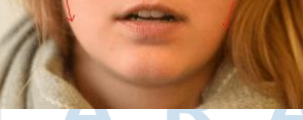
11	<i>Nasolabial Deepener</i>	<i>Zygomatic Major</i>
12	<i>Lip Corner Puller</i>	<i>Zygomatic Major</i>
13	<i>Cheek Puffer</i>	<i>Levator Anguli Oris (Caninus)</i>
14	<i>Dimpler</i>	<i>Buccinator</i>
15	<i>Lip Corner Depressor</i>	<i>Depressor Anguli Oris (Triangularis)</i>
16	<i>Lower Lip Depressor</i>	<i>Depressor Labii Inferioris</i>
17	<i>Chin Raiser</i>	<i>Mentalis</i>
18	<i>Lip Puckerer</i>	<i>Incisivii Labii Superioris, Incisivii Labii Inferioris</i>
20	<i>Lip Stretcher</i>	<i>Risorius</i>
22	<i>Lip Funneler</i>	<i>Orbicularis Oris</i>
23	<i>Lip Tightener</i>	<i>Orbicularis Oris</i>
24	<i>Lip Pressor</i>	<i>Orbicularis Oris</i>
25	<i>Lips Part</i>	<i>Depressor Labii, Mentalis, Orbicularis Oris</i>
26	<i>Jaw Drop</i>	<i>Maseter, Relaksasi Temporal dan Internal Pterygoid</i>
27	<i>Mouth Stretch</i>	<i>Pterygoid, Digastric</i>
28	<i>Lip Suck</i>	<i>Orbicularis Oris</i>
41	<i>Lid Droop</i>	<i>Levator Palpebrae Superioris Relaxed</i>
42	<i>Slit</i>	<i>Obricularis Oris</i>
43	<i>Eyes Closed</i>	<i>Relaksasi Levator Palpebrae Superioris</i>
44	<i>Squint</i>	<i>Orbicularis Oris, Pars Palpebralis</i>
45	<i>Blink</i>	<i>Relaksasi Levator Palpebrae dan Kontraksi dari Orbicularis Oculi, Pars Palpebralis</i>
46	<i>Wink</i>	<i>Levator Palpebrae Superioris, Orbicularis Oculi, Pars Palpebrae</i>









Tabel 2.2 *Action Unit FACS* dengan contoh pergerakan pada wajah

Sumber: imotions.com (2022)

<b>Deskripsi</b>	<b>Pergerakan pada wajah</b>
<i>Inner Brow Raiser</i>	
<i>Outer Brow Raiser</i>	

<i>Brow Lowerer</i>	
<i>Upper Lid Raiser</i>	
<i>Cheek Raiser</i>	
<i>Lid Tightener</i>	
<i>Nose Wrinkler</i>	
<i>Upper Lip Raiser</i>	
<i>Nasolabial Deepener</i>	
<i>Lip Corner Puller</i>	
<i>Cheek Puffer</i>	
<i>Dimpler</i>	

<i>Lip Corner Depressor</i>	
<i>Lower Lip Depressor</i>	
<i>Chin Raiser</i>	
<i>Lip Puckerer</i>	
<i>Lip Stretcher</i>	
<i>Lip Funneler</i>	
<i>Lip Tightener</i>	
<i>Lip Pressor</i>	
<i>Lips Part</i>	
<i>Jaw Drop</i>	

<i>Mouth Stretch</i>	
<i>Lip Suck</i>	
<i>Lid Droop</i>	
<i>Slit</i>	
<i>Eyes Closed</i>	
<i>Squint</i>	
<i>Blink</i>	
<i>Wink</i>	

*Action Unit* di atas menunjukkan bahwa untuk membuat suatu gerakan wajah membutuhkan otot-otot wajah yang berbeda. Hasil kombinasi secara bersamaan dari otot-otot wajah tersebut dapat menghasilkan emosi dan menunjukkan ekspresi dari suatu karakter (Farnsworth, 2022). Di bawah ini merupakan tabel ekspresi yang ditunjukkan dari beberapa *Action Unit*.

Tabel 2.3 Kombinasi dari *Action Unit*

Sumber: imotions.com (2022)

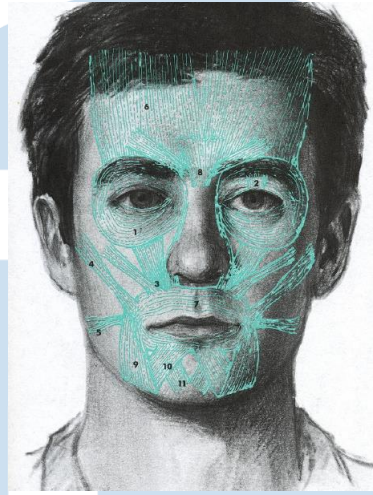
<b>Emosi</b>	<b>Action Unit</b>	<b>Deskripsi Action Unit</b>
<i>Happiness</i>	6 + 12	<i>Cheek Raiser, Lip Corner Puller</i>
<i>Sadness</i>	1 + 4 + 15	<i>Inner Brow Raiser, Brow Lowerer, Lip Corner Depressor</i>
<i>Surprise</i>	1 + 2 + 5 + 26	<i>Inner Brow Raiser, Outer Brow Raiser, Upper Lid Raiser, Jaw Drop</i>
<i>Fear</i>	1 + 2 + 4 + 5 + 7 + 20 + 26	<i>Inner Brow Raiser, Outer Brow Raiser, Brow Lowerer, Upper Lid Raiser, Lid Tightener, Lip Stretcher, Jaw Drop</i>
<i>Anger</i>	4 + 5 + 7 + 23	<i>Brow Lowerer, Upper Lid Raiser, Lid Tightener, Lip Tightener</i>
<i>Disgust</i>	9 + 15 + 16	<i>Nose Wrinkler, Lip Corner Depressor, Lower Lip Depressor</i>
<i>Contempt</i>	12 + 14 (pada satu sisi wajah)	<i>Lip Corner Puller, Dimpler</i>

## 2.2 STRUKTUR OTOT WAJAH MANUSIA

Pada wajah manusia terdapat 11 jenis otot yang memiliki peran penting dalam membentuk dan menghasilkan ekspresi pada wajah manusia (Faigin, 1990, hlm. 63). Otot-otot tersebut adalah:

1. *Orbicularis Oculi* untuk menyipitkan mata.
2. *Levator Palpebrae* untuk mengangkat kelopak mata.
3. *Levator Labii Superioris* untuk mengangkat pergerakan mulut dan bibir atas.
4. *Zygomatic Major* untuk menarik ujung mulut atau biasa juga dikenal sebagai otot senyum.
5. *Risorius/Platysma* untuk menarik ujung bibir.
6. *Frontalis* untuk mengangkat alis.
7. *Orbicularis Oris* untuk mengencangkan atau membuat bibir melengkung.
8. *Corrugator* untuk mengerenyitkan alis.
9. *Triangularis* untuk menarik ujung mulut ke arah bawah.
10. *Depressor Labii Inferior* untuk menarik bibir bawah ke arah bawah.

11. *Mentalis* untuk membuat bibir merengut.



Gambar 2.1 Struktur 11 otot pada wajah manusia

Sumber: *The Artist's Complete Guide to Facial Expression* (1990)

### 2.3 RIGGING

Dalam dunia animasi 3D, segala geometri yang kemudian akan dianimasikan memerlukan suatu sistem yang memberikan kontrol dan fleksibilitas agar bisa digunakan dan dikerjakan oleh animator. Dalam proses pembuatan *rig*, seorang *rigging artist* akan memulai dengan membuat gabungan *joints* yang menjadi *skeleton* dan akan diletakkan pada objek atau karakter. Selanjutnya, *rigging artist* akan membuat kontroler yang akan digunakan oleh animator untuk menggerakkan *joints*. Setelah itu, *rigger* juga akan menggunakan *deformers* atau yang dikenal sebagai *skinning* dan *enveloping* agar geometri dari karakter atau objek dapat mengikuti gerakan dari *rig* yang sudah dibuat (Beane, 2012). Menurut O'Hailey (2017, hlm 127), tahapan berikutnya setelah *skeleton* selesai dibuat adalah tahapan *skinning*. *Skinning* merupakan proses membuat *mesh* bergerak sesuai dengan *skeleton* dengan menyesuaikan *vertex* mana saja yang akan bergerak sesuai satu *joint* atau beberapa *joint* sekaligus.