

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*

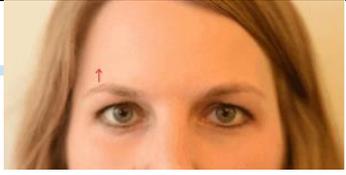
Sumber: imotions.com (2022)

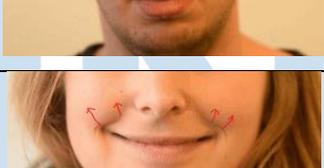
| AU | Deskripsi                | Dasar Otot   |
|----|--------------------------|--|
| 1  | <i>Inner Brow Raiser</i> | <i>Frontalis, Pars Medialis</i>                              |
| 2  | <i>Outer Brow Raiser</i> | <i>Frontalis, Pars Lateralis</i>                             |
| 4  | <i>Brow Lowerer</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>        |

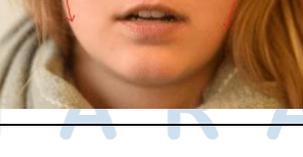
|    |                             |   |
|----|-----------------------------|---|
| 11 | <i>Nasolabial Deepener</i>  | <i>Zygomatic Major</i>  |
| 12 | <i>Lip Corner Puller</i>    | <i>Zygomatic Major</i>  |
| 13 | <i>Cheek Puffer</i>         | <i>Levator Anguli Oris (Caninus)</i>  |
| 14 | <i>Dimpler</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)

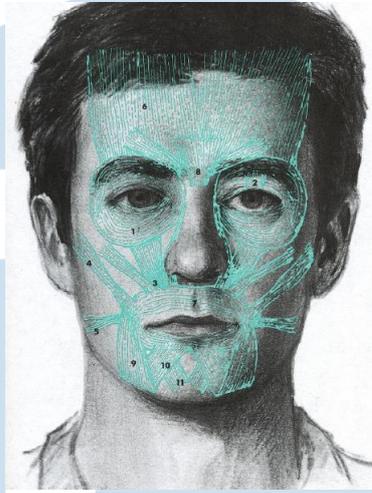
| <b>Emosi</b>     | <b>Action Unit</b>             | <b>Deskripsi Action Unit</b>  |
|------------------|--------------------------------|---|
| <i>Happiness</i> | 6 + 12                         | <i>Cheek Raiser, Lip Corner Puller</i>  |
| <i>Sadness</i>   | 1 + 4 + 15                     | <i>Inner 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*s 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.