

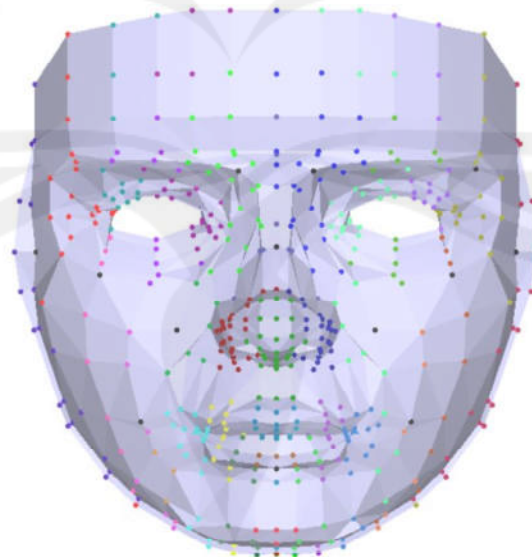
### BAB III

#### LANDASAN TEORI

##### A. Segmentasi

Pada penelitian ini proses pengelompokan titik-titik kedalam kelompok wilayah gerak tertentu yang membentuk model 3D wajah menggunakan pendekatan *nearest neighbour*. Prinsip utama pengeleompokan *nearest neighbour* adalah untuk mengenali kategori dari data yang belum diketahui dengan menggunakan grup data ketetanggaannya yang sudah dibangun.

Segmentasi itu sendiri ada yang digunakan untuk memisahkan bentuk dan warna [7], kemudian dalam proses penelitian yang menggunakan algoritma *nearest neighbor* terhadap *feature point* ada yang dapat bekerja secara otomatis untuk mengelompokkan keanggotaan tiap vertek.



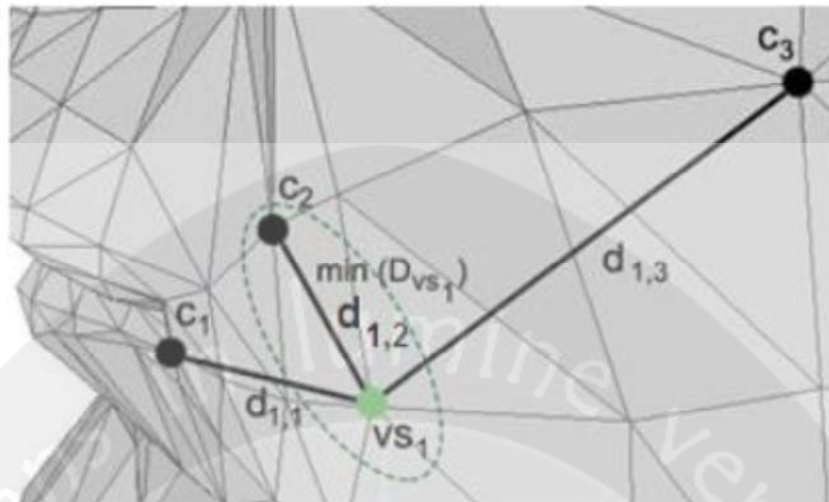
Gambar 1 Contoh Segmentasi

Gambar 1 di atas merupakan bentuk contoh segmentasi terhadap sebuah objek model 3D dengan pendekatan yang berbeda dari penelitian ini yang didapatkan dari penelitian terdahulu.

## B. Nearest Neighbor

Tujuan utama dari proses kluster *nearest neighbor* adalah untuk mengenali kategori dari data yang tidak diketahui menggunakan data *nearest neighbor* yang sudah diketahui. Prinsip ini sudah digunakan digunakan untuk banyak kasus, seperti pengenalan pola [8] [9], pengkategorian teks [7], dan pengenalan objek [2]. Metode ini sudah mengalami banyak perkembangan untuk menyederhanakan komputasi dan penyesuaian terhadap masalah.

Secara umum, teknik *nearest neighbor* dibagi menjadi 2 kategori: 1) tanpa struktur dan 2) berdasarkan struktur [2]. Pada kategori yang pertama, data dikelompokkan kedalam data latihan dan data contoh. Perhitungan jarak dilakukan pada seluruh data latihan ke data contoh, jika jarak titik terdekat memiliki jarak terdekat maka titik tersebut dinyatakan sebagai *nearest neighbor*. Sebagai contoh pada gambar 2, dinyatakan 3 titik C1, C2, dan C3, dengan menghitung jaraknya masing-masing dengan titik pusat VS1 maka diketahui bahwa titik C2 memiliki jarak terdekat, sehingga C2 menjadi anggota.



Gambar 2 Contoh perbandingan jarak untuk mengetahui jarak terdekat

Pada kategori yang kedua, sesuai namanya berdasarkan struktur, maka sebuah struktur data digunakan sebagai acuan komputasi. Kedua teknik di atas ini masih berfokus pada area pengenalan wajah, sedangkan dalam penelitian ini teknik tanpa struktur data akan digunakan untuk menentukan area pergerakan pada wajah yang berasosiasi dengan lokasi dari marker.

### C. Feature Point

Titik fitur adalah titik contoh yang digunakan sebagai acuan dalam menangkap data pergerakan atau perpindahan sistem wajah seperti otot, sendi dan rahang. Data pada *motion capture* yang terdiri dari data gerakan yang dijabarkan dalam *feature point*. Tujuan dari *feature point* adalah untuk menyederhanakan proses animasi wajah. Tantangan dari *feature point* ini adalah untuk menghasilkan animasi wajah senatural mungkin dengan menggunakan titik yang kurang dari titik yang digunakan untuk membentuk permukaan model wajah 3D [4].

Di sisi lain menggunakan *feature point* akan meringankan beban komputasi komputer dibandingkan menggunakan algoritma kalkulasi permukaan yang menghitung seluruh permukaan dari wajah. Mengingat bahwa target pada wajah terdiri dari penanda, gerakan setiap titik dapat dihitung menurut gerak *feature point*, sehingga otot model dapat dibangun untuk mensimulasikan ekspresi melalui vektor otot [7].

#### **D. Klustering**

Diperlukan penanganan khusus untuk memetakan kerangka pada animasi wajah, penanganan ini berdasarkan pada karakteristik dari ukuran dimensi dan lokasi tulang dalam mendukung pembentukan ekspresi pada wajah yang benar. Dalam pemetaan tersebut sebagian besar bobot wilayah ditentukan secara manual dan dilakukan oleh animator. Daerah tersebut berkaitan dengan sejumlah perubahan yang terjadi pada permukaan wajah model akibat pengaruh gerakan tulang [10].

Setiap vertek pembentuk ekspresi wajah model 3D terpilih sebagai centroid cluster direpresentasikan sebagai pusat area gerak yang jumlahnya disesuaikan dengan jumlah *feature-point* dalam menangkap data. Dengan klaster, daerah gerak dihasilkan dan disederhanakan berdasarkan model 3D wajah [9]. Dalam pemetaan atau pengelompokan *feature-point* yang dianggap sebagai titik centroid menggunakan pendekatan *nearest neighbors* sebagai anggota suatu cluster pemetaan yang diterapkan untuk memperoleh hasil yang baik diproyeksikan dengan model ortogonal [11].

### **E. Animasi Wajah**

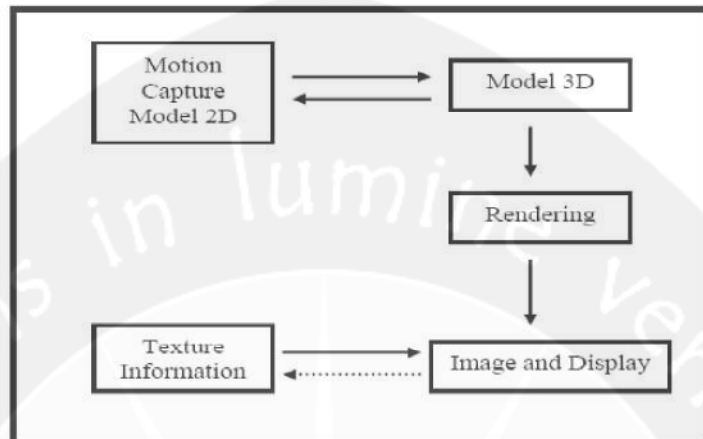
Animasi wajah berkonsentrasi pada penciptaan ekspresi realistis pada model wajah 3D [3]. Animasi wajah merupakan proses gerak pada model-model 3D secara realistis serupa dengan wajah manusia dengan menampilkan berbagai emosi atau mimik [12]. *Facial motion capture database* merupakan data yang berisi gerakan bentuk ekspresi wajah model atau aktor yang telah diberi marker yang di tangkap kamera [7].

Ada dua teknik yang dipakai dalam animasi wajah, teknik menggunakan penanda dan teknik tanpa penanda. Penggunaan penanda artinya pengelolaan animasi wajah akan dilakukan secara otomatis dengan menghitung pada *feature point*. Sedangkan untuk yang tidak menggunakan penanda animasi wajah dilakukan oleh animator dengan membandingkan dengan permukaan model wajah 3D.

### **F. Pemodelan 3D**

Pemodelan adalah membentuk suatu benda atau objek, membuat dan mendesain objek tersebut sehingga terlihat seperti objek nyata. Sesuai dengan objek dan basisnya, secara keseluruhan proses ini dikerjakan menggunakan komputer. Melalui proses dan konsep desain, keseluruhan objek dapat diperlihatkan secara 3 dimensi, sehingga banyak yang menyebut hasil tersebut sebagai pemodelan 3 dimensi [13]. Pada pemodelan 3 dimensi terdapat beberapa aspek yang harus dipertimbangkan dalam membangun objek, karena semuanya memiliki kontribusi pada hasil akhir. Aspek-aspek tersebut adalah metode dalam mendiskripsikan objek, tujuan dari model, tingkat kerumitan, perhitungan biaya,

keseuaian dan kenyamanan, serta kemudahan dalam memanipulasi model. Berikut akan ditunjukkan proses pemodelan 3D pada gambar 1.



Gambar 3 Proses Pemodelan 3D

Pada gambar 3 terlihat bahwa terdapat 5 komponen yang saling keterkaitan dalam mendukung terciptanya sebuah model 3D. Lima komponen tersebut adalah:

### 1. Motion Capture

Merupakan langkah awal dalam menentukan bentuk suatu objek model yang akan dibangun dalam bentuk 3D. Pada proses ini penentuan objek 2D merupakan dasar pemodelan 3D.

### 2. Dasar Metode Modeling 3D

Terdapat 3 metode atau teknik pemodelan 3 dimensi yang dapat digunakan dalam menciptakan sebuah model menggunakan aplikasi pemodelan 3D, yaitu:

#### a. Solid Geometry Modeling

Teknik dasar yang menggunakan objek-objek solid yang telah ada pada standar geometri, atau sering disebut *Constructive*

*Solid Geometry*. Teknik tersebut hanya dapat digunakan untuk membuat model-model yang standar dan bukan untuk menciptakan objek model dengan bentuk permukaan yang kompleks. Contoh objek primitif: kubus, bola, dan silinder.

**b. *Sculpt Modeling***

Teknik ini adalah teknik yang menggunakan dasar *solid geometri modeling* dimana pekerja akan menyesuaikan bentuk menjadi objek yang diinginkan menggunakan alat-alat yang sudah tersedia dalam perangkat lunak *modeling*. Komponen yang digunakan adalah *vertex, edge, face, poly, dan border*.

**c. *Curve Modeling***

NURBS merupakan kepanjangan dari *Non-Uniform Rational Bezier Spline*, merupakan teknik populer dalam membangun sebuah model organik.

**3. Rendering**

*Rendering* adalah proses akhir dari keseluruhan proses pemodelan ataupun animasi. Data-data yang telah dikerjakan dalam proses modeling, animasi, texturing, pencahayaan akan di proses menjadi sebuah output oleh komputer.

#### 4. Texturing

*Texturing* adalah proses dalam menentukan karakteristik sebuah permukaan materi objek melalui tekstur. Tekstur tersebut dapat digunakan untuk menciptakan variasi pola warna, tingkat kehalusan maupun kekasaran dari sebuah lapisan objek secara mendetail.

#### 5. Image dan Display

*Image* dan *Display* merupakan hasil akhir dari keseluruhan proses pemodelan atau output setelah proses *rendering*. Hasil dapat berupa gambar ataupun video.

#### G. Sistem Koordinat 3D

Koordinat adalah posisi atau letak suatu titik dua dimensi atau 3 dimensi, yang mengacu pada sistem koordinat tertentu. Sistem koordinat memiliki tiga parameter, yaitu:

1. Lokasi titik nol dari sistem koordinat.
2. Orientasi dari sumbu-sumbu koordinat.
3. Besaran (*kartesian*, *curvalinier*) yang digunakan dalam mendefinisikan posisi suatu titik pada sistem koordinat tersebut.

Setiap parameter pada sistem koordinat tertentu dapat lebih dispesifikasikan menjadi beberapa jenis sistem koordinat [14], antara lain:

1. Sistem Koordinat Lokal
  - a. Sistem Koordinat Polar
  - b. Sistem Koordinat Kartesian



## 2. Sistem Koordinat Global

### a. Sistem Koordinat Astronomis

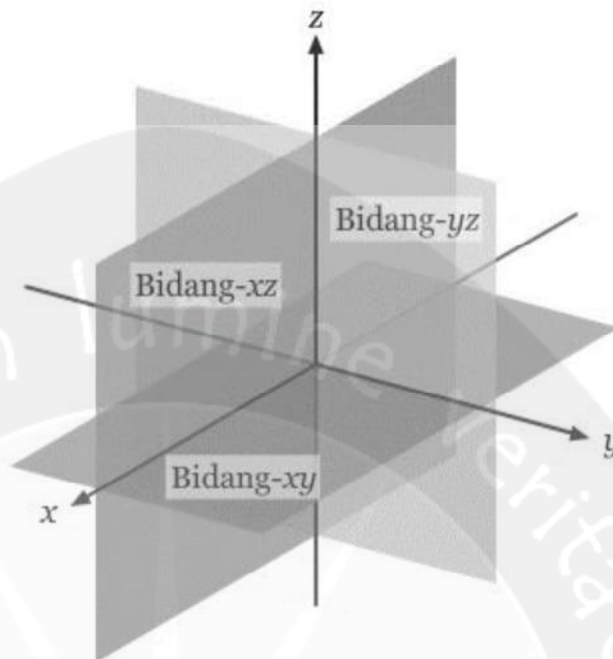
Cakupan pada sistem koordinat ini adalah lintang astronomi dan bujur astronomi bidang terhadap geoid.

### b. Sistem Koordinat Geodetik

Cakupan pada sistem koordinat ini adalah lintang geodetik dan bujur geodetik terhadap bidang elipsoid. Sistem koordinat ini berdasarkan pada permukaan suatu bentuk elipsoida tertentu dan tergantung juga pada ukuran, bentuk dan orientasi tiga dimensi elipsoida.

### c. Sistem Koordinat Kartesian Tiga Dimensi

Tiga dimensi adalah sebuah dimensi yang memiliki ruang. Sistem koordinat kartesian tiga dimensi ditentukan oleh tiga koordinat yang saling tegak lurus yaitu sumbu x, sumbu y, dan sumbu z. Ketiga sumbu tersebut menentukan tiga bidang yaitu bidang xy, bidang xz, dan bidang yz yang membagi ruang menjadi 8 oktan.



Gambar 4 Sistem Koordinat Tiga Dimensi

Pada gambar 4 dapat dilihat tiga bidang koordinat, yaitu: bidang  $xy$ , bidang  $xz$ , dan bidang  $yz$ . Ketiga bidang tersebut sebagai pemisah ruang menjadi delapan oktan. Oktan pertama berisi titik-titik yang semua koordinatnya positif. Pada objek tiga dimensi memiliki sub-objek atau elemen-elemen pembentuk. Elemen-elemen tersebut adalah *vertex*, *edge*, dan *face*.

*Vertek* merupakan sebuah titik yang terletak pada koordinat  $x$ ,  $y$ , dan  $z$  tertentu. Dua *vertek* yang saling terhubung akan membentuk sebuah *edge*. Bidang permukaan yang terbentuk melalui tiga *vertek* dan *edge* atau lebih disebut *face*. Bentuk paling dasar dari sebuah *face* adalah bentuk segitiga

dengan tiga jumlah *edge* dan *verteks* yang mengapit. *Face* pada objek tiga dimensi dapat juga disebut sebagai *polygon*. Dan kumpulan *verteks*, *egde*, dan *face* yang membentuk sebuah objek adalah *mesh*.

