**FACE RECOGNITION**

**LAPORAN TUGAS BESAR**

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Aljabar Linier dan Geometri

oleh

**FATKHAN MASURI 13518053**

**MARIO GUNAWAN 13518114**

**RAFAEL SEAN PUTRA 13518119**

****

**TEKNIK INFORMATIKA**

**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

**BANDUNG**

**2019**

**BAB I**

**DESKRIPSI MASALAH**

Pengenalan wajah (face recognition) adalah teknologi untuk mengidentifikasi atau memverifikasi wajah seseorang melalui gambar digital. Caranya adalah dengan mencocokkan fitur-fitur yang diekstraksi dari wajah yang diidentifikasi dengan data wajah yang tersimpan di dalam basisdata. Pengenalan wajah telah digunakan sebagai sebuah sistem biomettrik. Alur proses sebuah sistem pengenalan wajah diperlihatkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Alur proses di dalam sistem pengenalan wajah

(Sumber: <https://www.shadowsystem.com/page/20>)

Fitur-fitur dari gambar wajah diekstraksi dengan sebuah prosedur komputasi menggunakan teknik-teknik di dalam pengolahan citra (image processing), namun di dalam tugas besar ini fungsi untuk ekstraksi fitur diasumsikan sudah tersedia. Sekumpulan fitur tersebut direpresentasikan sebagai vektor. Proses pencocokan antar vektor wajah yang ditanya dengan vektor-vektor wajah di dalam basisdata menggunakan metriks similarity. Metrik similarity itu mengukur seberapa dekat atau mirip antara dua buah vektor.

Gambar 2. Koleksi wajah di dalam basisdata

(Sumber: <https://www.dreamstime.com/stock-photo-people-faces-collection-setsmiling-face-group-image80688279>)

Diberikan dua buah vektor, v = (v1, v2, …, vn) dan w = (w1, w2, …, wn). Ada dua metriks similarity yang umum digunakan di dalam pencocokan data, yaitu jarak Euclidean dan cosine similarity.

**1. Jarak Euclidean (Euclidean distance).**

Jarak antara vektor v dan w diukur dengan rumus

Nilai d yang kecil menunjukkan kedekatan. Jika v dihitung jaraknya masing-masing dengan vektor w1, w2, …, wm, yaitu untuk i = 1, 2, …, m, maka nilai d yang paling minimum menunjukkan jarak dua vektor yang paling mirip.

**2. Cosine similarity.**

Metriks cosine similarity dihitung dari perkalian titik (*dot product*) antara dua buah vektor. Perkalian titik antara v dan w dihitung dengan rumus

v ⋅ w = ||v|| ⋅ ||w|| ⋅ cosθ

Sudut antara v dan w adalah

Persamaan di atas digunakan untuk mengukur similarity antara dua buah vektor. Dua buah vektor v dan w dikatakan sama atau berimpit jika sudut antara keduanya nol (θ = 0). Cosinus 0 adalah 1. Sifat ini dipakai di dalam proses pencocokan antara dua buah vektor. Nilai cosinus yang besar (maksimum 1) menunjukkan kemiripan. Jika nilai cosinus mendekati satu, maka dua vektor dikatakan hampir sama atau hampir mirip. Oleh karena itu, persamaan di atas dinamakan juga cosine similarity.

**SPESIFIKASI TUGAS**

Buatlah program pengenalan wajah dalam Bahasa Python dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Program menerima input sebuah citra wajah
2. Basisdata wajah dapat diunduh secara mandiri melalui: [https://www.kaggle.com/frules11/pins-face-recognition/version/1#](https://www.kaggle.com/frules11/pins-face-recognition/version/1)
3. Dalam basisdata wajah tersebut, satu identitas memiliki banyak foto. Kalian wajib memisahkan dari basisdata tersebut menjadi: 80% foto dijadikan data referensi, dan 20% dijadikan data uji (untuk setiap identitas dalam basisdata).
4. Program melakukan pencocokan wajah dengan koleksi wajah di dalam basisdata. Metrik untuk mengukur kemiripan menggunakan jarak euclidean dan cosine similarity. Pengguna dapat memilih salah satu dari dua metrik tersebut.
5. Program me-rangking hasil pencocokan dan menampilkan T buah hasil pencocokan (T di-setting di dalam program). Luaran dari program adalah gambar-gambar citra wajah hasil pencocokan sebanyak T buah.
6. Program menghitung jarak euclidean dan cosine similarity yang ditulis sendiri kode programnya, tidak boleh megguanakan fungsi yang sudah tersedia di dalam library atau Bahasa Python.
7. Kode program di dalam tautan di atas boleh dijadikan panduan, namun tidak boleh di-copy paste atau sama.
8. Buatlah GUI yang menarik sebagai antarmuka dengan pengguna program

**BAB II**

**TEORI SINGKAT**

**2.1 Vektor**

Vektor adalah sebuah besaran fisis yang memiliki nilai dan juga arah. Sebuah vektor berada di dalam sebuah ruang vektor, yaitu sebuah struktur matematika yang dibentuk oleh sekumpulan vektor dan interaksi pada vektor tersebut, yang meliputi penjumlahan antar vektor tersebut, perkalian skalar dengan salah satu vektor, atau gabungan dari kedua interaksi tersebut. Bila sebuah vektor *v* berada pada ruang vektor , maka vektor *v* dapat dijabarkan menjadi:

Sebuah vektor memiliki *norm*, yaitu besaran (magnitude) dari vektor tersebut. Bila terdapat vektor *v* pada ruang vektor , maka *norm*-nya dapat dilambangkan dengan *||v||* dan dirumuskan dengan

**2.2 Perkalian Vektor**

Sama seperti bilangan skalar, sebuah vektor juga memiliki operasi perkalian. Vektor sendiri memiliki 3 macam operasi perkalian, yaitu:

1. Perkalian vektor dengan skalar

Bila terdapat sebuah vektor *v* pada ruang vektor Rn, sebuah bilangan skalar *x*, dan vektor *s* merupakan hasil perkalian antara *x* dengan *v*, maka vektor *s* dapat dituliskan sebagai berikut:

Dengan vektor *s* terletak pada ruang vektor Rn.

1. Perkalian titik (*dot product*)

Bila terdapat dua buah vektor *v* dan *w* yang keduanya terletak pada ruang vektor Rn, maka perkalian titik kedua vektor tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

atau bisa juga dalam bentuk berikut:

Dengan merupakan sudut yang dibentuk antara vektor *v* dengan vektor *w*. Hasil dari perkalian titik berupa bilangan skalar.

1. Perkalian silang (*cross product*)

Bila terdapat dua buah vektor *v* dan *w* yang keduanya terletak pada ruang vektor Rn

**BAB III**

**IMPLEMENTASI PROGRAM DALAM PYTHON**

**BAB IV**

**EKSPERIMEN**

**BAB V**

**PENUTUP**

**REFERENSI**