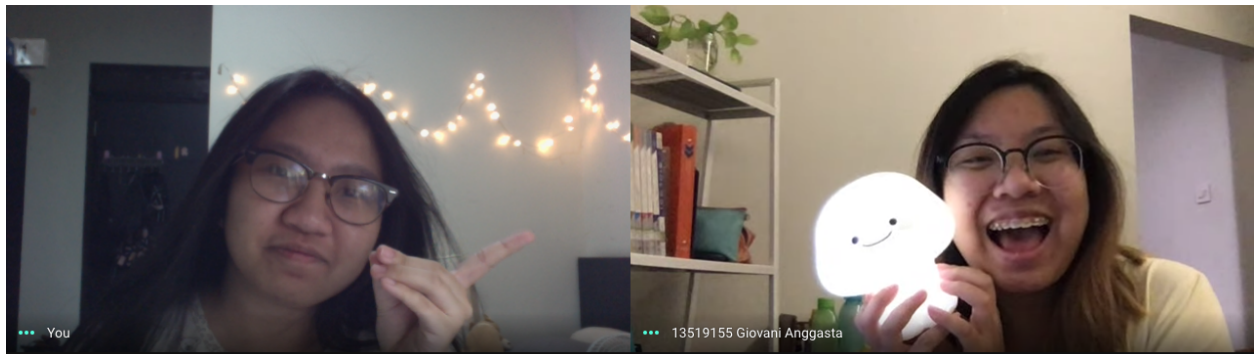


TUGAS KECIL 3 IF2211 STRATEGI ALGORITMA
Implementasi Algoritma A* untuk Menentukan Lintasan Terpendek
Semester II Tahun 2020/2021



Jeanne D'Arc Amara Hanieka (13519082)

Giovani Anggasta (13519155)

SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
JL. GANESHA 10, BANDUNG 40132

BAB I

ALGORITMA PENCARIAN A* DAN DESKRIPSI PROGRAM

Algoritma pencarian A* merupakan algoritma pencarian yang menggunakan nilai heuristik untuk mengestimasi nilai suatu simpul. Ide utama dari pencarian ini adalah menghindari jalur yang memang sudah lebih ‘mahal’ dari awal. Pencarian ini menggabungkan 2 konsep pencarian, yaitu UCS (Uniform Cost Search) dan Greedy Best First Search. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

dimana $g(n)$ merupakan ‘harga’ dari simpul ke-n ke simpul awal dan $h(n)$ merupakan estimasi ‘harga’ dari simpul n ke simpul tujuan. $f(n)$ merupakan total harga dari simpul awal sampai ke simpul akhir.

Algoritma pencarian A* dapat digunakan untuk menentukan lintasan terpendek dari suatu titik ke titik lain. Pada tugas kecil ini, kami ditugaskan untuk menemukan lintasan terpendek dari satu tempat ke tempat lain berdasarkan peta Google Map. Ruas-ruas jalan ini dibentuk menjadi sebuah graf dan hubungan antar simpul dinyatakan dalam bentuk adjacency matrix. Sebuah simpul menyakan persilangan atau ujung jalan. Jalan pada kasus ini dapat dilalui dari dua arah. Nilai $g(n)$ dan $h(n)$ didapatkan dari menghitung menggunakan rumus jarak Euclidean

BAB II

SOURCE CODE PROGRAM

Program yang kami buat memanfaatkan algoritma A* untuk mencari jarak terdekat dari satu titik menuju titik lainnya. Berikut merupakan penjelasan mengenai pengimplementasian fungsi-fungsi yang kami gunakan untuk membangun program tersebut:

1. readFile

Fungsi readFile akan mengembalikan array dimana array tersebut berisi string per baris dari file eksternal yang dibaca.

2. euclideanDistance

Fungsi ini digunakan untuk menghitung jarak euclidean dari suatu koordinat ke koordinat lain. Fungsi ini mengembalikan nilai *float*.

3. VertexCoordinate

Fungsi ini akan mengembalikan *dictionary* yang berisi pasangan dari masing-masing simpul dengan koordinatnya.

4. makeListVertex

Membuat sebuah list yang berisi nama-nama tempat yang tertulis pada graf.

5. makeMatrix

Fungsi ini akan mengembalikan array dua dimensi yang berisi matriks ketetanggaan dari file eksternal yang dibaca

6. makeGraph

Fungsi ini mengembalikan *dictionary* yang berisi pasangan dari masing-masing tempat dengan tempat lain yang berhubungan dengan tempat tersebut.

7. makeGraphCost

Fungsi ini akan mengembalikan *dictionary* yang berisi pasangan dari masing-masing simpul dengan *euclidean distance* masing-masing tetangganya

8. heu

Mengembalikan *dictionary* yang berisi pasangan dari masing-masing simpul dengan nilai heuristiknya yang didapatkan dari mencari jarak antara simpul tersebut dengan simpul tujuan

9. fn

Fungsi ini mengembalikan nilai yang merupakan penjumlahan dari $g(n)$ dengan nilai heuristiknya.

10. astar

Fungsi ini mengembalikan list yang berisi urutan hasil pencarian menggunakan algoritma A*.

11. redEdges

Fungsi ini mengembalikan list dimana list tersebut berisi pasangan simpul hasil dengan tetangganya yang termasuk pada hasil pula. List tersebut akan membentuk graf dengan sisi berwarna merah.

12. jarakdalamkm

Mengembalikan nilai antara 2 koordinat (dalam *latitude* dan *longitude*) ke dalam jarak berbentuk kilometer.

BAB III

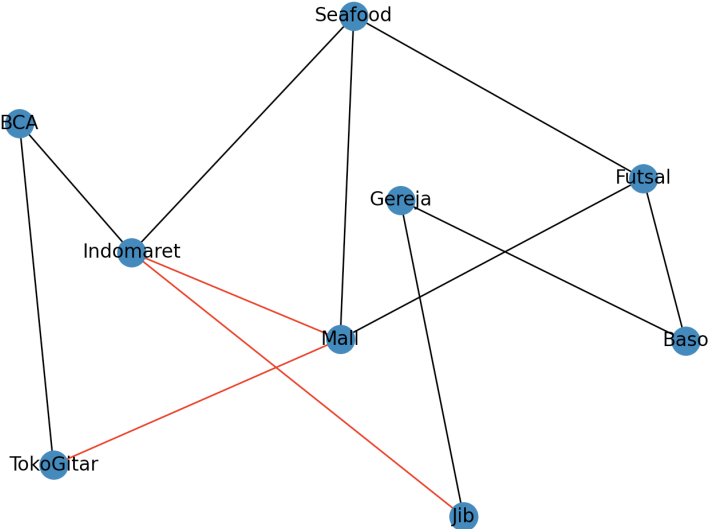
PENGUJIAN

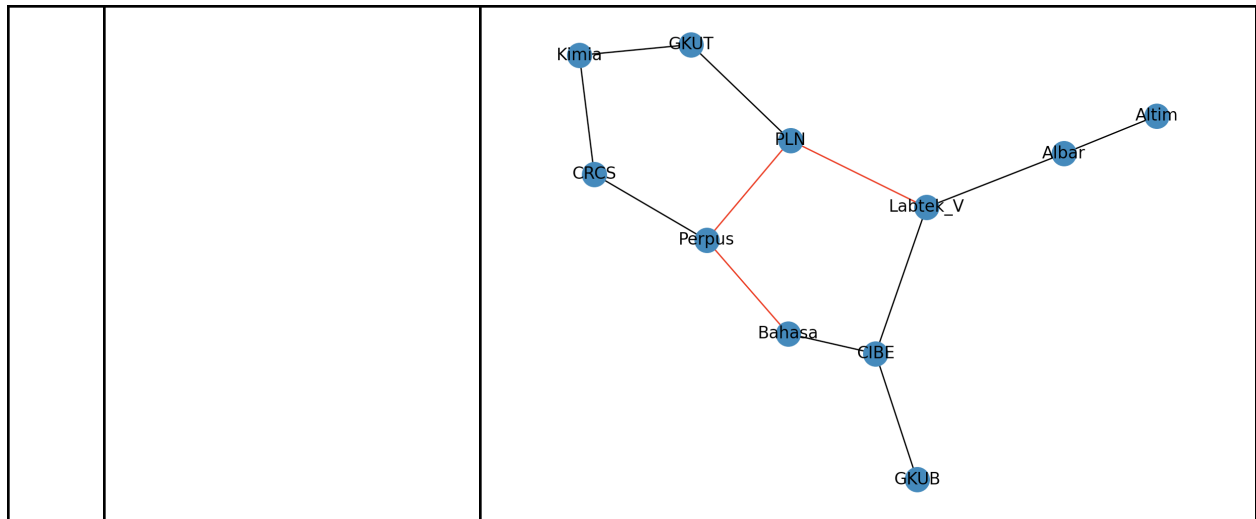
Input dari program ini merupakan file txt yang berisikan banyak tempat, koordinat tempat, nama tempat, serta *adjacency matrix* yang menunjukkan simpul-simpul yang berhubungan.

```
<banyak simpul>
<nama tempat> <koordinat x> <koordinat y>
<nama tempat> <koordinat x> <koordinat y>
<nama tempat> <koordinat x> <koordinat y>
<nama tempat> <koordinat x> <koordinat y>
.
.
.
<adjacency matrix.
```

No	Input	Hasil
1	8 RS_Borromeus -6.893839 107.613070 One_Eighty -6.893728 107.612500 BBD -6.895360 107.613958 Martabak -6.893254 107.612939 Geprek_Bensu -6.893014 107.612954 SMANSA -6.895281 107.612780 Taman_Ganesha -6.893251 107.610496 Wisma_Dago -6.894469 107.611799 0 1 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0	<p>Simpul awal: Wisma_Dago Simpul akhir: Geprek_Bensu Masukkan nama file graf tanpa extension: dago Masukkan lokasi asal: Wisma_Dago Masukkan lokasi tujuan: Geprek_Bensu Wisma_Dago -> One_Eighty -> RS_Borromeus -> Martabak -> Geprek_Bensu Jarak: 0.27053393116984537 km</p>
2	8 MasjidRayaBandung -6.921665092261398 107.60615702052812 TokoSeribuSatu -6.922053326753979 107.6034487311173 PertigaanDewiSartika -6.924275805546948 107.60618492865402 TamanPelangi -6.924450900098418 107.6073061765392 SMA1Pasundan -6.923826378157306 107.60744420217503 KantorKelurahan -6.923901585911016 107.60797144049577 BaksoCiampelas -6.9225949255404595 107.60753359051145 MonumenAsiaAfrika -6.921203449003907 107.60771219695239 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0	<p>Simpul awal: MonumenAsiaAfrika Simpul akhir: TokoSeribuSatu Masukkan nama file graf tanpa extension: alunalunbandung Masukkan lokasi asal: MonumenAsiaAfrika Masukkan lokasi tujuan: TokoSeribuSatu MonumenAsiaAfrika -> MasjidRayaBandung -> TokoSeribuSatu Jarak: 0.4812318979470108 km</p>

	<pre> 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 </pre>	
3	<pre> 8 Carrefour -6.946228 107.641717 Shopee -6.950588 107.641101 UIN -6.945150 107.644016 SMPN_18 -6.951841 107.641869 PLN -6.954127 107.640568 Bahagia_Permai -6.954850 107.645538 Kelurahan -6.951246 107.648426 Borma -6.955467 107.651760 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 </pre>	<p>Simpul awal: SMPN_18 Simpul akhir: Kelurahan Masukkan nama file graf tanpa extension: buahbatu Masukkan lokasi asal: SMPN_18 Masukkan lokasi tujuan: Kelurahan SMPN_18 -> Shopee -> PLN -> Bahagia_Permai -> Kelurahan Jarak: 1.6274796591592624 km</p>
4	<pre> 8 SMP_PL -6.263923 106.795582 Dokter_Hewan 6.263676 106.795069 Kost_Nata -6.263583 106.794379 Masjid 6.263464 106.794018 Tadika_Puri -6.264046 106.796368 Richeese -6.263941 106.796962 Soto_Kudus -6.264090 106.794370 RBE -6.264058 106.792691 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 </pre>	<p>Simpul awal: SMP_PL Simpul akhir: Richeese Masukkan nama file graf tanpa extension: hajinawi Masukkan lokasi asal: SMP_PL Masukkan lokasi tujuan: Richeese SMP_PL -> Tadika_Puri -> Richeese Jarak: 0.154632890808942 km</p>

<p>5</p>	<p>9</p> <p>Jib -6.159452159199217 106.56695989598181</p> <p>Indomaret -6.156082501455428 106.56883861682222</p> <p>BCA -6.154999122903155 106.57101793193351</p> <p>Futsal -6.160662540657921 106.57122083508594</p> <p>Seafood -6.162149360370453 106.57551183410716</p> <p>Gereja -6.159825720383496 106.5813058151625</p> <p>Baso -6.153514577999501 106.58030391058307</p> <p>Mall -6.153013981267675 106.58082243655396</p> <p>TokoGitar -6.154834345220143 106.57890057326473</p> <pre> 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 </pre>	<p>Simpul awal: Jib Simpul akhir: TokoGitar</p> <p>Masukkan nama file graf tanpa extension: kotabumi</p> <p>Masukkan lokasi asal: Jib</p> <p>Masukkan lokasi tujuan: TokoGitar</p> <p>Jib -> Indomaret -> Mall -> TokoGitar</p> <p>Jarak: 2.0899500271475637 km</p> 
<p>6</p>	<p>11</p> <p>Bahasa 2 8</p> <p>Perpus 5 8</p> <p>CRCS 7 9</p> <p>GKUB 2 5</p> <p>PLN 5 6</p> <p>Kimia 7 7</p> <p>CIBE 1 3</p> <p>Labtek_V 4 4</p> <p>GKUT 7 5</p> <p>Albar 3 2</p> <p>Altim 6 1</p> <pre> 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 </pre>	<p>Simpul awal: Bahasa Simpul akhir: Labtek_V</p> <p>Masukkan nama file graf tanpa extension: itb2</p> <p>Masukkan lokasi asal: Bahasa</p> <p>Masukkan lokasi tujuan: Labtek_V</p> <p>Bahasa -> Perpus -> PLN -> Labtek_V</p> <p>Jarak: 7.23606797749979</p>



BAB IV

LAMPIRAN

Program dapat diunduh dari Github menggunakan tautan:
<https://github.com/amarahanieka/Tucil3Stima>

Tabel Checklist

1	Program dapat menerima input graf	✓
2	Program dapat menghitung lintasan terpendek	✓
3	Program dapat menampilkan lintasan terpendek serta jaraknya	✓
4	Bonus: Program dapat menerima input peta dengan Google Map API dan menampilkan peta	