

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan pembangunan sistem yang menggunakan berbagai teori-teori untuk menunjang proses penelitian, teori-teori tersebut antara lain:

2.1. Tempat Wisata

Tempat wisata atau obyek wisata yaitu sebuah tempat rekreasi. Obyek wisata bisa berupa alam atau bangunan. Obyek wisata alam seperti danau, gunung, sungai, pantai, laut. Sedangkan obyek wisata bangunan seperti benteng, museum, situs peninggalan sejarah, dan lain-lain. (Pendit, 2003). Kota Bandung memiliki banyak obyek wisata, salah satunya yaitu wisata alam dikota Bandung.

2.2. *Artificial Intelligence*

Artificial intelligence merupakan teori yang mendasari tentang mekanisme suatu kecerdasan serta metode empirik untuk membangun dan menguji kemungkinan-kemungkinan model dalam mendukung suatu teori. Selain itu teknologi AI merupakan teknologi yang menciptakan sebuah sistem dan memungkinkan komputer sebagai salah satu mediumnya dalam rangka melakukan proses interaksi dan memudahkan manusia dalam menjalankan kegiatan sehari-hari (Pratikno, 2017). *Artificial Intelligence* yang digunakan pada penelitian ini berupa pencarian oleh komputer yang terprogram sehingga dapat menemukan rute paling optimal (terpendek).

2.3. Metode Search

Metode pencarian dibedakan menjadi dua jenis yaitu metode pencarian buta/tanpa informasi atau *blind/un-informed search* dan metode pencarian heuristik/dengan informasi atau *heuristic/informed search*. Alasan digunakannya kata *blind* atau buta pada jenis pertama metode pencarian karena tidak adanya informasi awal yang digunakan untuk awal proses pencarian sedangkan kata heuristik pada jenis kedua mengandung arti bahwa metode pencarian jenis ini mempunyai informasi awal sebagai acuan untuk melakukan proses selanjutnya dan metode ini juga mempunyai aturan tertentu dalam proses pencariannya untuk mencapai tujuan.

Pada metode pencarian *blind search* terdapat 2 teknik dalam pencarian yaitu *Breadth-first search* (Pencarian melebar pertama) dan *Depth-first search* (Pencarian mendalam pertama). Dalam metode pencarian heuristik terdapat beberapa teknik pencarian yaitu *Generate and Test* (Pembangkitan dan Pengujian), *Hill Climbing* (Pendakian Bukit), dan *Best First Search* (Pencarian Terbaik Pertama). Pada Teknik Pencarian *Best First Search* dibagi menjadi dua jenis yaitu *Greedy Best First Search* dan Algoritma A*. Dan pada teknik pencarian *Hill Climbing* dibagi menjadi dua jenis yaitu *Simple Hill Climbing* (Pendakian bukit sederhana) dan *Steepest Ascent Hill Climbing* (Pendakian bukit dengan memilih kemiringan yang paling tajam/curam). Pada metode *search* digunakannya teknik pencarian pada metode *hill climbing*.

2.4. Metode Hill Climbing

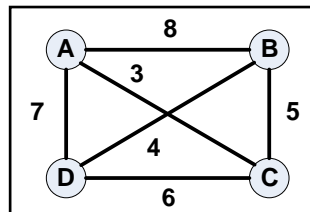
Metode *Hill Climbing* adalah salah satu metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan pencarian terdekat. Cara kerjanya yaitu menentukan langkah berikutnya dengan menempatkan titik yang akan muncul sedekat mungkin dengan sasarannya. Proses pengujiannya dilakukan dengan menggunakan fungsi heuristik. Pembangkitan keadaan berikutnya sangat tergantung pada feedback dari prosedur pengetesan. Tes yang berupa fungsi heuristik ini akan menunjukkan seberapa baiknya nilai terkaan yang diambil terhadap keadaan-keadaan lainnya yang mungkin. Terdapat dua jenis *Hill Climbing*, yaitu *Simple Hill Climbing* dan *Steepest Ascent Hill Climbing*. (Ilmaru, Sumah, Lesnussa, & Leleury, 2017). Sedangkan jenis *Hill Climbing* yang dipakai pada penelitian ini adalah *Steepest Ascent Hill Climbing* dikarenakan dapat memangkas waktu lebih banyak daripada *Simple Hill Climbing* yang relatif lebih lama proses pencariannya.

2.4.1 Metode Simple Hill Climbing

Proses pencarian *simple hill climbing* dilihat dari anak kiri. Apabila nilai heuristik anak kiri lebih baik dari pada nilai awal maka dibuka untuk pencarian selanjutnya. Jika tidak, barulah kita dapat melihat tetangga dari anak kiri tersebut, dan seterusnya. (Suyanto, 2014) Maka pencarian menggunakan *simple hill climbing*

harus melihat nilai heuristik dari kiri, kemudian membandingkan dengan nilai sebelumnya.

Contoh Kasus:



Gambar 1. Simulasi Cara Kerja Metode *Simple Hill Climbing*

Terdapat 4 tahapan dalam proses metode *simple hill climbing* yaitu:

1. Rumus mencari *Simple Hill Climbing*:

$$K = \frac{n!}{2!(n-2)!} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

K: Kombinasi

n: Jumlah Titik Tujuan

2: Menukar posisi urutan antara 2 titik tujuan dalam suatu lintasan

$$K = \frac{n!}{2!(n-2)!} = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4.3.2.1}{2.1(2)!} = \frac{4.3}{2.1} \frac{12}{2} = 6 \text{ Kombinasi}$$

2. Pola kombinasi tukar antar titik tujuan:

Pada pola kombinasi tukar antar titik tujuan ini, menggunakan teori graf. Dengan model jenis graf tidak terarah dan berbobot. Yang artinya graf yang sisinya tidak mempunyai arah. Dan urutan pasangan simpul yang dihubungkan oleh sisi tidak diperhatikan.

Rumus Graf yaitu:

$$G = (V,E) \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

G: Graf

V: Simpul

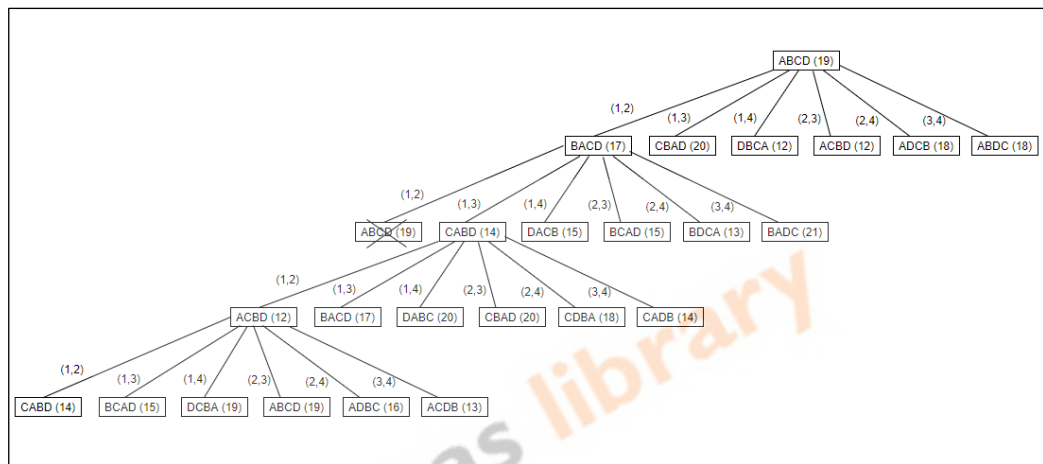
E: Sisi

Pada Gambar 1 untuk V yaitu (A, B, C, D), dan untuk E yaitu (8, 5, 6, 7, 3, 4).

Algoritma kombinasi tukar tempat wisata:

1. (1,2): Menukar posisi kota kesatu dengan kota kedua.
2. (1,3): Menukar posisi kota kesatu dengan kota ketiga.
3. (1,4): Menukar posisi kota kesatu dengan kota keempat.
4. (2,3): Menukar posisi kota kedua dengan kota ketiga.
5. (2,4): Menukar posisi kota kedua dengan kota keempat.
6. (3,4): Menukar posisi kota ketiga dengan kota keempat.

3. Pencarian



Gambar 2. Simulasi Metode *Simple Hill Climbing*

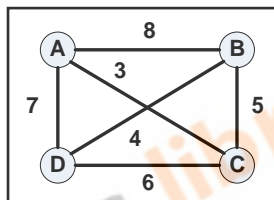
Keadaan awal berada di ABCD dengan jarak 19 KM.

1. Level pertama, *simple hill climbing* menurunkan node yang berada di paling kiri yaitu BACD.
2. Level kedua, mengunjungi ABCD, karena operator tukar 1,2 sudah digunakan maka memilih node lain yaitu CABD (=14). Karena CABD (=14) lebih kecil dari pada BACD (=17), sehingga CABD menjadi pilihan selanjutnya dengan operator tukar 1,3.
3. Level ketiga, mengunjungi ACBD (=12). Karena ACBD (=12) lebih kecil dari pada CABD (=14), sehingga ACBD menjadi pilihan selanjutnya dengan operator tukar 1,2.
4. Level keempat, mengunjungi setiap node untuk mencari nilai yang lebih kecil dari pada ACBD (=12). Namun pada level keempat tidak ditemukannya nilai yang lebih kecil, maka pencarian berhenti. Dan hasil pencarian berada di lintasan ACBD dengan jarak 12 KM.

2.4.2 Metode *Steepest Ascent Hill Climbing*

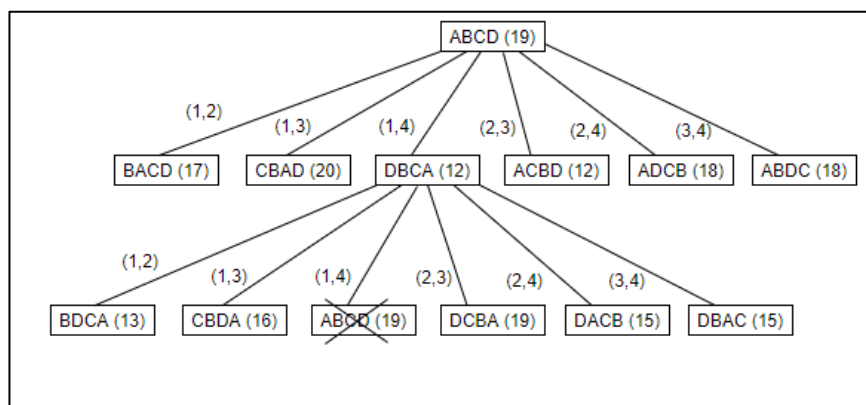
Metode *Steepest Ascent Hill Climbing* ini banyak digunakan untuk permasalahan optimasi. Salah satu penerapannya yaitu mencari rute terpendek dengan cara memaksimalkan atau meminimumkan nilai dari fungsi optimasi yang ada. Secara harfiah *steepest* berarti paling tinggi, sedangkan *ascent* berarti kenaikan. Dengan demikian *steepest ascent* berarti kenaikan paling tinggi. Jadi prinsip dasar dari metode ini adalah mencari kenaikan paling tinggi dari keadaan sekitar untuk mencapai nilai yang paling optimal (Zemma, Herfina, & Qur'ania, 2017). Hal ini yang menyebabkan metode ini memiliki tingkat optimalisasi pencarian rute yang lebih baik dari *Simple Hill Climbing*.

Contoh kasus:



Gambar 3. Simulasi Cara Kerja Metode *Steepest Ascent Hill Climbing*

Pada *steepest ascent hill climbing* yang membedakan dengan metode *simple hill climbing* yaitu pada proses pencarian. *Simple Hill Climbing* proses pencariannya melihat nilai dari kiri kemudian turunkan, sedangkan pada *steepest ascent hill climbing* proses pencariannya yaitu pada level pertama semua jarak sudah dihitung, dan melihat semua node tetangga nya kemudian turunkan untuk nilai yang paling kecil.



Gambar 4. Simulasi Metode *steepest ascent hill climbing*

Keadaan awal berada di ABCD dengan jarak 19 KM.

1. Level pertama, *steepest ascent hill climbing* memilih nilai heuristik terbaik yaitu DBCA (=12). Sehingga DBCA menjadi pilihan selanjutnya.
2. Level kedua, memilih kembali nilai heuristik terbaik, karena nilai heuristik lebih besar dibanding DBCA. Maka pencarian berhenti. Dan hasil pencarian berada di lintasan DBCA dengan jarak 12 KM.

2.5. Pencarian Lokasi

Salah satu teknologi yang terdapat di perangkat *mobile phone* saat ini yaitu teknologi *Global Positioning System* (GPS). Dengan memanfaatkan GPS, pengguna dapat mengetahui posisi keberadaannya secara *real time*.

Location-Based Service (LBS) memanfaatkan teknologi GPS dalam pengaplikasiannya. Hal tersebut selain dapat mengetahui posisi pengguna, aplikasi LBS juga dapat menentukan posisi tempat-tempat tertentu. (Adharani, Susilowati, & Purwanto, 2017). Dengan menggunakan GPS dan LBS lokasi dapat ditentukan dengan mudah.

2.6. GPS (*Global Positioning System*)

GPS adalah sebuah sistem yang mampu memberikan sebuah lokasi secara tepat di bumi, kapanpun, dalam kondisi apapun dan dimanapun (Rizkidiniah, Yamin, & Muchlis, 2016). GPS banyak digunakan oleh beberapa orang untuk mencari lokasi.

2.7. *Google Maps API*

Google Maps API adalah sebuah layanan (*service*) yang diberikan oleh Google kepada para pengguna untuk memanfaatkan *Google Maps* dalam mengembangkan aplikasi. *Google Maps API* menyediakan beberapa fitur untuk memanipulasi peta, dan menambah konten melalui berbagai jenis pelayanan yang dimiliki, serta mengizinkan kepada pengguna untuk membangun aplikasi enterprise di dalam websitenya (Widodo & Septyo, 2018). Sebelum menggunakan *API* yang disediakan, pengguna harus mempunyai *key* yang diberikan oleh *google* saat melakukan pendaftaran di laman <https://console.cloud.google.com>. *Google Maps API* menyediakan 15 *library maps* yang dapat digunakan oleh pengembang diantaranya:

- *Google Maps Direction API*, digunakan untuk pencarian rute antara 2 titik lokasi.
- *Google Maps Places API*, digunakan untuk pencarian tempat pada suatu wilayah.
- *Distance Matrix API*
- *Geocoding API*
- *Geolocation API*
- *Maps Elevation API*
- *Maps Embed API*
- *Maps JavaScript API*
- *Maps SDK for Android*
- *Maps SDK for iOS*
- *Maps Static API*
- *Roads API*
- *Street View Publish API*
- *Street View Static API*
- *Timezone API*

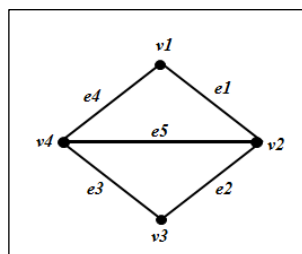
2.8. Graf

Sebuah graf G berisikan dua himpunan yaitu himpunan berhingga tak kosong $V(G)$ dari objek-objek yang disebut titik dan himpunan berhingga (mungkin kosong) yang elemen-elemennya disebut sisi sedemikian hingga setiap elemen e dalam $E(G)$ merupakan pasangan tak berurutan dari titik-titik $V(G)$.

Rumus Graf yaitu:

$$G = (V, E) \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan Keterangan berada pada Gambar 5.



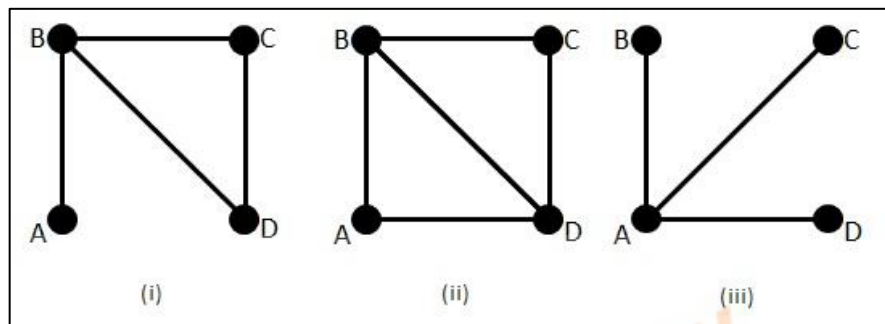
Gambar 5. Sebuah graf

Pada Gambar 5., $v1, v2, v3, v4$ adalah simpul, sedangkan $e1, e2, e3, e4$ adalah sisi.

2.8.1. Hamiltonian Graf

Graf hamilton diambil dari nama Sir William Rowan Hamilton. Suatu graf terhubung adalah graf hamilton memuat sirkuit yang melalui setiap titik tepat satu kali disebut sirkuit hamilton. (Kartawijaya, 2017) Lintasan hamilton mengunjungi setiap titik tidak berulang dan hanya satu titik.

Contoh:



Gambar 6. Hamiltonian Graf

(Kartawijaya, 2017)

- (i) Graf yang memiliki lintasan hamilton (misalnya ABCD)
- (ii) Graf yang memiliki sirkuit hamilton (misalnya DCBA)
- (iii) Graf yang tidak memiliki lintasan maupun sirkuit hamilton

Pada penelitian dengan metode *steepest ascent hill climbing* ini model jenis graf yang digunakan adalah graf Hamiltonian. Yang artinya lintasan graf terhubung yang memuat sirkuit melalui setiap titik didalam graf tepat satu kali.

Teori graf ini dimasukkan kedalam rumus kombinasi pertukaran antar tempat wisata, untuk menentukan berapa banyak jumlah kombinasi penukaran tempat wisata tersebut dan menghasilkan proses pencarian rute optimal dengan jarak terpendek.