

PEMANFAATAN METODE HILL CLIMBING Mencari Jalur Terpendek Objek Wisata Kabupaten Lima Puluh Kota

Dian Permata Sari

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Jayanusa, Jl. Olo Ladang No.1 Padang Tlp (0751) 28984
email: langitbiru621@gmail.com

Abstract

In searching for the shortest route, the search method that is often used, one of the search methods is simple hill climbing. In this method the work process uses heuristic functions. That one of the problems that often occurs is the wrong calculation of determining the distance to tourist attractions in an area, as a result, not a few costs are incurred and the travel time is long and the distance to tourist attractions is far away. The purpose of this study is to determine the shortest path to tourist attractions so that tourists can easily find the shortest path to tourist attractions so that they can save costs and time. The way the hill climbing method works is that every possible solution will be checked one by one starting from the left side. In making decisions, they use GIS, for example by collecting the required data and analyzing digital map information. The results of the study in determining the shortest path to tourist attractions with a total mileage value of 33.1 km.

Keywords : Search, Hill Climbing Method, Digital Map, Distance,

Abstrak

Dalam pencarian rute terpendek metode searching sering digunakan, salah satu metode searching adalah simple hill climbing. Dalam metode ini proses kerjanya menggunakan fungsi heuristic. Adapun salah satu persoalan yang kerap terjadi adalah salah dalam melakukan perhitungan menentukan jarak terpendek menuju tempat wisata di suatu daerah, akibatnya tidak sedikit biaya yang dikeluarkan serta waktu tempuh semakin lama dan jarak menuju tempat wisata menjadi jauh. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan jalur terpendek menuju tempat wisata agar wisatawan mudah mencari jalan terpendek menuju tempat lokasi wisata sehingga dapat menghemat biaya dan waktu. cara kerja dari metode hill climbing adalah setiap kemungkinan dari solusi akan di cek satu persatu dimulai dari sisi kiri. dalam pengambilan keputusannya memanfaatkan GIS misalnya dengan mengumpulkan data-data yang dibutuhkan serta menganalisis terkait informasi peta digital. Hasil dari penelitian dalam menentukan jalur terpendek menuju tempat wisata dengan nilai total jarak tempuh 33,1 km.

Kunci : Metode Hill Climbing, Peta Digital, Jarak

1. PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Barat memiliki 12 kota dan 7 kabupaten salah satunya adalah Kabupaten lima puluh kota . Memiliki luas wilayah 3.354,30 Km dengan ibu kota kabupaten terletak di Sarilamak. Kabupaten ini terletak paling timur provinsi sumatera barat sekaligus pintu utama memasuki provinsi Riau.

Kabupaten lima puluh kota kaya akan sumber daya alamnya baik dari segi pariwisata atau pun dari segi hasil pertaniannya. Banyak wisatan atau pelancong yang berasal dari dalam atau pun dari luar daerah ini yang sengaja pergi berwisata menjelajahi alam yang indah yang berada di kabupaten lima puluh kota.

Beberapa objek wisata yang berada di daerah Kabupaten Lima Puluh Kota adalah lembah harau

yang memiliki ciri khas tebing-tebing batu yang tinggi serta air terjunnya, seiring perkembangan zaman maka dibuat juga objek wisata kampung eropa yang mengusung tema-tema bangunan ala eropa tujuannya menyesuaikan dengan selera anak muda zaman sekarang. Objek wisata lain adalah sarasah bunta, sarasah donat, pilubang resot, batang tabik water park, kelok Sembilan dan masih banyak objek wisata lain yang berada di daerah kabupaten lima puluh kota yang sangat rugi apabila tidak dikunjungi.

Namun permasalahan yang terjadi masih kurang nya petunjuk arah untuk mengunjungi tempat wisata yang ada di kabupaten Lima puluh kota. Tujuan dari penelitian ini untuk membantu wisatawan menemukan jarak terpendek untuk mengunjungi tempat wisata dan tidak melewati rute yang sama secara berulang, sehingga dapat menghemat waktu dan biaya bagi wisatawan. Kecerdasan Buatan merupakan sebuah alat bantu untuk memecahkan persoalan yang kompleks dari berbagai bidang, misalnya bidang bisnis, korporasi dan pemerintahan. (Fauzan, 2020).

Hal yang mendasar dari kecerdasan buatan adalah membuat alat yang dapat membantu meringankan pekerjaan manusia artinya dapat bekerja dan berfikir seperti manusia. (al azizi, 2020). Kecerdasan buatan (artificial Intelligence) saat ini mampu menyelesaikan permasalahan yang lengkap dalam berbagai persoalan. Mampu meringankan pekerjaan manusia merupakan konsep utama dari kecerdasan buatan. Teknik yang paling umum di gunakan dalam intelligence buatan adalah algoritma pencarian (Afero, 2021a).

Untuk mencari jalur terpendek ada beberapa algoritma yang dapat digunakan (Renardi & Ula, 2017). Fungsi heuristik (Gabriella Icasia, Raras Tyasnurita, 2020) dimanfaatkan oleh simple HC artinya menggunakan sistem pendekatan dalam melakukan pencarian optimasi. (Afero, 2021b).

Pemanfaatan metode hill climbing dapat dilihat dari beberapa penelitian terdahulu seperti penyelesaian puzzle 8 angka (Mustafidah & Nurdiansah, 2020), diagnose penyakit saraf (Djiu & Rahman, 2019) yang mana metode ini dinilai mampu mendiagnosa sementara penyakit

pasien yaitu berupa informasi terkait penyakit. Penelitian lain yaitu pencarian rute optimal untuk tempat wisata (Youllia Indrawaty Nurhasanah, Sofia Umaroh, 2021) menggunakan metode ascent hill climbing. Dari beberapa penelitian di atas penulis mencoba menerapkan metode hill climbing pada pencarian jalur terpendek menuju tempat wisata yang mana pada penelitian sebelumnya menggunakan metode ascent hill climbing.

Menurut pemaparan (Renardi & Ula, 2017) dalam pendistribusian barang dibutuhkan jalur terpendek agar menghemat waktu dan biaya dengan metode hill climbing mampu menyelesaikan persoalan secara menyeluruh. Adapun hasil yang diperoleh berupa suatu informasi jalur terpendek dalam pendistribusian produk.

Metode pencarian dapat dibedakan menjadi dua jenis (Perdana, 2021):

1. Pencarian buta yaitu pencarian tanpa informasi
2. Pencarian heuristic yaitu pencarian dengan informasi

Untuk penelitian ini penulis menggunakan pencarian metode heuristic. Merupakan teknik pencarian yang sangat selektif terhadap ruang keadaan suatu permasalahan dan memiliki tingkat keberhasilan paling tinggi. Dalam pencarian solusinya akan dicek satu persatu dari sisi kiri terlebih dahulu sehingga akan memperoleh solusi mendekati optimal. (Dangkua et al., 2015)

Terdapat perbedaan karakteristik untuk menyelesaikan metode pencarian, dimana masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Ada empat hal yang harus dilakukan agar memperoleh pencarian terbaik: (Perdana, 2020).

1. Mendefinisikan Masalah dengan Benar
2. Definisi yang benar dari keadaan awal dan solusi yang dihasilkan
3. Menganalisis masalah dan menemukan teknik penyelesaian yang tepat.
4. Memilih pengetahuan untuk memecahkan masalah dan memilih teknik yang baik.

Terdapat dua jenis Hill Climbing yang biasa digunakan dalam pencarian yaitu Simple Hill Climbing (HC mudah) dan Steepest-Ascent Hill Climbing (HC yang curam). (Arbi et al., 2021)

Tahap awal dengan metode hill climbing adalah menentukan node awalnya (Bagus et al., 2021) dengan cara membandingkan node sekarang dengan node selanjutnya sementara pada metode steepest-ascent HC (Samosir, 2019) membandingkan node sekarang dengan semua node berikutnya yang berada didekatnya sehingga diperoleh node berikutnya merupakan node terbaik dan mendekati hasil yang paling optimal. (Putri, 2021) Pada metode hill climbing urutan dari penggunaan operator sangat mempengaruhi hasil akhir yang didapat. Pada steepest-ascent HC pencarian tidak dimulai dari sisi kiri namun melihat nilai heuristik terbaik.

Di bawah ini merupakan langkah-langkah penyelesaian kasus dengan metode HC (Sestri Novia Rizki & Yopy Mardiansyah, 2021):

1. Evaluasi node awal, jika hasilnya adalah goal maka proses dihentikan dan solusi sudah didapat, namun jika hasil berbeda dengan node awal maka proses dilanjutkan dengan node sekarang menjadi node awalnya.
2. Ulangi proses membandingkan node awal dengan node selanjutnya, proses ini dihentikan jika sudah tidak menemukan operator baru.
 - a. Pilih sebuah operator yang belum pernah digunakan pada node sekarang dan gunakan operator tersebut sehingga menghasilkan node baru.
 - b. Evaluasi node baru.
 - i. Proses dapat dihentikan jika node baru merupakan goal nya.
 - ii. Node baru dapat menjadi node sekarang apabila node baru bukan goal nya namun hasilnya lebih baik daripada node sekarang.
 - iii. Langkah 2a kembali digunakan jika goal dari node baru tidak lebih baik dari node sekarang.

TSP atau Travelling Salesman Problem (Andi Sitti Syathirah, Purba Daru Kusuma, 2021) dengan simple hill merupakan suatu kondisi yang membahas kemungkinan yang terjadi pada suatu lintasan. (Aranski, 2022) Adapun konsep dasarnya menggantikan posisi kota-kota yang

saling berdekatan atau bersebelahan lainnya. Penggunaan heuristik adalah untuk menghitung panjang lintasan yang terjadi. Fungsinya dari operator adalah mengubah posisi 2 kota menjadi 1 jalur. Rumus untuk menentukan banyak lintasan adalah

$$r = \frac{n!}{2!(n-2)!} \quad (1)$$

Keterangan:

r = jumlah pertukaran rute

n = jumlah kota

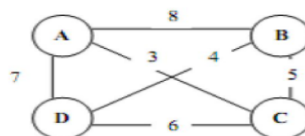
Misalkan diterapkan pada 4 kota, maka diperoleh jumlah pertukaran rute (r) adalah:

$$r = \frac{4!}{2!(4-2)!} = 6 \text{ kombinasi}$$

Maka diperoleh 6 kombinasi yang selanjutnya akan digunakan sebagai operator, yaitu:

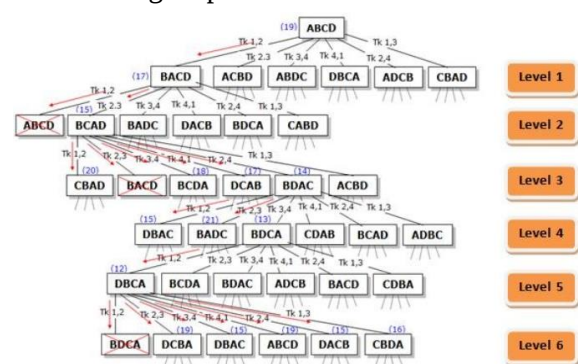
1. Mengganti letak kota 1 dengan kota 2 (T1,2)
2. Mengganti letak kota 2 dengan kota 3 (T2,3)
3. Mengganti letak kota 3 dengan kota 4 (T3,4)
4. Mengganti letak kota 4 dengan kota 1 (T4,1)
5. Mengganti letak kota 2 dengan kota 4 (T2,4)
6. Mengganti letak kota 1 dengan kota 3 (T1,3)

Dengan menggunakan fungsi heuristik maka panjang lintasan yang diperoleh seperti gambar di bawah ini:



Gambar 1. Panjang Lintasan

Di bawah ini merupakan tahapan metode simple hill climbing 6 operator



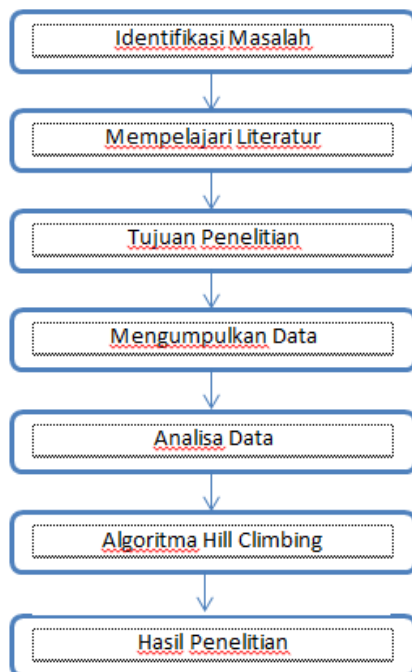
Gambar 2. Tahapan metode hill climbing 6 operator

Pada kondisi awal lintasan terpilih adalah node ABCD dengan nilai heuristic 19, berdasarkan teori hill climbing maka akan lihat nilai heuristic terkecil yang terletak sebelah kiri. Node BACD adalah lintasan yang akan dikunjungi setelahnya dan memiliki nilai heuristic 17. Karena nilai heuristiknya lebih rendah dari state awal maka state awal selanjutnya adalah BACD hingga berakhir di level 6 sebab tidak ditemukan lagi node yang memiliki hasil lebih rendah dari DBCA, maka diperoleh DBCA (=12) sebagai goalnya atau jalur terpendek.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang penulis lakukan bersifat kualitatif. Yaitu melibatkan peneliti didalamnya sehingga akan paham mengenai konteks dengan situasi dan setting fenomena alami sesuai yang sedang diteliti.(Fadli, 2021).

Di bawah ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan kasus dengan metode simple hill climbing.



Gambar 3. Metode Penelitian

Keterangan :

1. Identifikasi masalah
Isi dari identifikasi masalah merupakan permasalahan yang telah dipaparkan pada bagian pendahuluan yaitu mencari jalur terpendek pada objek wisata di daerah kabupaen lima puluh kota.
2. Mempelajari literatur
Mencari sumber-sumber referensi dari buku-buku dan jurnal-jurnal terkait metode searching terkhusus tentang teori algoritma hill climbing.
3. Tujuan Penelitian
Menyelesaikan kasus menentukan jalur terpendek menuju tempat wisata pada suatu daerah.
4. Mengumpulkan Data
Mencari data dan informasi yang berhubungan dengan hill climbing
5. Analisa Data
Setelah memperoleh informasi yang dibutuhkan maka tahap berikutnya memahami dan mengikuti aturan aturan dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan algoritma hill climbing.
6. Algoritma hill climbing
Data yang telah diperoleh diolah menggunakan metode hill climbing.
7. Hasil akhir
Hasil akhir merupakan bagian akhir dari penelitian yang dilakukan dengan mendokumentasikan riset secara keseluruhan untuk memperoleh hasil akhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi metode hill climbing adalah pencarian jalur terpendek dalam menentukan tempat wisata dengan menggunakan 5 sampel tempat wisata yang terletak di daerah Kab. 50 kota dan yang sering dikunjungi para wisatawan, yaitu: Batang Tabik Water Park- Kapalo Banda Taram, Pilubang Resort, Lembah Harau dan tujuan akhir yaitu Kelok Sembilan.. Sementara data yang di proses adalah jarak antara masing-masing objek wisata tersebut. Dengan node awal adalah kota payakumbuh. Tabel di bawah ini merupakan rute perjalanannya:

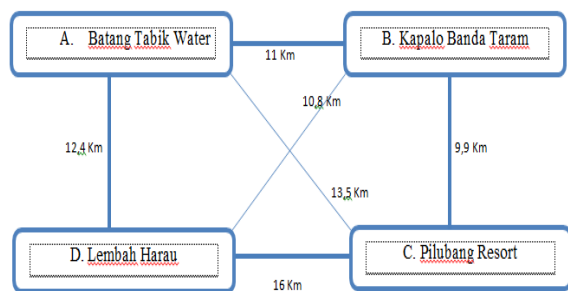
Tabel 1. Rute Wisata

No	Rute Perjalanan Tempat Wisata	Jarak (km)	Waktu (menit)	Waktu Kunjungan (menit)
1	Batang Tabik Water Park- Kapalo Banda Taram	11	25	60
2	Kapalo Banda Taram- Pilubang Resort	9,9	24	60
3	Pilubang Resort-Lembah Harau	16	31	60
4	Lembah Harau-Tujuan Akhir	20	33	60
	Total	56,9	113	240

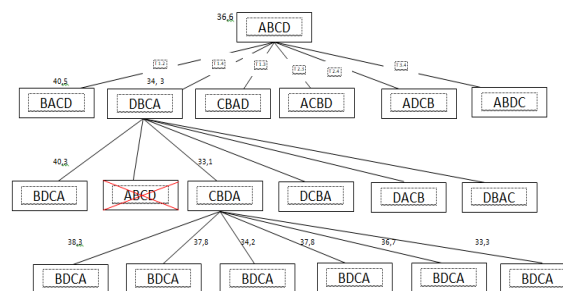
Dari tabel di atas memperoleh beberapa rute yang diperlukan untuk mengelilingi beberapa tempat wisata yang berada di Kab. 50 kota, yang dimulai dari rute terpendek hingga rute terpanjang. Total jarak yang di tempuh untuk mengelilingi tempat wisata adalah sebesar 56,9 km dengan total waktu tempuh sebesar 113 menit atau setara dengan 1 jam 5 menit. Selain mencari jalur terpendek wisatawan dapat melihat titik pusat yang akan dikunjungi dengan memilih beberapa tempat wisata dengan mempertimbangkan jarak serta waktu yang dibutuhkan. Untuk mencari jalur terpendek maka diperlukan perhitungan manual dengan konsep metode hill climbing, adapun hasilnya yaitu:

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n!}{2!(n-2)!} \\
 &= \frac{4!}{2!(4-2)!} \\
 &= \frac{4!}{2! \cdot 2!} \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

Diperoleh 6 kombinasi untuk mencari jalur terpendek, adapun hasil kombinasinya adalah:



Gambar 4. Kombinasi Operator



Gambar 5. Tahapan Metode Hill Climbing 6 Operator

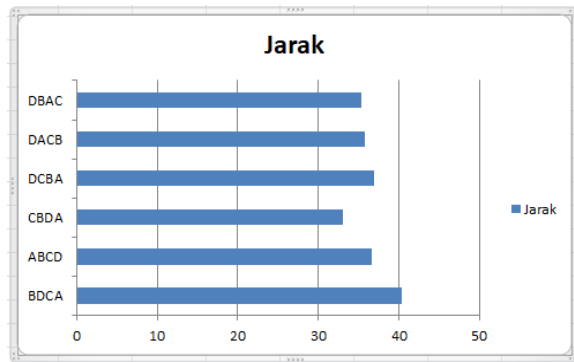
Untuk node awal lintasan terpilih adalah ABCD dengan nilai heuristic 33,6 kemudian langkah selanjutnya dengan melihat nilai heuristic terkecil dimulai dari sebelah kiri yaitu node BACD dengan nilai heuristic 40,5 karena memiliki nilai heuristic besar dari node awal maka node ini tidak bias dijadikan node selanjutnya. Di sisi kiri berikutnya ada node DBCA dengan nilai heuristic 34,3 karena nilainya lebih kecil dari node awal maka ini bias dijadikan sebagai node selanjutnya hingga berakhir pada level 3 karena tidak ditemukan lagi nilai node yang lebih kecil dari node CBDA yang memiliki nilai heuristic 33,1. Maka diperoleh lintasan CBDA merupakan jalur terpendek hasil perhitungan menggunakan metode hill climbing.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Manual Metode Hill Climbing

No	Permutasi	Jarak
1	B-D-C-A	40,3 km
2	A-B-C-D	36,9 km
3	C-B-D-A	33,1 km
4	D-C-B-A	36,9 km
5	D-A-C-B	35,8 km
6	D-B-A-C	35,3 km



Dari hasil pengolahan data yang dilakukan dengan metode simple hill climbing maka jarak terpendek yang ditempuh wisatawan pertama kali adalah Pilubang Resort- Kapalo Banda Taram- Lembah Harau-Batang Tabik Water Park-Tempat wisata terakhir dengan total jarak 33,1 km.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Jarak

Untuk lebih jelasnya pada gambar grafik di atas dapat dilihat perbedaan masing-masing jarak tiap objek wisata dimana jalur terpendek yaitu CBDA dengan total jarak 33,1 km sedangkan jalur terpanjang adalah BDCA dengan total jarak 40,3 km. Dengan memperoleh informasi tentang jalur terpendek untuk mengunjungi tempat wisata yang ada di daerah kabupaten lima puluh kota maka wisatawan dapat menghemat waktu dan biaya ketika akan berkunjung ke tempat wisata tersebut.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan metode hill climbing pada system in formasi geografis dalam menentukan jalur terpendek objek wisata dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode hill climbing dalam menentukan jalur terpendek dinilai efektif dengan tingkat keberhasilan 90% dengan tempat wisata pertama kali dikunjungi adalah Pilubang Resort-Kapalo Banda Taram-Lembah Harau-Batang Tabik Water Park dengan total jarak adalah 33,1 km. Pemanfaatan metode simple hill climbing pada system informasi geografis dapat memberikan keterangan atau informasi kepada wisatawan yang masih minim keterangan atau data seputar jalur menuju tempat objek wisata di suatu daerah. Dalam penelitian ini mengambil beberapa sampel objek wisata yang ada di daerah kabupaten lima puluh kota yang sering dikunjungi wisatawan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Afero, Y. (2021a). Algoritma Best First Search

Menentukan Lintasan Jalur Terpendek Pada Kota Wisata Bukittinggi. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 5(2), 138–145. <https://doi.org/10.35145/joisie.v5i2.1717>

Afero, Y. (2021b). Artificial Intelligence Penerapan Kasus Algoritma Ascent Hill Climbing Dalam Permainan Puzzle 8. *Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 14(2), 325–331. <https://doi.org/10.51903/elkom.v14i2.508>

al azizi, khalid mahfudh. (2020). Penerapan Algoritma Best First Search Pada Sistem Pakar Untuk Menentukan Penyakit Pepaya Berbasis Web. *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 2(Vol 4, No 2 (2020): InfoTekJar Maret: in PRESS), 0–4. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/view/2344>

Andi Sitti Syathirah, Purba Daru Kusuma, C. S. N. (2021). Analisis Routing Pada Aplikasi Pemanggilan Darurat Menggunakan. *E-Proceeding of Engineering*, 8(5), 6022–6029.

Aranski, A. W. (2022). *Optimization of The Smallest Road Using The Traveling Salesman Problem (TSP) Method*. 6(158), 159–166.

Arbi, R., Utami, M. C., & Aini, Q. (2021). Pemanfaatan Fuzzy Logic dan Hill Climbing untuk Optimasi Pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah Reduce-Reuse-Recycle (TPS 3R) pada Dinas Lingkungan Hidup (DLH) DKI Jakarta. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(6), 1195. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021863544>

Bagus, I., Sastrakarmanjata, R., Kusuma, P. D., & Setianingsih, C. (2021). *Pemilihan Rute Terpendek Pasien untuk Penanganan Covid-19 di Jakarta Menggunakan Algoritma Steepest Ascent Hill Climbing*. 8(5), 6394–6401.

Dangkua, E. V., Gunawan, V., & Adi, K. (2015). Penerapan Metode Hill Climbing Pada Sistem Informasi Geografis Untuk Mencari Lintasan Terpendek. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 19–25. <https://doi.org/10.21456/vol5iss1pp19-25>

- Djiu, N., & Rahman, S. (2019). Penerapan Metode Hill Climbing Untuk Mendiagnosa Penyakit Gangguan Saraf Berbasis Android. *Jtriste*, 6(1), 59–71.
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika*, 21(1), 33–54.
<https://doi.org/10.21831/hum.v21i1.38075>
- Fauzan, I. (2020). Artificial Intelligence (AI) Pada Proses Pengawasan dan Pengendalian Kepegawaian - Sebuah Eksplorasi Konsep Setelah Masa Pandemi Berakhir. *Jurnal Civil Service*, 14(1), 31–42.
- Gabriella Icasia, Raras Tyasnurita, E. S. P. (2020). Aplikasi Kombinasi Heuristik dalam Kerangka Hyper-Heuristic untuk Permasalahan Penjadwalan Ujian. *Resti*, 4(4), 664–671.
- Mustafidah, H., & Nurdiansah, B. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Penyelesaian Puzzle 8 Angka Menggunakan Metode Hill Climbing. *Sainteks*, 16(1).
<https://doi.org/10.30595/sainteks.v16i1.7017>
- Perdana, R. W. (2020). Implementasi Perbandingan Algoritma Simple Hill Climbing Dan Algoritma Ascent Hill Climbing Pada Permainan 8-Puzzle. *Jurnal Edik Informatika*, 7(1), 9–18.
- Perdana, R. W. (2021). *Implementation of the Hill Climbing Method determines the shortest path to the Tanah Datar Regency tourist attraction*. 5(36), 264–269.
- Putri, P. M. (2021). Game Edukasi Pembelajaran Menghitung Susunan Angka Pada Puzzle-8 Menggunakan Metode Steepest Ascent Hill Climbing. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(3), 148–154.
<https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1015>
- Renardi, & Ula, M. (2017). Sistem Pencarian Rute Terpendek Pendistribusian Produk Menggunakan Algoritma Hill Climbing Search di CV Duta Express. *Sistem Informasi, Pencarian Rute Terpendek*, 109–137.
- Samosir, S. A. (2019). Implementasi Metode Steepest Ascent Hill Climbing Dalam Pencarian Rute Terdekat Promosi Kampus Stmik Budi Darma. *Pelita Informatika: Informasi Dan ...*, 8, 283–287.
<https://www.ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/pelita/article/view/1843%0Ahttps://www.ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/pelita/article/download/1843/1428>
- Sestri Novia Rizki, & Yopy Mardiansyah. (2021). Artificial Intelligence Pemanfaatan Metode Hill Climbing Mencari Lintasan Terpendek Objek Wisata Menggunakan sistem Informasi. *Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 14(2), 361–367.
<https://doi.org/10.51903/elkom.v14i2.507>
- Youllia Indrawaty Nurhasanah, Sofia Umaroh, N. H. A. G. (2021). Pencarian Rute Optimal Dengan Metode Steepest Ascent Hill Climbing Untuk Tempat Wisata Di Bandung Menggunakan Android. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 4(2), 113–124.
<https://doi.org/10.29408/jit.v4i2.3114>