

# **PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA DALAM PENENTUAN LINTASAN TERPENDEK MENUJU PUSKESMAS I DENPASAR BARAT DENGAN PYTHON**

Ananda Putra  
(2108561001)

Program Studi Informatika  
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana  
2022

e-mail: {nandaptr.official@gmail.com}

## **Abstrak**

Salah satu upaya pemerintah dalam menyelenggarakan kesehatan kepada masyarakat adalah dengan dibangunnya puskesmas disetiap kecamatan, dan masyarakat diharapkan bisa memanfaatkan fasilitas kesehatan yang telah diberikan pemerintah. Salah satu permasalahan yang ada pada masyarakat adalah menentukan jarak terpendek menuju puskesmas. Di Kota Denpasar untuk menuju Puskesmas I Denpasar Barat ada 2 lintasan yang dapat dilalui dari 7 node atau vertex dengan titik awal SMP Negeri 2 Denpasar. Penelitian ini menggunakan metode penelitian survei untuk menghitung jarak sebenarnya pada masing - masing node atau vertex, tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan lintasan terpendek yang ditempuh dengan titik awal SMP Negeri 2 Denpasar untuk sampai ke Puskesmas I Denpasar Barat dengan menerapkan algoritma dijkstra. Algoritma dijkstra ini bekerja dengan mengunjungi semua titik yang ada dan membuat rutenya jika ada 2 rute menuju 1 titik yang sama maka rute yang memiliki bobot terendahlah yang dipilih sehingga semua titik mempunyai rute yang optimal. Pencarian ini berlangsung sampai titik tujuan terakhir. Setelah melakukan penelitian dan pengujian ini menggunakan aplikasi sederhana untuk menghitung jarak dengan menerapkan algoritma dijkstra didapatkan hasil bahwa telah ditemukan berupa lintasan terpendek yang ditempuh ke tempat tujuan yaitu melalui Gg. Bumiayu atau pada hasil uji coba pada Iterasi 2 yaitu 2740 meter. Dari hasil penelitian ini diharapkan masyarakat bisa memilih rute terdekat untuk menghemat waktu jika dilihat dari jarak lintasan yang ada. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan mampu membandingkan dua algoritma lain dan parameter yang lain sehingga didapatkan rute terdekat dengan waktu tercepat.

## **Abstract**

*One of the government's efforts in providing health to the community is the construction of a puskesmas in each sub-district, and the community is expected to be able to take advantage of the health facilities provided by the government. One of the problems that exist in the community is determining the shortest distance to the puskesmas. In Denpasar City to go to Puskesmas I Denpasar Barat, there are 2 routes that can be passed from 7 nodes or vertices with the starting point of SMP Negeri 2 Denpasar. This study uses a*

*survey research method to calculate the actual distance at each node or vertex, the purpose of this study is to determine the shortest path taken from the starting point of SMP Negeri 2 Denpasar to get to Puskesmas I Denpasar Barat by applying the dijkstra algorithm. This dijkstra algorithm works by visiting all existing points and creating a route if there are 2 routes to the same 1 point then the route that has the lowest weight is chosen so that all points have an optimal route. This search continues until the final destination point. After doing this research and testing using a simple application to calculate the distance by applying the dijkstra algorithm, it was found that the shortest path taken to the destination is via Gg. Bumiayu or on the test results in Iteration 2, which is 2740 meters. From the results of this study, it is hoped that people can choose the closest route to save time when viewed from the distance of the existing trajectory. For further research, it is expected to be able to compare two other algorithms and other parameters so that the closest route with the fastest time is obtained.*

## **PENDAHULUAN**

Seiring dengan usaha peningkatan kinerja dan pelayanan, penggunaan dan pemanfaatan teknologi informasi semakin diperlukan untuk menggantikan peran teknologi manual. Hal ini dikarenakan kemudahan yang dapat diperoleh dari penggunaan teknologi informasi untuk pengolahan data maupun penyajian informasi yang cepat dan akurat sangat membantu untuk meningkatkan kinerja agar lebih efisien dan efektif. Namun, seringkali banyak yang mengabaikan atau kurang memaksimalkan pemakaian teknologi informasi di dalam kegiatan operasionalnya.

Agar masyarakat dapat memaksimalkan penggunaan teknologi maka dibuatlah program sederhana untuk mencari rute terpendek menuju suatu titik dengan menggunakan bahasa pemrograman python.

## **METODE**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan metode survei untuk menghitung jarak sebenarnya pada masing-masing node atau vertex dengan

bantuan google maps melalui link: <https://www.google.co.id/maps>.

Algoritma dijkstra menyelesaikan masalah pencarian jalur/lintasan terpendek, sebuah masalah untuk mencari jalur/lintasan antara dua simpul dalam sebuah graf berbobot dengan jumlah total bobot (misal berupa jarak) terkecil Algoritma ini menyelesaikan masalah mencari sebuah lintasan terpendek dari vertex a ke vertex z dalam graph berbobot, bobot tersebut adalah bilangan positif jadi tidak dapat dilalui oleh node negatif, namun jika terjadi demikian, maka penyelesaian yang diberikan adalah infiniti atau jumlah tak terbatas Node dalam peta yang sudah membentuk graph berarah, dapat diketahui hubungan antar node. Hubungan antar node secara lengkap yang membentuk graph kemudian dibuat matrix adjacency yaitu hubungan antar node dan bobot. Algoritma dijkstra untuk menentukan alternatif jalur yang dapat dipilih untuk menghindari kemacetan lalu lintas algoritma Dijkstra melakukan kalkulasi terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap titik.

Dijkstra adalah algoritma yang digunakan untuk mencari lintasan terpendek pada sebuah graf berarah. Contoh penerapan algoritma ini adalah lintasan terpendek yang menghubungkan antara dua kota berlainan tertentu. Kasus ini sering disebut Single-source Single Destination Shortest Path Problems

Algoritma Dijkstra merupakan algoritma yang digunakan untuk menentukan jarak terpendek dari satu vertex ke vertex yang lainnya pada suatu graph berbobot, jarak antar vertex adalah nilai bobot dari setiap edge pada graph. Suatu bobot harus bernilai positif (bobot  $\geq 0$ ). Algoritma Dijkstra ditemukan oleh Edger Wybe Dijkstra. Algoritma Dijkstra dikenal juga sebagai algoritma greedy yaitu algoritma yang penyelesaian masalah dengan mencari nilai maksimum. Shortest path merupakan persoalan untuk mencari lintasan terpendek antara dua buah vertex pada graph berbobot yang memiliki gabungan nilai jumlah bobot pada edge graph yang dilalui dengan jumlah yang paling minimum atau dapat dinyatakan juga sebagai berikut :

diberikan sebuah graph berbobot (dengan himpunan vertex  $V$ , himpunan edge  $E$ , dan fungsi bobot bernilai bilangan real yang dapat ditulis menggunakan rumus berikut ini :

$$f : E \rightarrow \mathbb{R}$$

dan diberikan elemen  $v'$  dari  $V$ , sehingga dapat dicari sebuah lintasan  $P$  dari  $v$  ke setiap  $v$  dari  $V$ .

Proses penentuan jarak terpendek dengan algoritma Dijkstra pada penelitian ini dapat di ilustrasikan dengan diagram berikut :



## 2.1 Tentukan Peta Dasar

Langkah pertama adalah menentukan peta dasar sebagai bahan penelitian. Dalam penelitian ini peta sekitar Puskesmas I Denpasar Barat.

## 2.2 Menetapkan Node dan Label

Langkah kedua adalah menetapkan node dan memberi label pada setiap node. Berdasarkan peta dasar yang telah ditentukan, yang dianggap sebagai simpul adalah setiap persimpangan jalan menuju Puskesmas I Denpasar Barat, dan diberi label pada setiap simpul.

## 2.3 Ukur Jarak Antar Node

Proses selanjutnya adalah mengukur jarak antar node, dengan menggunakan algoritma dijkstra. Algoritma dijkstra menyelesaikan masalah pencarian lintasan terpendek, sebuah masalah untuk mencari jarak antara dua simpul dalam sebuah graf berbobot dengan jumlah total bobot (Misal berupa jarak) terkecil, dengan cara mencari jarak terpendek antara simpul awal dengan simpul-simpul lainnya sehingga lintasan yang terbentuk dari simpul awal sampai simpul tujuan memiliki jumlah bobot terkecil.

## 2.4 Pengujian Algoritma Dijkstra

Langkah-langkah pengujian menggunakan aplikasi sederhana untuk menghitung jarak dengan menerapkan algoritma djikstra untuk menuju Puskesmas I Denpasar Barat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan penelitian dan skenario pengujian yang dilakukan peneliti melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

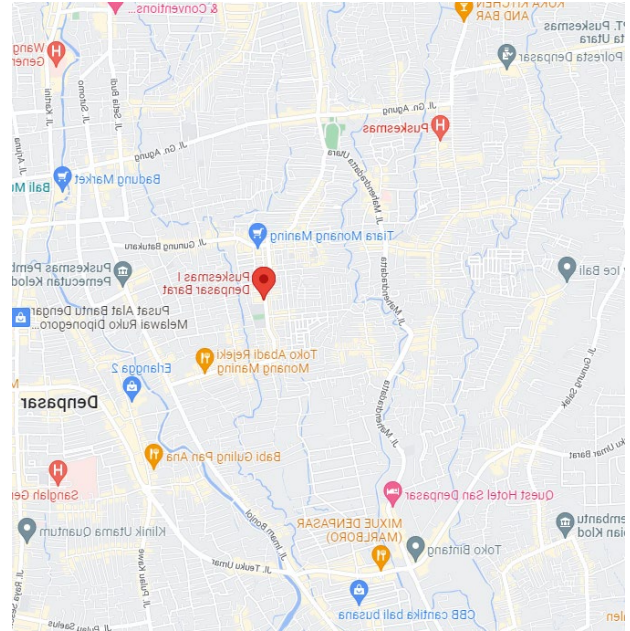
### 3.1 Peta Dasar

Studi kasus pada penelitian ini dilakukan di sekitar Puskesmas I Denpasar Barat dengan longitude dan latitude yang terletak pada -8.66339787175731, 115.19893547892804.

Data yang digunakan adalah berupa data jalan-jalan yang dapat di lalui untuk menuju Puskemas I Denpasar Barat dengan titik awal SMP Negeri 2 Denpasar. Jalan-jalan yang dapat dilalui ada 2 lintasan yang diwakili dengan istilah iterasi.

Dalam penelitian ini menggunakan Peta dasar sekitar Puskesmas I Denpasar Barat yang diambil dari <https://www.google.co.id/maps>. Untuk menghitung jarak antara node satu dengan node lainnya menggunakan google maps.

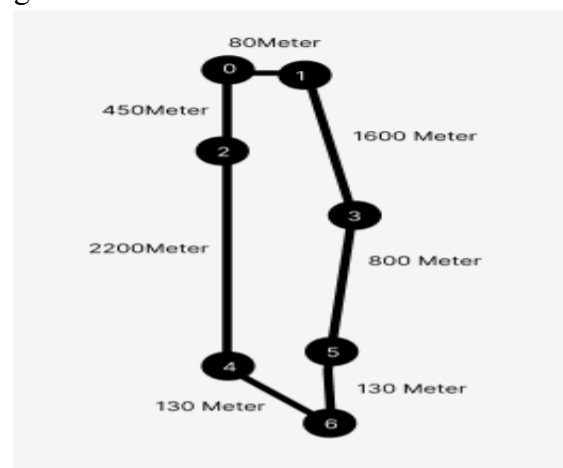
Proses penghitungan jumlah dari masing-masing 2 lintasan atau iterasi dengan cara menambahkan masing-masing inisialisasi antara node atau vertex.



Gambar 1. Peta sekitar Puskesmas I Denpasar Barat

### 3.2 Proses Identifikasi Node / Vertex Dan Label

Berdasarkan peta dasar sekitar Puskesmas I Denpasar Barat yang diambil dari <https://www.google.co.id/maps>, ukuran setiap tepi dihitung menggunakan google maps. Dari proses identifikasi diperoleh 7 Node. Proses identifikasi nodes / vertex ini dapat di ilustrasikan dengan gambar berikut ini :



Gambar 2. Identifikasi nodes / vertex

No	Keterangan
0	SMP Negeri 2 Denpasar
1	Gg Bumiayu
2	Jalan Mahendradata
3	Jalan Gunung Batukaru
4	Jalan Buana Kubu
5	Jalan Gunung Rinjani
6	Puskesmas I Denpasar Barat

### 3.3 Proses Pengukuran Jarak Antar Node

Pengukuran jarak ke setiap node dilakukan dengan menggunakan Google Maps sehingga diperoleh data dari jarak node sebagai berikut :

Node A	Node B	Jarak (meter)
0	1	80
0	2	450
1	0	80
1	3	1600
2	0	450
2	4	2200
3	1	1600
3	5	800
4	2	2200
4	6	130
5	3	800
5	6	130
6	4	130
6	5	130

### 3.4 Pengujian Algoritma Dijkstra

Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi sederhana yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman python. Source code dapat di akses melalui link berikut : (<https://github.com/notandz/dijkstra-python>).

1. Langkah pertama dengan menginput seluruh data node / vertex pada matriks ketetanggaan di program dijsktra.

```
g = Graph(6)
g.graph = [[0, 80, 450, 0, 0, 0, 0],
            [80, 0, 0, 1600, 0, 0, 0],
            [450, 0, 0, 0, 2200, 0, 0],
            [0, 1600, 0, 0, 0, 800, 0],
            [0, 0, 2200, 0, 0, 0, 130],
            [0, 0, 0, 800, 0, 0, 0],
            [0, 0, 0, 0, 130, 130, 0]
            ];

g.dijkstra(0);
```

Gambar 3. Proses input data node ke dalam matriks ketetanggaan.

2. Langkah kedua yaitu dengan menjalankan program yang telah kita buat dengan menggunakan bahasa pemrograman python.

```
PS C:\Users\nanda> python -u "c:\Users\nanda\Desktop\
Vertex  Jarak Dari Node Asal
0       0
1       80
2       450
3       1600
4       2650
5       2480
6       2780
Rute : 1-3-5-6
```

Gambar 4 Proses run kode yang telah di input data node.

3. Setelah menjalankan program maka kita akan mendapatkan hasil bahwa jarak terpendek dari titik 0 menuju titik 6 adalah sejauh 2780 meter dan melewati node 1, 3, 5, 6 yang berarti melewati jalur ke-dua.

## PENUTUP

Dari hasil dengan menggunakan pemrograman sederhana yang menggunakan algoritma djikstra disimpulkan bahwa Algoritma djikstra dapat menentukan jarak terdekat dengan akurat, penelitian ini menguji lintasan yang dapat dilalui atau disebut iterasi sebanyak 2 lintasan yang dapat di lalui menuju Puskesmas I Denpasar Barat dengan titik awal SMP Negeri 2 Denpasar, pernelitian ini menghitung jarak objek dari node mulai dan node tujuan yang sama. Hasil peneletian ini akan berkorelasi antara jarak dan waktu tempuh, jika jarak yang dilampaui dengan lintasan bebas hambatan maka dengan jarak terdekat bisa menghasilkan waktu tempuh yang cepat. Hasil penelitian ini tetap dapat dikembangkan dengan membangun tool atau alat hitung jarak dengan aplikasi android atau web base yang responsive lainnya. Dengan menggunakan algoritma lainnya sebagai pembanding untuk algoritma djikstra. Dengan menambahkan parameter waktu, biaya, moda transportasi dan kemacatan lalu lintas di jam-jam sibuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- S. Irmawati, "KUALITAS PELAYANAN KESEHATAN DI PUSKESMAS SANGURARA KECAMATAN TATANGA KOTA PALU," J. Katalogis, vol. 5, no. 1, pp.188–197, 2017.
- M. K. Harahap, "Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra," J. Penelit. Tek. Inform., vol. 2, pp. 18–23, 2019.
- S. Kirono, M. I. Arifianto, R. E. Putra, A. Musoleh, and R. Setiadi, "Graph-based modeling and dijkstra algorithm for searching vehicle routes on highways," Int. J. Mech. Eng. Technol., vol. 9, no. 8, pp. 1273–1280, 2018.
- B. Amaliah, C. Fatichah, and O. Riptianingdyah, "Finding the shortest paths among cities in Java Island using node combination based on Dijkstra algorithm," Int. J. Smart Sens. Intell. Syst., vol. 9, no. 4, pp. 2219–2236, 2016, doi: 10.21307/ijssis-2017-961.
- E. Ismantohadi and I. Iryanto, "Penerapan Algoritma Dijkstra untuk Penentuan Jalur Terbaik Evakuasi Tsunami – Studi Kasus: Kelurahan Sanur Bali," JTT (Jurnal Teknologi Terapan), vol. 4, no. 2. 2018, doi: 10.31884/jtt.v4i2.79.
- S. Ardyan, A. Suyitno, and Mulyono, "Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Di Kabupaten," UNNES J. Math., vol. 6, no. 2, pp. 108–116, 2017.
- Ferdiansyah and R. Ahmad, "Penerapan Kabupaten Tangerang," J. TICOM, vol. 2, no. 1, pp. 51–57, 2013.
- S. Nandiroh and H. Munawir, "Implementasi Algoritma Dijkstra Sebagai Solusi Efektif Pembuatan Sistem Bantuan," J. Ilm. Tek. Ind., vol. 12, no. 29, pp. 223–234, 2019. Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Pembacaan Water Meter Induk PDAM Tirta Kerta Raharja.

U. M. Rifanti, "Pemilihan Rute Terbaik Menggunakan Algoritma Dijkstra Untuk Mengurangi Kemacetan Lalu Lintas di Purwokerto," JPM J. Mat. Dan Pendidik. Mat., vol. 2, no. 2, p. 90, 2017, doi: 10.26594/jmpm.v2i2.926.

Fitria and Apri Triansyah, "Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Aplikasi Untuk Menentukan Lintasan Terpendek Jalan Antar Kota Disumatra Bagian Selatan," Kntia, vol. 5, no. 2, pp. 1–7, 2011, [Online]. Available: <http://www.scribd.com/doc/16342804/Corel-Draw-12>.

E. Kusuma and H. Agung, "Aplikasi Perhitungan Dan Visualisasi Jarak Terpendek Berdasarkan Data Coordinate Dengan Algoritma Dijkstra Dalam Kasus Pengantaran Barang Di Kawasan Jabodetabek," J. Sisfokom, vol. 08, no. 1, pp. 14–23, 2019.

C. S. Rahayu, "PENERAPAN ALGORITMA DIKSTRA DALAM PENENTUAN LINTASAN TERPENDEK MENUJU UPT. PUSKESMAS CILODONG KOTA DEPOK," 2020.