

PERBANDINGAN METODE *EUCLIDEAN DISTANCE*, *MANHATTAN DISTANCE*, *CHEBYSHEV DISTANCE* UNTUK MENENTUKAN JARAK TERPENDEK SPBU DI BREBES SELATAN

Milzan Arbi Fusihan¹, Umar Ghoni²

^{1,2}STMIK Muhammadiyah Paguyangan Brebes
Email: ¹milzanaja68@gmail.com, ²ganicom84@mmail.com

Abstrak

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) adalah infrastruktur publik yang disediakan oleh PT. Pertamina kepada masyarakat luas untuk kebutuhan BBM. Salah satu wilayah di Brebes yang terkesan terpisah dari kabupaten induknya yaitu Brebes Selatan. Permasalahan muncul ketika pengendara bermotor mengalami kehabisan bahan bakar dan ingin melakukan pengisian ulang bahan bakar bensin atau solar, tetapi pengendara tersebut berada di lokasi yang cukup jauh dari SPBU. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk mendapatkan informasi rute menuju SPBU terdekat. Proses pencarian rute terpendek pada penelitian ini menggunakan algoritma A-Star. Proses pengujian rute terpendek dilakukan dengan mencari nilai $g(n)$ dan $h(n)$ dari algoritma A-Star menggunakan beberapa metode perhitungan jarak yang berbeda, yaitu *jarak Euclidean*, *jarak Manhattan* dan *jarak Chebyshev*. Kemudian dilakukan perbandingan nilai hasil dari ketiga metode perhitungan jarak tersebut dengan perhitungan *haversine*. Hasil dari 20 kali pengujian pada salah satu lokasi SPBU, didapatkan hasil bahwa *Euclidean Distance* memiliki persentase sebesar 56 %, *Manhattan Distance* sebesar 33%, dan *Chebyshev Distance* sebesar 11%.

Kata Kunci: *Algoritma A-star, Heuristic, Euclidean Distance, Manhattan Distance, Chebyshev Distance, Haversine.*

Abstract

Public Fuel Filling Stations (SPBU) are public infrastructure provided by PT. Pertamina for the wider community to meet fuel needs. One area in Brebes that appears to be separated from its main area is South Brebes. Problems arise when motorists run out of fuel and want to refill gasoline or diesel fuel, but the drivers are located quite far from gas stations. Therefore, a method is needed to find out the route information for the nearest gas station location. The process of finding the shortest route in this study uses the A-Star algorithm. The process of checking the shortest route is done by finding the value of $g(n)$ and $h(n)$ from the A-Star algorithm using several different distance calculation methods, namely Euclidean distance, Manhattan distance and Chebyshev distance. Then a comparison of the results of the three distance calculation methods is carried out with the haversine calculation. Based on the results of 20 tests at one gas station location, the results show that the Euclidean Distance has a percentage of 56%, the Manhattan Distance is 33%, and the Chebyshev Distance is 11%.

Keyword: *Algoritma A-star, Heuristic, Euclidean Distance, Manhattan Distance, Chebyshev Distance, Haversine.*

1. PENDAHULUAN

Transportasi digunakan seseorang untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan wahana yang digerakkan oleh manusia, hewan ataupun mesin dan sudah sangat umum digunakan untuk aktivitas manusia setiap hari [1]. Misalkan seorang mahasiswa yang menggunakan kendaraan roda dua (motor) sebagai sarana transportasi supaya bisa melakukan kegiatan perkuliahan. Pedagang keliling yang menggunakan transportasi kendaraan bermotor untuk berjualan karena tidak memiliki lapak untuk berdagang.

Alat transportasi kendaraan bermotor sangat membutuhkan bahan bakar bensin ataupun solar. Kebutuhan bahan bakar juga mengikuti kapasitas tangki motor yang digunakan, sehingga tidak banyak bahan bakar yang dapat ditampung. Seringkali pemilik kendaraan bermotor juga berulang kali mengisi bahan bakarnya di Stasiun Bahan Bakar Bensin (SPBU).

Kabupaten Brebes merupakan salah satu wilayah yang memiliki kepadatan penduduk cukup banyak dan lalu lintas yang biasa dilalui banyak kendaraan yaitu wilayah Brebes, terutama Brebes Selatan [2]. Di wilayah Brebes Selatan juga didirikan SPBU yang berada di beberapa ruas jalan raya dan berjumlah kurang dari 9 lokasi,

yaitu seperti SPBU Pertamina Paguyangan, SPBU Jatisawit Bumiayu, SPBU 4452223 P. Wage (Pertamina), SPBU Pertamina 4452213 Kaliwadas, SPBU 4452215 Negaradaha Pertamina, SPBU Pertamina 4452216 Sakalibel, dan SPBU Pertamina 4452208 Kalisalak, serta SPBU Karangasawah Tonjong.

Penelitian ini akan dilakukan perhitungan jarak dalam menentukan lokasi SPBU terdekat dari salah satu letak koordinat yang sudah ditentukan terlebih dahulu. Penelitian ini menggunakan perhitungan *algoritma A-Star* dengan menerapkan beberapa metode didalamnya seperti metode *Euclidean Distance*, *Manhattan Distance*, dan *Chebyshev Distance*. Penelitian dilakukan dengan eksperimen pengujian jalur sebanyak 20 kali, kemudian hasil eksperimen dari setiap metode akan dibandingkan dengan hasil dari metode yang lainnya.

Metode algoritma A*Star merupakan algoritma pencarian dengan menghitung node terkecil, sehingga metode ini sangat akurat dalam mencari jalur terpendek dari beberapa node yang ada[3]. Algoritma A*Star mencari rute terdekat dengan melakukan perhitungan heuristik[4]. Perhitungan heuristik adalah estimator yang memberikan harga pada setiap node yang memandu Star untuk mendapatkan solusi yang diinginkan[4]. Adapun metode yang dapat digunakan untuk mencari nilai heuristic, bisa menggunakan metode *Euclidean Distance*[5], *Manhattan Distance*[6], *Chebyshev Distance*[7], dan masih banyak lagi metode lainnya.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, metode A Star digunakan untuk pencarian lokasi stasiun kereta api[8], pemetaan potensi desa[9], penentuan jalur terpendek wisata kuliner[10], menentukan lokasi ATM[11], rute terdekat pengiriman barang[12], pencarian puskesmas terdekat[13].

2. METODE PENELITIAN

2.1. Pengumpulan Data

Penelitian ini Dilakukan dengan langkah awal pengumpulan data. Data yang digunakan sebagai *data set* merupakan titik lokasi SPBU dan titik persimpangan dan belokan jalan yang ada di wilayah Brebes Selatan. Data dapat dilihat pada Tabel 2. 1 dan Tabel 2. 2.

Tabel 2. 1. Titik Koordinat Lokasi SPBU

No.	Nama SPBU	Simbol	Koordinat	
			Lattitude	Longitude
1	SPBU Karangasawah Tonjong	A	-7,155071	108,986796
2	SPBU Pertamina 4452208 Kalisalak	B	-7,215662	109,018698
3	SPBU Pertamina 4452216 Sakalibel	C	-7,235391	109,017016
4	SPBU 4452215 Negaradaha Pertamina	D	-7,264230	109,023831
5	SPBU Jatisawit Bumiayu	E	-7,265416	109,012601
6	SPBU 4452223 p. Wage (pertamina)	F	-7,260749	109,004436
7	SPBU Pertamina 4452213 Kaliwadas	G	-7,262730	108,981287
8	SPBU Pertamina 4452234 Linggapura	H	-7,188001	109,024382
9	SPBU Pertamina Paguyangan	I	-7,303597	109,041112

Tabel 2. 2. Titik Koordinat Persimpangan Jalan

No.	Lattitude	Longitude	No.	Lattitude	Longitude	No.	Lattitude	Longitude
1	-7,160902	109,024602	62	-7,228473	109,032732	123	-7,259611	109,024462
2	-7,162962	109,028373	63	-7,230458	109,021676	124	-7,262215	109,021668
3	-7,165873	109,027915	64	-7,233963	109,020430	125	-7,264601	109,029051
No.	Lattitude	Longitude	No.	Lattitude	Longitude	No.	Lattitude	Longitude
4	-7,163013	109,020627	65	-7,237773	109,016490	126	-7,270025	109,027966
5	-7,164675	109,013742	66	-7,243638	109,006404	127	-7,267954	109,023802
6	-7,165975	109,014311	67	-7,242607	109,016918	128	-7,266415	109,013107
7	-7,169139	109,014809	68	-7,244645	109,013562	129	-7,267450	109,013885
8	-7,167125	109,010064	69	-7,246294	109,009336	130	-7,270026	109,022459
9	-7,167031	109,003839	70	-7,246941	109,006453	131	-7,269889	109,019660
10	-7,164358	108,998304	71	-7,247880	109,002876	132	-7,271562	109,016991
11	-7,159555	108,991662	72	-7,247938	109,006357	133	-7,274208	109,011834
12	-7,172769	109,014363	73	-7,247774	109,009042	134	-7,278362	109,008678
13	-7,174397	109,020668	74	-7,247740	109,015606	135	-7,280974	109,013208
14	-7,174395	109,026557	75	-7,238843	109,019736	136	-7,275325	109,017101
15	-7,165790	108,993029	76	-7,248652	109,019199	137	-7,273204	109,018144
16	-7,169204	108,997006	77	-7,249333	109,016677	138	-7,271944	109,018327
17	-7,176329	109,006706	78	-7,253470	108,999651	139	-7,273408	109,023875
18	-7,179029	109,009532	79	-7,251686	109,001041	140	-7,274188	109,027813
19	-7,184923	109,016973	80	-7,251616	109,002315	141	-7,281132	109,015416
20	-7,184156	109,025122	81	-7,253134	109,001193	142	-7,275167	109,019631

21	-7,184777	109,023919	82	-7,253360	109,003021	143	-7,275657	109,023202
22	-7,184846	109,025025	83	-7,252921	109,006277	144	-7,278272	109,022038
23	-7,184915	109,033163	84	-7,255592	109,007041	145	-7,277089	109,038329
24	-7,184738	109,030840	85	-7,256452	109,007261	146	-7,274030	109,039325
25	-7,185360	109,029927	86	-7,258165	109,007608	147	-7,276690	109,044263
26	-7,186604	109,024717	87	-7,255267	109,008956	148	-7,275762	109,045331
27	-7,191507	109,023992	88	-7,256376	109,009201	149	-7,277275	109,048870
28	-7,193728	109,024527	89	-7,258333	109,009748	150	-7,279723	109,052323
29	-7,200351	109,023890	90	-7,259230	109,009820	151	-7,279381	109,049963
30	-7,196947	109,022912	91	-7,254301	109,010552	152	-7,280868	109,047865
31	-7,202619	109,021517	92	-7,254985	109,014106	153	-7,279768	109,044071
32	-7,203470	109,022482	93	-7,253440	109,017675	154	-7,281857	109,043453
33	-7,204716	109,021729	94	-7,252186	109,020717	155	-7,282049	109,040409
34	-7,207062	109,021590	95	-7,252739	109,024120	156	-7,281696	109,038536
35	-7,206348	109,016827	96	-7,256205	109,021052	157	-7,282428	109,036061
36	-7,206592	109,018230	97	-7,255825	109,018303	158	-7,282931	109,034095
37	-7,208630	109,018128	98	-7,261071	109,010661	159	-7,284403	109,034056
38	-7,209193	109,020675	99	-7,259395	109,008027	160	-7,283944	109,030013
39	-7,216538	109,017904	100	-7,260599	109,005995	161	-7,284345	109,056289
40	-7,217882	109,020838	101	-7,260766	109,005481	162	-7,285659	109,052378
41	-7,217005	109,024668	102	-7,261406	109,006427	163	-7,285565	109,041192
42	-7,214201	109,027616	103	-7,261185	109,009236	164	-7,287643	109,052770
43	-7,217273	109,033297	104	-7,262423	108,998440	165	-7,289474	109,041875
44	-7,220104	109,036534	105	-7,261443	108,993500	166	-7,292514	109,041965
45	-7,220641	109,040566	106	-7,262890	108,987470	167	-7,288146	109,029287
46	-7,227081	109,001912	107	-7,262521	108,983352	168	-7,290716	109,031200
47	-7,228607	109,002139	108	-7,261100	108,973898	169	-7,298177	109,036008
48	-7,227210	109,007521	109	-7,262562	108,973289	170	-7,299089	109,036644
49	-7,227211	109,008962	110	-7,265907	108,970382	171	-7,292769	109,029957
50	-7,225356	109,012754	111	-7,265894	108,972484	172	-7,295752	109,028835
51	-7,222692	109,012959	112	-7,266633	108,983038	173	-7,298246	109,026175
52	-7,223000	109,014721	113	-7,267042	108,986354	174	-7,300100	109,024008
53	-7,230105	109,004071	114	-7,268918	108,985962	175	-7,303630	109,023698
54	-7,230875	109,006840	115	-7,274571	108,985282	176	-7,304985	109,023251
55	-7,234733	109,007033	116	-7,267015	108,990859	177	-7,216055	109,015651
56	-7,236592	109,008703	117	-7,268223	108,999007	178	-7,215475	109,014655
57	-7,231227	109,013500	118	-7,273574	109,008329	179	-7,210085	109,015993
58	-7,232637	109,016385	119	-7,271966	109,010260	180	-7,211444	109,020023
59	-7,237195	109,008196	120	-7,266588	109,011588	181	-7,293576	109,039073
60	-7,241403	109,005201	121	-7,258281	109,019063	182	-7,295243	109,039312
61	-7,222074	109,034062	122	-7,258145	109,021688	183	-7,283713	109,025975

2.2. Pengolahan Data

2.2.1. Algoritma A-Star

Algoritma A*Star merupakan algoritma pencarian yang menghitung node terkecil, sehingga metode ini sangat akurat dalam mencari jalur tercepat. Penggunaan metode A Star pertama kali dideskripsikan pada tahun 1968 oleh Peter Hart, Nils Nilsson, dan Bertram Raphael[14]. Algoritma A*star adalah algoritma heuristik yang menghitung efisiensi solusi optimal dan dirancang untuk menemukan jalur dari satu titik ke titik lainnya menggunakan konsep grafik dan sekumpulan node yang mewakili asal dan tujuan.[15]. Algoritma A*Star memiliki 5 komponen utama yaitu start node, target node, open list, closed list dan cost. Node awal adalah titik awal dari posisi saat ini, dan node target adalah tujuan. Cost adalah biaya perjalanan menuju tempat tujuan.[16]. Sebelum melakukan pencarian rute, langkah pertama adalah menghitung heuristic.

$$h(n) = \sqrt{(xn - xgoal)^2 + (yn - ygoal)^2} \quad (1)$$

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai f(n)

$$f(n) = h(n) + g(n) \quad (2)$$

2.2.2. Nilai Heuristic

H(n)/Heuristic Cost merupakan suatu langkah-langkah umum yang memberi harga pada tiap simpul untuk memandu sebuah pemecah masalah seperti A Star dalam menemukan solusi masalah yang diinginkan. Namun, Heuristic tidak menjamin solusi yang tepat, tetapi hanya memandu dalam menemukan solusi. Jika langkah-langkah

algoritma harus dilakukan secara berurutan, maka *heuristic* tidak menuntut langkah berurutan. Fungsi heuristik digunakan untuk memperkirakan seberapa jauh lintasan akan menuju simpul akhir. [4].

2.2.3. Euclidean Distance

Euclidean distance merupakan metode perhitungan jarak yang digunakan untuk mengukur jarak antara dua titik yaitu hubungan antara sudut dan jarak dalam ruang *euclidean*[7]. *Euclidean Distance* dalam bahasa matematika adalah perhitungan Pythagoras yang digunakan untuk mengukur dua titik dalam dimensi yang sama. Untuk menghitung jarak Euclidean dapat menggunakan persamaan berikut.

$$d = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2} \tag{3}$$

2.2.4. Manhattan Distance

Manhattan distance adalah metode perhitungan jarak antara koordinat sepasang objek pada ruang jarak dengan menerapkan konsep selisih absolut (mutlak)[17]. Untuk menghitung *euclidean distance* menggunakan persamaan dibawah ini.

$$d(x, y) = \sum_{i=1}^n |xi - yi| \tag{4}$$

2.2.5. Chebyshev Distance

Chebyshev Distance adalah metode pengukuran jarak berdasarkan nilai absolut atau nilai absolut dari selisih sepasang titik koordinat. Jika dua vektor memiliki nilai yang berbeda untuk setiap elemen, jarak yang diukur oleh *Chebyshev* adalah nilai absolut dari elemen dalam vektor tersebut, dan jumlah datanya harus sama[7]. Persamaan untuk menghitung *Chebyshev Distance* dapat dilihat pada persamaan berikut[18].

$$d_{chebyshev} = \max (|X_1 - X_2|; |Y_1 - Y_2|) \tag{5}$$

2.2.6. Lattitude dan Longitude

Latitude adalah garis yang melintasi kutub utara dan selatan serta menghubungkan sisi timur dan barat bumi. Garis ini memiliki posisi yang merangkul bumi, seperti halnya garis khatulistiwa, namun dengan syarat nilai tertentu. Garis lintang ini digunakan sebagai ukuran saat mengukur koordinat utara-selatan suatu titik di belahan bumi.[19].

Longitude adalah garis membujur yang menghubungkan sisi utara dan selatan bumi (kutub). Garis bujur ini digunakan untuk mengukur koordinat barat-timur suatu titik di belahan bumi. Seperti halnya garis khatulistiwa pada garis lintang berada di tengah dan bernilai 0 (nol) derajat, pada garis bujur garis tengah yang bernilai 0 (nol) derajat disebut garis meridian (garis bujur) utama. Sedangkan garis paling kiri adalah -90 derajat dan garis paling kanan adalah -90 derajat[20].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan eksperimen penentuan jalur dari titik yang sudah ditentukan menuju salah satu SPBU. Proses eksperimen menggunakan metode pencarian jarak seperti *Euclidean Distance*, *Manhattan Distance*, dan *Chebyshev Distance* sebanyak 20 kali pengujian. Setelah dilakukan proses eksperimen menggunakan metode diatas, maka diperoleh jalur terdekat menuju SPBU yang sudah ditentukan. Berikut penjabarannya pada tabel Tabel 3. 1, Tabel 3. 2, dan Tabel 3. 3

Tabel 3. 1. Hasil Experimen Penentuan Jalur (*Euclidean Distance*)

No.	Titik Awal	Tujuan	Hasil Penelitian	Jarak pada Penelitian (metode)	Jarak pada Penelitian (Km)
1	135	D	135-134-118-119-120-129-128-127 – D	0,0216924	4,026076273
2	91	F	91 - 87 - 84 - 85 - 86 - 99 - 100 - 101 – F	0,006493071	1,293873263
3	161	D	161-162-163-155-156-145-126-127 – D	0,023011724	5,127534433
4	161	I	161-162-164-165-166-181-182-169-170 – I	0,019425863	4,07993659
5	135	E	135-134-118-119-120-129-128 – E	0,017314273	2,544272531
6	117	G	117-116-114-113-112-107 – G	0,009542711	2,757964
7	50	B	50-51-178-177-39 – B	0,011829617	1,63521871
8	47	C	47-53-54-55-56-59-65 – C	0,01163155	2,569734348
9	72	F	72-83-84-85-86-99-100-101 – F	0,012850447	1,736223388

10	35	B	35-36-37-38-180 – B	0,009324647	1,423593823
11	75	C	75-76-77-74-67-65 – C	0,024441977	2,993104086
12	144	E	144-142-137-132-129-128 – E	0,012875843	2,818765
13	144	D	144-143-139-140-126-127 – D	0,014074156	2,412763428
14	91	E	91-87-88-89-90-98-103 – E	0,011131903	1,696669
15	1	H	1-2-3-14-20-22-21-26 – H	0,027119244	3,76719342
16	23	H	23-24-25-22-21-26 – H	0,00450016	1,426367465
17	144	I	144-183-167-168-169-170 – I	0,025398613	3,524334345
18	72	C	72-73-69-68-67-65 – C	0,012583877	2,210167616
19	14	A	14-13-12-7-8-9-10-11 – A	0,019562328	5,349937058
20	75	D	75-76-94-93-97-121-124 – D	0,025410431	3,244069365

Tabel 3.2. Hasil Experimen Penentuan Jalur (Manhattan Distance)

No .	Titik Awal	Tujuan	Hasil Penelitian	Jarak pada Penelitian (metode)	Jarak pada Penelitian (Km)
1	135	D	135-141-136-137-132-129-128-127 – D	0,027367	3,722041398
2	91	F	91-87-88-89-90-98-103-102-100-101 – F	0,013314	1,628158
3	161	D	161-162-164-165-163-155-156-145-126-127- D	0,040567	5,778459726
4	161	I	161-162-164-165-166-181-182-169-170- I	0,034429	4,07993659
5	135	E	135-141-136-137-132-129-128-E	0,014951	2,240237656
6	117	G	117-116-114-113-112-107- G	0,025615	2,757964
7	50	B	50-51-52-39 – B	0,015638	1,425182984
8	47	C	47-53-54-55-56-57-58-C	0,020047	2,760354246
9	72	F	72-83-84-85-86-99-103-102-100-101 – F	0,005903	2,127147
10	35	B	35-179-180-B	0,012785	1,386422729
11	75	C	75-76-94-93-77-74-67-65 – C	0,003419	3,965066373
12	144	E	144-142-137-132-129-128 – E	0,003419	2,818765
13	144	D	144-142-137-132-129-128-127 – D	0,015835	3,252103
14	91	E	91-87-88-89-90-98-103 – E	0,009066	1,696669
15	1	H	1-2-3-14-20-22-21-26 – H	0,030741	3,76719342
16	23	H	23-24-25-22-21-26 – H	0,011867	1,426367465
17	144	I	144-183-167-168-169-170 – I	0,006251	3,524334345
18	72	C	72-73-69-68-67-65 – C	0,023206	2,210167616
19	14	A	14-13-12-7-8-9-10-11 – A	0,028589	5,349937058
20	75	D	75-76-94-93-97-121-124 – D	0,021588	3,244069365

Tabel 3.3. Hasil Experimen Penentuan Jalur (Chebyshev Distance)

No .	Titik Awal	Tujuan	Hasil Penelitian	Jarak pada Penelitian (metode)	Jarak pada Penelitian (Km)
1	135	D	135-134-118-119-133-136-137-138-139-140-126-127 – D	0,018467	5,158922037
2	91	F	91-87-84-85-88-89-86-99-100-101-F	0,006439	1,7763527
3	161	D	161-162-163-159-160-183-144-142-137-138-139-140-126-127- D	0,045208	7,443970
4	161	I	161-162-164-165-166-181-182-169-170- I	0,026875	4,07993659
5	135	E	135-134-118-119-120-129-128- E	0,006867	2,544272531
6	117	G	117-116-114-113-112-107- G	0,007767	2,757964
7	50	B	50-51-52-39- B	0,005771	1,425182984
8	47	C	47-53-54-55-56-59-65 – C	0,008640	2,569734348
9	72	F	72-83-84-85-88-89-86-99-100-101- F	0,015384	2,218702825
10	35	B	35-36-37-38-180 – B	0,009314	1,423593823
11	75	C	75-76-77-74-67-68-69-73-72-70-66-60-59-65 – C	0,038750	6,14620514
12	144	E	144-142-137-136-133-119-120-129-128- E	0,008459	4,219634
13	144	D	144-142-137-138-139-140-126-127 – D	0,015427	3,317389
14	91	E	91-87-84-85-86-99-103 – E	0,008533	1,640030
15	1	H	1-2-3-14-20-22-21-26 –H	0,027237	3,76719342
16	23	H	23-24-20-22-21-26 – H	0,006888	1,47197359
17	144	I	144-183-167-168-169-170 – I	0,024204	3,524334345
18	72	C	72-70-66-60-59-56-57-58 – C	0,010713	2,886748428
19	14	A	14-13-12-7-8-9-10-11 – A	0,033269	5,349937058
20	75	D	75-76-94-93-97-121-124 – D	0,022879	3,244069365

Setelah dilakukan percobaan eksperimen sebanyak 20 kali menggunakan algoritma A-star dengan beberapa metode yang berbeda. Kemudian dilakukan perbandingan nilai hasil keseluruhan dari masing-masing metode menggunakan perhitungan nilai perbandingan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Perbandingan} = \frac{\text{Jumlah Jarak terdekat}}{\text{Jumlah penelitian}} \times 100\% \tag{6}$$

Adapun hasil keseluruhan nilai dari masing-masing metode ditampilkan pada Tabel 3. 4 berikut ini.

Tabel 3. 4. Nilai Perbandingan Rute Jalur Penelitian

Rute Eksperimen Penelitian	<i>Euclidean Distance</i>	<i>Manhattan Distance</i>	<i>Chebyshev Distance</i>
135 – D	4,026076273	3,722041398	5,158922037
91 – F	1,293873263	1,628158	1,7763527
161 – D	5,127534433	5,778459726	7,443970
161 – I	4,07993659	4,07993659	4,07993659
135 – E	2,544272531	2,240237656	2,544272531
117 – G	2,757964	2,757964	2,757964
50 – B	1,63521871	1,425182984	1,425182984
47 – C	2,569734348	2,760354246	2,569734348
72 – F	1,736223388	2,127147	2,218702825
35 – B	1,423593823	1,386422729	1,423593823
75 – C	2,993104086	3,965066373	6,14620514
144 – E	2,818765	2,818765	4,219634
144 – D	2,412763428	3,252103	3,317389
91 – E	1,696669	1,696669	1,640030
1 – H	3,76719342	3,76719342	3,76719342
23 – H	1,426367465	1,426367465	1,47197359
144 – I	3,524334345	3,524334345	3,524334345
72 – C	2,210167616	2,210167616	2,886748428
14 – A	5,349937058	5,349937058	5,349937058
75 – D	3,244069365	3,244069365	3,244069365
Persentase (%)	56 %	33%	11%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perhitungan jarak terpendek dalam menemukan lokasi SPBU menggunakan metode perhitungan jarak sebanyak 20 kali. Didapatkan hasil perhitungan dengan nilai metode *Euclidean distance* 56%, metode *Manhattan Distance* 33%, dan metode *Chebyshev Distance* 11%. Penggunaan fungsi nilai heuristik pada algoritma A-star dalam pencarian jarak terpendek dalam menemukan lokasi SPBU, metode *Euclidean Distance* cenderung lebih efektif dalam sisi jarak. Walaupun ada beberapa percobaan pengujian yang menghasilkan jarak tempuh yang sama pada semua perhitungan metode, persamaan tersebut dikarenakan rute jalur yang relatif sedikit sehingga penyeleksian algoritma A-star menghasilkan nilai yang sama pada perhitungan metode yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Transportasi and M. Transportasi, “2 bab 2 tinjauan pustaka 2.1,” pp. 5–19, 2008.
- [2] B. P. S. K. Brebes, “Jumlah Penduduk Kab. Brebes Menurut Kecamatan (Jiwa), 2016-2019,” 2019. <https://brebeskab.bps.go.id/indikator/12/32/1/jumlah-penduduk+kab-brebes-menurutkecamatan.html> (accessed Feb. 27, 2023).
- [3] P. Hadi, S. Widodo, and F. T. Industri, “Pencarian rute terdekat untuk menentukan lokasi rumah ibadah pura di kabupaten blitar menggunakan algoritma a star,” vol. 2, no. 2, pp. 240–246, 2018.
- [4] S. Kasus, D. Barang, R. Natasya, B. Sitepu, I. G. Ngurah, and A. Cahyadi, “Penentuan Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A Star,” vol. 1, no. November, pp. 431–440, 2022.
- [5] M. Jannah, N. Humaira, and J. Barat, “IMPLEMENTASI METODE EUCLIDEAN DISTANCE UNTUK,” vol. 24, no. 2, pp. 134–139, 2019.
- [6] A. Azis *et al.*, “Analisa Perbandingan Algoritma Euclidean Dan Manhattan Distance Dalam Identifikasi Wajah,” pp. 219–224, 2021.

- [7] G. Putri, I. Rani, A. Aziz, M. Priyono, and T. Sulistyono, "IMPLEMENTASI EUCLIDEAN DAN CHEBYSHEV DISTANCE PADA K-MEDOIDS CLUSTERING," vol. 6, no. 2, 2022.
- [8] I. Dwikurniawan, R. Suraji, P. S. Informatika, F. I. Komputer, U. Bhayangkara, and J. Raya, "Pencarian Stasiun Kereta Terdekat dengan Algoritma A Star Berbasis Android di Area Stasiun Wilayah Bekasi," vol. 20, no. 2, pp. 218–223, 2021.
- [9] P. Metoda and A. A. Star, "PEMETAAN POTENSI DESA DI WILAYAH PANDEGLANG," pp. 247–256, 2020.
- [10] P. Algoritma and A. S. A. Untuk, "JARAK TERDEKAT WISATA KULINER DI KOTA BANDARLAMPUNG," vol. 12, no. 1, pp. 28–32, 2018.
- [11] J. I. Polinema *et al.*, "Aplikasi pencarian jalur terpendek untuk menemukan lokasi atm di kota malang," no. 1, pp. 43–47, 2014.
- [12] A. S. Studi, K. Kantor, J. N. E. Di, and J. Selatan, "Pencarian jalur terpendek pengiriman barang menggunakan algoritma a star studi kasus kantor jne di jakarta selatan," vol. 1, no. 1, 2022.
- [13] M. A. Arsyad, D. Supriyadi, V. Anggie, L. N. Hidayah, and D. Putri, "Penerapan Algoritma A Star Untuk Pencarian Rute Terpendek Puskesmas Rawat Inap Di," 2019.
- [14] T. Menuju, T. Kulinier, D. I. Menes, and P. Banten, "A*star," vol. 4, pp. 85–94, 2020, doi: 10.29408/geodika.v4i1.2068.
- [15] S. Susilawati, "Penerapan Metode A*Star Pada Pencarian Rute Tercepat Menuju Destinasi Wisata Cagar Budaya Menes Pandeglang," *Geodika J. Kaji. Ilmu dan Pendidik. Geogr.*, vol. 4, no. 2, pp. 192–199, 2020, doi: 10.29408/geodika.v4i2.2754.
- [16] U. Anwar, A. P. Sari, and R. Nasution, "Perancangan Aplikasi Wisata Kabupaten Lebak Menggunakan Algoritma A * (A-Star) Berbasis Android," *Simp. Nas. Ilmu Pengetah. dan Teknol. 2017*, vol. ISBN: 978-, pp. 2–6, 2017.
- [17] Y. Miftahuddin, S. Umaroh, and F. R. Karim, "PERBANDINGAN METODE PERHITUNGAN JARAK EUCLIDEAN , HAVERSINE , (STUDI KASUS : INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG)," vol. 14, no. 2, pp. 69–77, 2020.
- [18] S. Global, I. Mdp, and J. R. No, "Implementasi LDA Pada Fitur HOG Untuk Klasifikasi ASL Menggunakan K-NN," vol. 7, no. 2, 2020.
- [19] A. Bramato, W. Putra, A. A. Rachman, and A. Santoso, "Perbandingan Hasil Rute Terdekat Antar Rumah Sakit di Samarinda Menggunakan Algoritma A *(star)," vol. 09, pp. 59–68, 2020.
- [20] M. Ardiansyah Mukhtadir Gasba, U. Sumoharjo Km, and S. Selatan, "Implementasi Algoritma a* (a Star) Dalam Menentukan Jarak Terpendek Menuju Rumah Sakit Rujukan Covid-19," vol. x, No. x, no. 3, pp. xx–xx, 2020.