

Rute Optimal Pencarian Pesawat MH370 Menggunakan Branch and Bound

Jeffrey Lingga Binangkit - 13512059

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

jeffrey.lingga@students.itb.ac.id

13512059@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Makalah ini membahas tentang penyusunan jalur pencarian pesawat Malaysia Airlines MH370 yang hilang selama lebih dari 2 bulan. Rentang daerah pencarian yang sangat luas dan jumlah tim pencari yang terbatas serta mengingat waktu yang semakin lama sejak hilangnya pesawat tersebut, rute pencarian kedepannya perlu dipertimbangkan lebih matang agar mendapat hasil yang maksimal dan tidak menghabiskan sumber daya serta biaya yang banyak.

Index Terms—MH370, branch and bound, simpul, sisi, tur lengkap

I. PENDAHULUAN

Pada 8 Maret 2014 terjadi tragedi yang mengagetkan, sebuah pesawat milik maskapai Malaysia Airlines hilang kontak dari bandara Antarabangsa, Kuala Lumpur. Pesawat nahas tersebut membawa 239 penumpang pada 12.41 pagi, hendak berangkat ke Beijing, China. Pesawat MH370 itu hilang dari radar pada pukul 1.30 pagi buta.

Operasi pencarian mulai dilakukan pagi harinya pada pukul 05.30, mengerahkan 15 pesawat TUDM, 4 pesawat Hercules C130, sebuah CN 235, empat EC 725, beberapa helikopter, beserta enam kapal Malaysia yang tergabung dalam kesatuan TLDM dan tiga kapal APMM.[2]

Pencarian yang memakan waktu lama dan berlarut-larut mengakibatkan bermunculan kabar simpang-siur mengenai lokasi jatuh pesawat. Pemerintah Kerajaan Malaysia sampai berkali-kali mengumumkan kabar mengenai MH370 kepada masyarakat luas meski di kemudian terbukti bahwa informasi tersebut tidak akurat dan cenderung terburu-buru diinformasikan. Seiring dengan semakin mendesaknya waktu, perlu dilakukan operasi penelusuran, pencarian dan penyelamatan dengan pertimbangan lebih matang sehingga efektif, tepat sasaran.

II. LANDASAN TEORI

Algoritma Branch and Bound merupakan pengembangan dari Breadth First Search, yaitu dengan menambahkan nilai cost.

Simpul berikutnya yang akan diekspansi tidak lagi berdasarkan urutan pembangkitannya, tetapi simpul yang memiliki cost yang paling kecil (least cost search) – pada kasus minimasi. [1]

Algoritma Branch and Bound dapat dituliskan sebagai berikut : Masukkan simpul ke dalam *priority queue* Q, jika Q adalah *goal node* maka berhenti. Jika Q kosong, berarti tidak ada solusi, berhenti. Jika Q tidak kosong, ambil simpul elemen terdepan Q yaitu yang telah diurutkan berdasarkan prioritasnya yaitu cost dari simpul tersebut. Jika telah merupakan simpul solusi, berarti cukup sampai di situ, namun jika belum solusi, bangkitkan kembali anak-anak simpul tersebut. Untuk setiap anak dari simpul yang sedang diproses, hitung costnya kemudian masukkan ke Q sehingga terurut sesuai costnya. ulangi langkah pengecekan sampai berhenti dengan atau tanpa solusi. Contoh-contoh umum penggunaan algoritma Branch and Bound adalah dalam memecahkan masalah N-Ratu serta N-Puzzle.

Dalam penggunaan Branch and Bound letak simpul solusi dapat sudah diketahui namun untuk kebanyakan persoalan tidak. Cost mencapai suatu simpul umumnya dituliskan sebagai berikut :

$$c(i) = f(i) + g(i)$$

dimana c adalah cost simpul, yang merupakan total dari f, cost mencapai simpul tersebut dari akar, serta g, yaitu cost mencapai simpul tujuan dari simpul ini.

Persoalan Branch and Bound dapat dipecahkan menggunakan metode matriks bobot maupun tur lengkap. Matriks ongkos tereduksi adalah matriks yang memiliki paling sedikit satu buah nol di tiap kolom dan baris, serta semua elemen lainnya non-negatif. Misalnya reduksi matriks sebagai berikut [1] :

$$\begin{bmatrix} \infty & 20 & 30 & 10 & 11 \\ 15 & \infty & 16 & 4 & 2 \\ 3 & 5 & \infty & 2 & 4 \\ 19 & 6 & 18 & \infty & 3 \\ 16 & 4 & 7 & 16 & \infty \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} \infty & 10 & 17 & 0 & 1 \\ 12 & \infty & 11 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & \infty & 0 & 2 \\ 15 & 3 & 12 & \infty & 0 \\ 11 & 0 & 0 & 12 & \infty \end{bmatrix}$$

Algoritma Branch and Bound untuk masalah Travelling Salesperson Problem (TSP) dengan matriks ongkos tereduksi dapat dijelaskan sebagai berikut : Nyakanan A matriks tereduksi simpul R, S adalah anak simpul R sehingga sisi (R, S) berkorespondensi dengan sisi (i, j) pada perjalanan. Jika S bukan simpul daun, maka pencarian solusi dapat dilakukan dengan pertama-tama mengubah seluruh nilai pada *cell* dengan kolom dan baris sama (i=j) menjadi takhingga agar tidak ada graf cicin

yaitu keluar dan masuk ke simpul yang sama. Ubah $A(j, 1)$ menjadi takhingga untuk mencegah penggunaan sisi $(j, 1)$. Reduksi kembali seluruh baris serta kolom pada A kecuali untuk elemen takhingga. Nyatakan r adalah total seluruh pengurang saat mereduksi matriks, nilai batas untuk simpul S adalah :

$$c(S) = c(R) + A(i, j) + r$$

dengan hasil reduksi merupakan matriks B . Cost inilah yang kemudian digunakan untuk membuat prioritas dalam *priority queue* yang digunakan untuk menentukan urutan pembangkitan simpul berikutnya.

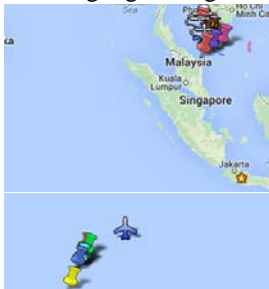
Persoalan TSP dapat pula dipecahkan dengan bobot tur lengkap bila jarak setiap simpul a ke setiap simpul b dalam graf S adalah sama dengan jarak simpul b ke simpul a , dalam kata lain membentuk graf tidak berarah. Bobot tur lengkap dinyatakan sebagai berikut [1] :

$$\text{bobot tur lengkap} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \text{bobot sisi } i_1 + \text{bobot sisi } i_2$$

Dengan i_1 dan i_2 merupakan dua sisi yang bersisian dengan simpul I dalam graf, jika belum ada sisi terpilih maka i_1 dan i_2 adalah dua sisi dengan bobot terkecil, namun bila sudah ada sisi terpilih harus dimasukkan ke i_1 kemudian i_2 bila dua sisi sudah terpilih.

III. PEMBAHASAN

Dalam kasus hilangnya pesawat MH370, telah ditemukan berbagai lokasi yang diduga sebagai lokasi jatuhnya pesawat. Untuk memastikan seluruh lokasi telah ditelusuri, maka dapat digunakan algoritma Branch and Bound dalam mencari rute terpendek menelusuri seluruh lokasi yang diduga. Berikut adalah lokasi dugaan keberadaan MH370 yang dapat ditemukan dengan mencari di google dengan keyword "mh370 search map"



Sumber :

<https://www.google.com/maps/ms?ie=UTF8&t=m&oe=UTF8&mssa=0&msid=202502701038575310637.0004f4285982535d5c054&dg=feature> [3]

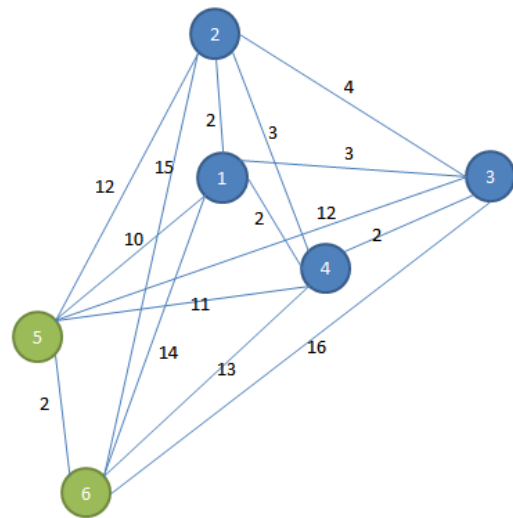
- Delapan lokasi di Samudra Hindia
- Dua belas lokasi di Teluk Thailand, dekat dengan Laut Cina Selatan.

Dalam memecahkan permasalahan ini, dibuat graf berbobot tidak berarah. Setiap lokasi penemuan direpresentasikan sebagai simpul graf, dengan bobot sisi merupakan skala jarak dari masing masing simpul. Berikut ini merupakan graf hasil pemodelan masalah :

Masalah disederhanakan dengan mewakili 4 simpul pertama sebagai representasi lokasi-lokasi pencarian di

Laut Cina Selatan serta simpul 5 dan 6 sebagai representasi delapan lokasi pencarian di Samudra Hindia.

Melihat masalah ini dimodelkan dengan graf tidak berarah, digunakan pemecahan masalah menggunakan Branch and Bound dengan menggunakan bobot tur lengkap.



IV. PERHITUNGAN

Berikut ini urutan penyelesaian masalah, dimana Q merupakan *priority queue* dimana cost terkecil memiliki prioritas paling tinggi.

Tahap 1

$Q = \text{kosong}$

Simpul diproses : 1

ID = 1

Cost :

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} ((\text{bobot } 1 - 4 + \text{bobot } 1 - 2) + (\text{bobot } 2 - 1 + \\ & \text{bobot } 2 - 3) + (\text{bobot } 3 - 4 + \text{bobot } 3 - 1) + \\ & (\text{bobot } 4 - 1 + \text{bobot } 4 - 3) + (\text{bobot } 5 - 6 + \\ & \text{bobot } 5 - 1) + (\text{bobot } 6 - 5) + (\text{bobot } 6 - 4)) \\ & = \frac{1}{2} (4 + 5 + 5 + 4 + 12 + 15) = 22,5 \end{aligned}$$

Masukkan simpul 1 ke dalam Q

Tahap 2

$Q = \{1\}$

Ambil ID 1 dari Q , bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 2

Cost :

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} ((\text{bobot } 1 - 4 + \text{bobot } 1 - 2) + (\text{bobot } 2 - 1 + \\ & \text{bobot } 2 - 4) + (\text{bobot } 3 - 4 + \text{bobot } 3 - 1) + \\ & (\text{bobot } 4 - 1 + \text{bobot } 4 - 3) + (\text{bobot } 5 - 6 + \\ & \text{bobot } 5 - 1) + (\text{bobot } 6 - 5) + (\text{bobot } 6 - 4)) \\ & = \frac{1}{2} (4 + 5 + 5 + 4 + 12 + 15) = 22,5 \end{aligned}$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{2_{22,5}\}$

Simpul diproses : 3

ID : 3

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 5 + 5 + 4 + 12 + 15) = 23$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{2_{22,5}, 3_{23}\}$$

Simpul diproses : 4

ID : 4

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 4 + 12 + 15) = 22,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{2_{22,5}, 4_{22,5}, 3_{23}\}$$

Simpul diproses : 5

ID : 5

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(12 + 5 + 5 + 4 + 12 + 15) = 26,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{2_{22,5}, 4_{22,5}, 3_{23}, 5_{26,5}\}$$

Simpul diproses : 6

ID : 6

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(16 + 5 + 5 + 4 + 12 + 16) = 29$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{2_{22,5}, 4_{22,5}, 3_{23}, 5_{26,5}, 6_{29}\}$$

Tahap 3

$$Q = \{2_{22,5}, 4_{22,5}, 3_{23}, 5_{26,5}, 6_{29}\}$$

Ambil ID 2 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 3

ID : 7

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 6 + 6 + 4 + 12 + 15) = 23,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{4_{22,5}, 3_{23}, 7_{23,5}, 5_{26,5}, 6_{29}\}$$

Simpul diproses : 4

ID : 8

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 5 + 12 + 15) = 23$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{4_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 5_{26,5}, 6_{29}\}$$

Simpul diproses : 5

ID : 9

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 14 + 5 + 4 + 14 + 15) = 28$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{4_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 5_{26,5}, 9_{28}, 6_{29}\}$$

Simpul diproses : 6

ID : 10

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 17 + 5 + 4 + 12 + 17) = 29,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{4_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 5_{26,5}, 9_{28}, 6_{29}, 10_{29,5}\}$$

Tahap 4

$$Q = \{4_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 5_{26,5}, 9_{28}, 6_{29}, 10_{29,5}\}$$

Ambil ID 4 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 11

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 4 + 12 + 15) = 22,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{11_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 5_{26,5}, 9_{28}, 6_{29}, 10_{29,5}\}$$

Simpul diproses : 3

ID : 12

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 4 + 12 + 15) = 22,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{11_{22,5}, 12_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 5_{26,5}, 9_{28}, 6_{29}, 10_{29,5}\}$$

Simpul diproses : 5

ID : 13

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 13 + 13 + 15) = 27,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{11_{22,5}, 12_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 6_{29}, 10_{29,5}\}$$

Simpul diproses : 6

ID : 14

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 15 + 12 + 15) = 27,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{11_{22,5}, 12_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 6_{29}, 10_{29,5}\}$$

Tahap 5

$$Q = \{11_{22,5}, 12_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 6_{29}, 10_{29,5}\}$$

Ambil ID 11 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 3

ID : 15

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 6 + 5 + 12 + 15) = 23,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{12_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 6_{29}, 10_{29,5}\}$$

Simpul diproses : 5

ID : 16

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 15 + 5 + 5 + 14 + 15) = 29$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{12_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 10_{29,5}\}$$

Simpul diproses : 6

ID : 17

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 18 + 5 + 5 + 12 + 15) = 29,5$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{12_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}\}$

Tahap 6

$Q = \{12_{22,5}, 3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}\}$

Ambil ID 12 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 18

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 6 + 6 + 4 + 12 + 15) = 23,5$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}\}$

Simpul diproses : 5

ID : 19

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 14 + 4 + 14 + 15) = 28$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}\}$

Simpul diproses : 6

ID : 20

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 18 + 4 + 12 + 18) = 30,5$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}\}$

Tahap 7

$Q = \{3_{23}, 8_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}\}$

Ambil ID 3 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 21

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 6 + 7 + 4 + 12 + 15) = 24,5$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{8_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}\}$

Simpul diproses : 4

ID : 22

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 5 + 5 + 4 + 12 + 15) = 23$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{8_{23}, 22_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}\}$

Simpul diproses : 5

ID : 23

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 5 + 15 + 4 + 14 + 15) = 29$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{8_{23}, 22_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}\}$

Simpul diproses : 6

ID : 24

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 5 + 19 + 4 + 12 + 18) = 31,5$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{8_{23}, 22_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 24_{31,5}\}$

Tahap 8

$Q = \{8_{23}, 22_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 24_{31,5}\}$

Ambil ID 8 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 3

ID : 25

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 5 + 12 + 15) = 23$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{22_{23}, 25_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 24_{31,5}\}$

Simpul diproses : 5

ID : 26

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 14 + 13 + 15) = 28$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{22_{23}, 25_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 24_{31,5}\}$

Simpul diproses : 6

ID : 27

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 16 + 12 + 15) = 28,5$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{22_{23}, 25_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 27_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 24_{31,5}\}$

Tahap 9

$Q = \{22_{23}, 25_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 27_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 24_{31,5}\}$

Ambil ID 22 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 28

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 5 + 5 + 4 + 12 + 15) = 23$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{25_{23}, 28_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 27_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 24_{31,5}\}$

Simpul diproses : 5

ID : 29

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 5 + 5 + 13 + 13 + 15) = 28$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{25_{23}, 28_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 24_{31,5}\}$

Simpul diproses : 6

ID : 30

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 5 + 5 + 15 + 12 + 15) = 28,5$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{25_{23}, 28_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 24_{31,5}\}$

Tahap 10

$Q = \{25_{23}, 28_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 24_{31,5}\}$

Ambil ID 25 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 5

ID : 31

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 14 + 5 + 14 + 15) = 28,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 32

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 18 + 5 + 12 + 18) = 31$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{28_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 24_{31,5}\}$

Tahap 11

$Q = \{28_{23}, 7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 24_{31,5}\}$

Ambil ID 28 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 5

ID : 33

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 15 + 5 + 5 + 14 + 15) = 29,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 34

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 18 + 5 + 5 + 12 + 17) = 31$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 24_{31,5}\}$

Tahap 12

$Q = \{7_{23,5}, 15_{23,5}, 18_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5},$

$17_{29,5}, 33_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 24_{31,5}\}$

Ambil ID 7 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 4

ID : 35

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 6 + 6 + 4 + 12 + 15) = 23,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 5

ID : 36

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 6 + 16 + 4 + 14 + 15) = 29,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 37

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 6 + 20 + 4 + 12 + 18) = 32$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{15_{23,5}, 18_{23,5}, 34_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}\}$

Tahap 13

$Q = \{15_{23,5}, 18_{23,5}, 35_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}\}$

Ambil ID 15 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 5

ID : 38

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 7 + 16 + 5 + 15 + 15) = 31$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 39

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 7 + 20 + 5 + 12 + 18) = 33$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{18_{23,5}, 34_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 39_{33}\}$

Tahap 14

$Q = \{18_{23,5}, 35_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 37_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 38_{33}\}$

Ambil ID 18 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 5

ID : 40

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 16 + 6 + 4 + 14 + 15) = 29,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 41

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 19 + 6 + 4 + 12 + 17) = 28,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{35_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 39_{33}\}$$

Tahap 15

$$Q = \{35_{23,5}, 21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 39_{33}\}$$

Ambil ID 35 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 5

ID : 42

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 6 + 6 + 13 + 13 + 15) = 28,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 43

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 6 + 6 + 15 + 12 + 15) = 29$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 39_{33}\}$$

Tahap 16

$$Q = \{21_{24,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 39_{33}\}$$

Ambil ID 21 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 4

ID : 44

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 7 + 7 + 5 + 12 + 15) = 25,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 5

ID : 45

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 16 + 7 + 4 + 14 + 15) = 30,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 46

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 19 + 7 + 4 + 12 + 17) = 30,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{44_{25,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 39_{33}\}$$

Tahap 17

$$Q = \{44_{25,5}, 5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 39_{33}\}$$

Ambil ID 44 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 5

ID : 47

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 7 + 7 + 14 + 13 + 15) = 30,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 48

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 7 + 7 + 16 + 12 + 15) = 30,5$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 39_{33}\}$$

Tahap 18

$$Q = \{5_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 39_{33}\}$$

Ambil ID 5 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 49

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(12 + 14 + 5 + 4 + 22 + 15) = 36$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 39_{33}, 49_{36}\}$$

Simpul diproses : 3

ID : 50

$$\text{Cost} := \frac{1}{2}(12 + 5 + 14 + 4 + 22 + 15) = 36$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 4

ID : 51

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(12 + 5 + 5 + 13 + 21 + 15) = 36$$

Masukkan ke dalam Q

$$Q = \{13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 39_{33}, 51_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}\}$$

Simpul diproses : 6

ID : 52

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(12 + 5 + 5 + 4 + 12 + 15) = 26,5$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{52_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 39_{33}, 51_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}\}$

Tahap 19

$Q = \{52_{26,5}, 13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 39_{33}, 51_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}\}$

Ambil ID 52 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 53

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(12 + 17 + 5 + 4 + 12 + 17) = 33,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 3

ID : 54

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(12 + 5 + 18 + 4 + 12 + 18) = 34,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 4

ID : 55

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(12 + 5 + 5 + 15 + 12 + 15) = 32$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 51_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}\}$

Tahap 20

$Q = \{13_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 51_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}\}$

Ambil ID 13 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 56

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 15 + 5 + 13 + 23 + 15) = 37,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 3

ID : 57

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 14 + 13 + 23 + 15) = 37$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 58

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 13 + 13 + 15) = 27,5$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{58_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 51_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 57_{37}, 56_{37,5}\}$

Tahap 21

$Q = \{58_{27,5}, 9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 51_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 57_{37}, 56_{37,5}\}$

Ambil ID 58 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 59

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 17 + 5 + 13 + 13 + 17) = 34,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 3

ID : 60

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 18 + 13 + 13 + 18) = 34,5$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 57_{37}, 56_{37,5}\}$

Tahap 22

$Q = \{9_{28}, 14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 57_{37}, 56_{37,5}\}$

Ambil ID 9 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 3

ID : 61

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 14 + 14 + 4 + 24 + 15) = 37,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 4

ID : 62

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 14 + 5 + 13 + 23 + 15) = 37$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 63

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 14 + 5 + 4 + 14 + 15) = 28$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 63_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 57_{37}, 56_{37,5}\}$

40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32₃₁, 34₃₁, 38₃₁, 41₃₁, 48₃₁,
24_{31,5}, 37₃₂, 46₃₂, 55₃₂, 39₃₃, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5},
60_{35,5}, 49₃₆, 50₃₆, 57₃₇, 62₃₇, 56_{37,5}, 61_{37,5}}

Tahap 23

$Q = \{14_{28}, 19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 63_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5},$
42_{28,5}, 6₂₉, 16₂₉, 23₂₉, 43₂₉, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5},
40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32₃₁, 34₃₁, 38₃₁, 41₃₁, 48₃₁,
24_{31,5}, 37₃₂, 46₃₂, 55₃₂, 39₃₃, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5},
60_{35,5}, 49₃₆, 50₃₆, 57₃₇, 62₃₇, 56_{37,5}, 61_{37,5}}}

Ambil ID 14 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 64

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 17 + 5 + 15 + 12 + 28) = 40,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 3

ID : 65

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 18 + 15 + 12 + 29) = 41,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 5

ID : 66

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 15 + 12 + 15) = 28$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 63_{28}, 66_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5},$
42_{28,5}, 6₂₉, 16₂₉, 23₂₉, 43₂₉, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5},
40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32₃₁, 34₃₁, 38₃₁, 41₃₁, 48₃₁,
24_{31,5}, 37₃₂, 46₃₂, 55₃₂, 39₃₃, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5},
60_{35,5}, 49₃₆, 50₃₆, 57₃₇, 62₃₇, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 64_{40,5}, 65_{41,5}}}

Tahap 24

$Q = \{19_{28}, 26_{28}, 29_{28}, 63_{28}, 66_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5},$
42_{28,5}, 6₂₉, 16₂₉, 23₂₉, 43₂₉, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5},
40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32₃₁, 34₃₁, 38₃₁, 41₃₁, 48₃₁,
24_{31,5}, 37₃₂, 46₃₂, 55₃₂, 39₃₃, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5},
60_{35,5}, 49₃₆, 50₃₆, 57₃₇, 62₃₇, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 64_{40,5}, 65_{41,5}}}

Ambil ID 19 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 67

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 14 + 14 + 4 + 24 + 15) = 37,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 68

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 14 + 4 + 14 + 15) = 28$$

Masukkan ke dalam Q

$Q = \{26_{28}, 29_{28}, 63_{28}, 66_{28}, 68_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5},$
42_{28,5}, 6₂₉, 16₂₉, 23₂₉, 43₂₉, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5},
40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32₃₁, 34₃₁, 38₃₁, 41₃₁, 48₃₁,
24_{31,5}, 37₃₂, 46₃₂, 55₃₂, 39₃₃, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5},
60_{35,5}, 49₃₆, 50₃₆, 57₃₇, 62₃₇, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 64_{40,5},

65_{41,5}}}

Tahap 25

$Q = \{26_{28}, 29_{28}, 63_{28}, 66_{28}, 68_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5},$
42_{28,5}, 6₂₉, 16₂₉, 23₂₉, 43₂₉, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5},
40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32₃₁, 34₃₁, 38₃₁, 41₃₁, 48₃₁,
24_{31,5}, 37₃₂, 46₃₂, 55₃₂, 39₃₃, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5},
60_{35,5}, 49₃₆, 50₃₆, 57₃₇, 62₃₇, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 64_{40,5},
65_{41,5}}}

Ambil ID 26 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 3

ID : 69

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 14 + 14 + 23 + 15) = 37,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 5

ID : 70

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 14 + 13 + 15) = 28$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 26

$Q = \{29_{28}, 63_{28}, 66_{28}, 68_{28}, 70_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5},$
42_{28,5}, 6₂₉, 16₂₉, 23₂₉, 43₂₉, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5},
40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32₃₁, 34₃₁, 38₃₁, 41₃₁, 48₃₁,
24_{31,5}, 37₃₂, 46₃₂, 55₃₂, 39₃₃, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5},
60_{35,5}, 49₃₆, 50₃₆, 57₃₇, 62₃₇, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5},
64_{40,5}, 65_{41,5}}}

Ambil ID 29 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 71

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 14 + 5 + 13 + 23 + 15) = 37,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 6

ID : 72

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 5 + 5 + 13 + 13 + 15) = 28$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 27

$Q = \{63_{28}, 66_{28}, 68_{28}, 70_{28}, 72_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5},$
42_{28,5}, 6₂₉, 16₂₉, 23₂₉, 43₂₉, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5},
40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32₃₁, 34₃₁, 38₃₁, 41₃₁, 48₃₁,
24_{31,5}, 37₃₂, 46₃₂, 55₃₂, 39₃₃, 53_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5},
60_{35,5}, 49₃₆, 50₃₆, 57₃₇, 62₃₇, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5},
71_{37,5}, 64_{40,5}, 65_{41,5}}}

Ambil ID 29 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 3

ID : 73

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 14 + 18 + 4 + 14 + 18) = 36$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 4

ID : 74

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 14 + 5 + 15 + 14 + 15) = 33,5$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 28

$Q = \{66_{28}, 68_{28}, 70_{28}, 72_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 65_{41,5}\}$

Ambil ID 66 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 75

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 14 + 5 + 15 + 14 + 15) = 33,5$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 3

ID : 76

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 14 + 15 + 14 + 15) = 33,5$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 29

$Q = \{68_{28}, 70_{28}, 72_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 65_{41,5}\}$

Ambil ID 68 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 77

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 17 + 14 + 4 + 14 + 17) = 35$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 30

$Q = \{70_{28}, 72_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 65_{41,5}\}$

Ambil ID 70 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 3

ID : 78

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 18 + 14 + 13 + 18) = 36$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 31

$Q = \{72_{28}, 27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 65_{41,5}\}$

Ambil ID 72 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 79

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 17 + 5 + 13 + 13 + 17) = 35$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 32

$Q = \{27_{28,5}, 30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 65_{41,5}\}$

Ambil ID 27 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 3

ID : 80

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 18 + 16 + 12 + 29) = 42$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 5

ID : 81

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 5 + 16 + 12 + 15) = 28,5$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 33

$Q = \{30_{28,5}, 31_{28,5}, 42_{28,5}, 81_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 65_{41,5}, 80_{42}\}$

Ambil ID 30 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 82

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 17 + 5 + 15 + 12 + 28) = 41$$

Masukkan ke dalam Q

Simpul diproses : 5

ID : 83

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 5 + 5 + 15 + 12 + 15) = 28,5$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 34

$Q = \{31_{28,5}, 42_{28,5}, 81_{28,5}, 83_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 75_{33,5}, 76_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 77_{35}, 79_{35}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 78_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 82_{41}, 65_{41,5}, 80_{42}\}$

Ambil ID 31 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 6

ID : 84

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 14 + 5 + 14 + 15) = 28,5$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 35

$Q = \{42_{28,5}, 81_{28,5}, 83_{28,5}, 84_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 40_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 75_{33,5}, 76_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 77_{35}, 79_{35}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 78_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 82_{41}, 65_{41,5}, 80_{42}\}$

Ambil ID 42 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 6

ID : 85

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 6 + 6 + 13 + 13 + 15) = 28,5$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 36

$Q = \{81_{28,5}, 83_{28,5}, 84_{28,5}, 85_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 75_{33,5}, 76_{33,5}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 77_{35}, 79_{35}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 78_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 82_{41}, 65_{41,5}, 80_{42}\}$

Ambil ID 81 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 3

ID : 86

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(4 + 5 + 14 + 16 + 14 + 15) = 34$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 37

$Q = \{83_{28,5}, 84_{28,5}, 85_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 75_{33,5}, 76_{33,5}, 86_{34}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 77_{35}, 79_{35}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 78_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 82_{41}, 65_{41,5}, 80_{42}\}$

Ambil ID 83 dari Q, bangun anak-anaknya yaitu simpul-simpul tetangganya. Berikut urutannya :

Simpul diproses : 2

ID : 87

$$\text{Cost} = \frac{1}{2}(5 + 14 + 5 + 15 + 14 + 15) = 34$$

Masukkan ke dalam Q

Tahap 38

$Q = \{84_{28,5}, 85_{28,5}, 6_{29}, 16_{29}, 23_{29}, 43_{29}, 10_{29,5}, 17_{29,5}, 33_{29,5}, 36_{29,5}, 20_{30,5}, 45_{30,5}, 47_{30,5}, 32_{31}, 34_{31}, 38_{31}, 41_{31}, 48_{31}, 24_{31,5}, 37_{32}, 46_{32}, 55_{32}, 39_{33}, 53_{33,5}, 74_{33,5}, 75_{33,5}, 76_{33,5}, 86_{34}, 87_{34}, 53_{34,5}, 59_{34,5}, 77_{35}, 79_{35}, 51_{35,5}, 60_{35,5}, 49_{36}, 50_{36}, 73_{36}, 78_{36}, 57_{37}, 62_{37}, 56_{37,5}, 61_{37,5}, 67_{37,5}, 69_{37,5}, 71_{37,5}, 64_{40,5}, 82_{41}, 65_{41,5}, 80_{42}\}$

Ambil ID 84 dari Q, terlihat bahwa 84 ini merupakan daun. Sehingga solusi rute terpendek untuk menelusuri semua lokasi dugaan jatuhnya MH370 telah diketahui yaitu 1-2-4-3-5-6 dengan total cost 21. Terlihat bahwa penelusuran puing sebaiknya dilakukan di simpul 1 sampai 4 terlebih dahulu, yang mewakili lokasi-lokasi dugaan jatuhnya pesawat di Laut China Selatan, kemudian menelusuri ke lokasi-lokasi dugaan di Samudera Hindia dengan asumsi memulai pencarian dari daerah terdekat Malaysia yaitu lebih dekat ke Laut China Selatan

V. KESIMPULAN

Pemanfaatan algoritma Branch and Bound dengan tur lengkap dapat digunakan untuk menentukan rute pencarian puing pesawat dengan efektif.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Tuhan, Orangtua, Bu Masayu dan Pak Rinaldi, semua dosen IF serta teman-teman HMIF, paper ini dapat dirilis tanpa hambatan suatu apapun. Semoga bermanfaat bagi orang banyak.

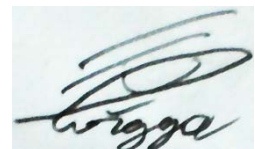
REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi, 2009. Diktat Kuliah IF2211 Strategi Algoritma. Program Studi Teknik Informatika STEI ITB
- [2] http://www.hmetro.com.my/myMetro/articles/KronologikehilanganMH370/Article/index_html
- [3] <https://www.google.com/maps/?ie=UTF8&t=m&oe=UTF8&msa=0&msid=202502701038575310637.0004f4285982535d5c054&dg=feature>

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 18 Mei 2014



Jeffrey Lingga Binangkit
13512059