

# Penerapan Algoritma A\* dalam Percobaan Pemodelan Ketersambungan Sanad Hadits

Wildan Zaim Syaddad – 13518068  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung  
13518068@std.stei.itb.ac.id

**Abstraksi**— Dewasa ini perkembangan ilmu teknologi sangat pesat di segala lini. Termasuk lini pendidikan dan kemajuan metode metode yang terdapat dalam agama yang masih diperbolehkan dalam dikembangkan. Salah satu cara untuk membuktikan kebenaran suatu hadits adalah dengan cabang ilmu Takhrij al Hadits yang melakukan penelitian terhadap ketersambungan penyampai redaksi hadits atau perawi apakah mengambil langsung riwayat hadits sebelumnya dan tersambung ke Rasulullah SAW atau tidak. Ketersambungan periwayat hadits tersebut ditelusuri dengan berbagai pertimbangan yang masuk akal, seperti tahun kelahiran antar periwayat apakah memungkinkan mereka untuk bertemu dengan keterbatasan umur rata rata manusia atau tidak.

**Keywords**—*hadits, perawi, ketersambungan, algoritma*

## I. PENDAHULUAN

Hadits merupakan salah satu sumber hukum bagi umat islam disamping Al Quran dan ijtihad. Hadits menurut Bahasa, berarti ucapan, perkataan, pembicaraan maupun cerita. Sedangkan menurut istilah ternyata tidak hanya sebatas segala sesuatu yang diucapkan oleh nabi, namun juga tingkah laku, perbuatan, dan persetujuan dari nabi Muhammad SAW yang dijadikan pedoman dalam berbagai hukum yang ada di agama islam seperti hukum ibadah, muamalah atau hubungan sesama manusia. Hadits memiliki kedudukan sebagai sumber hukum kedua setelah Al Quran. Hadits pun memperinci hal hal yang ada di dalam Al Quran.

Salah satu cara untuk menguji kebenaran suatu hadits adalah dengan melakukan peruntutan atau penelusuran ketersambungan perawi hadits tersebut hingga ke Rasulullah. Jika ternyata dalam perjalanan rute perawi tersebut terdapat kejanggalan seperti jarak tahun lahir antar dua perawi yang terlalu jauh maka bisa jadi terdapat seorang perawi yang hilang atau mungkin hadits tersebut tidak pernah bersambung hingga ke Rasulullah.

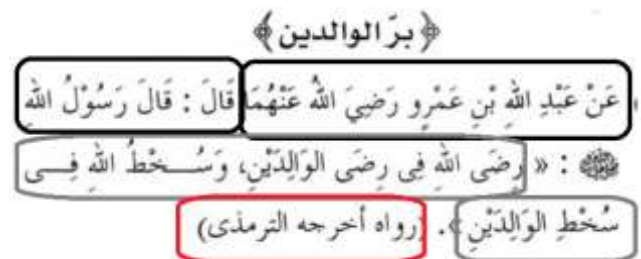
Dalam makalah ini akan diterapkan algoritma A\* untuk melakukan pemodelan terhadap keterurutan dan ketersambungan perawi hadits dengan tujuan akhir yaitu tersambung hingga ke Rasulullah. Selain itu pemodelan tersebut akan melakukan pertimbangan utamanya fungsi evaluasi untuk melakukan pengujian apakah perawi yang tersambung sudah tepat. Pengujian dengan biaya atau *cost* berupa tahun kelahiran dari masing masing perawi. Setelah itu

akan dilihat apakah selisih umur antar dua perawi itu masuk akal ataukah ternyata terlalu jauh hingga memungkinkan dugaan terdapat periwayat yang terlewat. Algoritma A\* dipilih sebab memiliki waktu yang eksponensial, jumlah memori yang lebih sedikit serta optimal. Tanpa menghilangkan kehormatan kami kepada para ulama yang telah melakukan proses pencarian hadits, sekali lagi makalah ini hanyalah penerapan algoritma A\* dalam melakukan dugaan.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Hadits dan Ketersambungannya

Secara struktur, hadits terdiri atas tiga komponen antara lain Sanad, Matan, dan Rawi. Sanad ialah urutan penutur hadits. Matan merupakan isi ataupun redaksi pada hadits tersebut. Rawi ialah orang yang meriwayatkan hadits tersebut.



Gambar 1.1 Contoh Hadits

Sebagai contoh, hadits tersebut memiliki sanad, matan, maupun rawi. Sanad pada contoh hadits di atas yaitu pada tulisan yang telah diberi garis hitam, sedangkan matan yang telah diberi garis abu abu, dan rawi yaitu garis merah. Ketiga struktur tersebut penting terlebih untuk menentukan tingkat kebenaran hadits tersebut.

Salah satu ilmu hadits Tarikh al Hadits merupakan sebuah ilmu yang melakukan penelitian terhadap suatu hadits. Penelitian tersebut meliputi penelitian terhadap berbagai cara untuk membuktikan apakah seorang perawi (penyampai redaksi hadits) tersambung dengan perawi sebelumnya atau tidak. Jika tersambung maka perawi tersebut mengambil langsung riwayat dari perawi sebelumnya. Dalam menentukan

apakah hadits tersebut tersambung antar perawinya tentu tidak sembarangan. Terdapat berbagai pertimbangan seperti umur antar perawi tersebut haruslah masuk akal, seperti jarak umur mereka yang tidak terlalu jauh. Jika ternyata ditemui suatu hadits dengan jarak perawi yang berhubungan langsung memiliki selisih umur yang terlalu jauh untuk umur manusia rata-rata maka terdapat kemungkinan bahwa terdapat perawi yang terlewat diantara kedua perawi yang sudah ada pada konteks hadits tersebut, atau bisa jadi dapat diragukan kebenaran hadits tersebut.

Berdasarkan jumlah perawinya, hadits dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu hadits Mutawattir dan hadits Ahad.

1. Hadits Mutawattir

Merupakan hadits yang diriwayatkan oleh banyak perawi hadits dan pada setiap tingkatan sanadnya yang jika dinalar dengan akal tidak mungkin para perawi tersebut sepakat untuk memalsukannya. Hadits ini yang nantinya akan diujicobakan dalam makalah kali ini.



Gambar 2.1 Contoh Hadits Mutawatir

2. Hadits Ahad

Merupakan hadits yang tidak memenuhi syarat menjadi hadits Mutawattir. Hadits Ahad ini sendiri nantinya dapat dibedakan menjadi tiga hadits yaitu hadits Masyhur, hadits Aziz, dan hadits Gharib.



Gambar 2.2 Contoh Hadits Ahad

Sedangkan berdasarkan tingkat kebenaran atau diterimanya dapat dibedakan menjadi berikut.

1. Hadits Shahih

Hadits Shahih merupakan hadits dengan tingkat kebenaran maupun diterimanya tidak perlu diragukan kembali sebab sudah terbukti benar secara sanad, rawi dan matan.

2. Hadits Hasan

Secara bahasa, hasan berarti baik. Sama seperti hadits Shahih, hadits Hasan dapat dijadikan hujjah dan sumber hukum yang benar dalam agama Islam. Pada dasarnya hadits ini tidak ada bedanya dengan hadits Shahih, namun terdapat perbedaan terutama dari segi kuatnya hafalan para perawinya. Hadits ini masih berada di bawah tingkatan hadits Shahih.

3. Hadits Dho'if

Hadits Dho'if merupakan hadits yang tidak dapat diterima baik sanadnya, matannya, maupun perawinya sebagai hujjah atau sumber hukum bagi umat muslim.

B. Algoritma A\*

Algoritma A\* merupakan sebuah algoritma pencarian suatu rute untuk menemukan rute yang paling optimal untuk ditempuh. Algoritma ini termasuk ke dalam kategori metode yang memiliki informasi (informed search method). Selain itu algoritma ini memiliki ide dengan menghindari rute yang sudah terlalu besar *cost* nya. Pada setiap rute yang ada, Algoritma A\* memiliki *cost* nya masing masing. Penentuan besar kecilnya biaya yang harus ditempuh adalah dengan fungsi evaluasi. Fungsi evaluasi yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

- › Evaluation function  $f(n) = g(n) + h(n)$
- ›  $g(n) = \text{cost so far to reach } n$
- ›  $h(n) = \text{estimated cost from } n \text{ to goal}$
- ›  $f(n) = \text{estimated total cost of path through } n \text{ to goal}$

Gambar 2.1 Fungsi Evaluasi pada Algoritma A\*

Fungsi evaluasi melakukan estimasi total biaya yang ditempuh melalui n yang mencapai tujuan. Fungsi evaluasi ini merupakan penjumlahan dari fungsi g(n) yang merupakan biaya sejauh ini yang mencapai n dan fungsi h(n) yang melakukan estimasi terhadap biaya yang harus ditempuh untuk mencapai tujuan melalui n.

Berikut merupakan terminologi dasar yang terdapat pada algoritma A\* (Astar).

1. Terdapat starting point sebagai penanda awal rute bermula yang harus dilalui.
2. Simpul merepresentasikan area pathfinding.
3. Terdapat open list, yaitu list yang berisi data simpul yang mungkin dilalui bermula dari starting point.
4. Biaya pada n merupakan nilai yang diperoleh dari penjumlahan antara fungsi g(n) dengan fungsi heuristik h(n).
5. Simpul tujuan yaitu simpul yang akan dituju.
6. Fungsi tambahan lain sebagai pelengkap.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

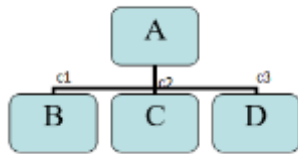
Algoritma A\* pada pembahasan makalah kali ini dapat diperinci strukturnya seperti berikut.

#### A. Fungsi Evaluasi

Fungsi evaluasi terdiri dari subfungsi  $g(n)$  dan subfungsi  $h(n)$ . Kedua sub fungsi tersebut sama sama mempertimbangkan selisih usia antar periwayat dengan melihat tahun kelahiran mereka.

##### 1. $g(n)$

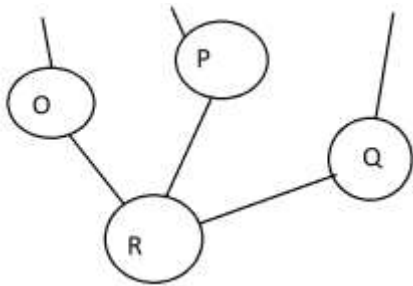
Fungsi yang melakukan estimasi biaya untuk mencapai state  $n$ . Biaya tersebut diketahui dengan mencari selisih umur antar periwayat yang telah dilalui.



Gambar 3.1 Fungsi  $g(n)$

##### 2. $h(n)$

Fungsi yang melakukan estimasi biaya dari  $n$  hingga mencapai goal. Goal disini diharapkan mencapai ke Rasulullah SAW. Tentunya  $h(n)$  terbaik adalah yang memiliki selisih umur terdekat dengan Rasulullah SAW.



Gambar 3.2 R sebagai Simpul Tujuan

##### 3. $f(n)$

Fungsi yang merupakan estimasi total biaya yang ditempuh menuju goal dengan melewati  $n$ .  $f(n)$  dapat diketahui dengan menjumlahkan  $g(n)$  dengan  $h(n)$  yang sudah didefinisikan sebelumnya.

Namun pada pemodelan makalah ini, fungsi evaluasi diatas tidaklah cukup. Akan ditambahkan fungsi tambahan yaitu fungsi pembatas. Fungsi pembatas tersebut merupakan fungsi yang digunakan untuk membatasi bahwa selisih umur antar dua perawi tidak melebihi umur rata rata manusia. Pada makalah

kali ini kita akan mengambil bahwa umu rata rata manusia pada zaman ini berada di angka 79 tahun.<sup>[1]</sup>

#### 4. Fungsi Pembatas

Melakukan pengecekan apakah selisih umur antar perawi yang berhubungan tersebut masuk akal atau tidak. Dikatakan masuk akal apabila selisih umur berada pada angka kurang dari atau sama dengan umur rata rata manusia, yaitu 79 tahun.

#### B. Pemodelan

Setelah semua fungsi fungsi telah didefinisikan, hal berikutnya adalah melakukan pemodelan rute perawi dengan tujuan akhir yaitu Rasulullah SAW. Rute ketersambungan antar perawi dimodelkan dalam bentuk simpul simpul dan node.

Katakanlah, terdapat informasi sebagai berikut.

Perawi	Tahun Kelahiran (Masehi)
A	653
B	721
C	712
D	597
E	600
F	622
G	767

Diketahui bahwa tahun kelahiran nabi Muhammad SAW adalah tahun 571 Masehi<sup>[2]</sup>. Dengan begini dapat diketahui fungsi heuristic sebagai berikut

$$h(n) = \text{Tahun Lahir Perawi} - 571 \text{ (Tahun lahir nabi)}$$

Berikut merupakan table yang berisikan nilai dari fungsi heuristic  $h(n)$  untuk tiap contoh perawi yang ada.

$n$	Nilai
A	82
B	150

C	141
D	26
E	29
F	51
G	196

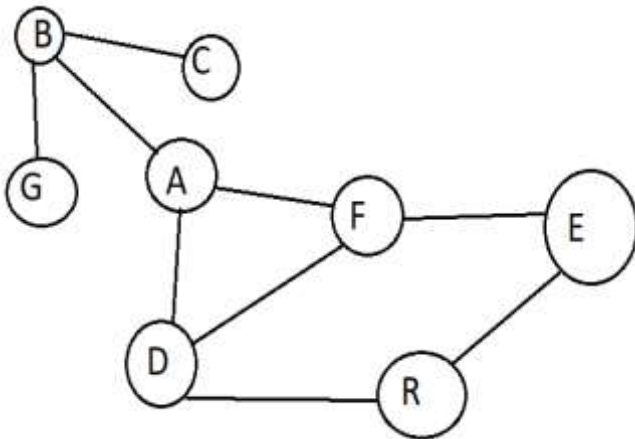
Tabel 2.1 Tabel h(n)

F – E	22	Diterima
D – R	26	Diterima
E – R	29	Diterima

Dari table diatas dapat disimpulkan bahwa ternyata seluruh simpul yang ada dapat diterima dengan akal bahwa mungkin hadits tersebut disambungkan dari perawi yang digambarkan melalui simpul. Hal ini karena selisih umur mereka tidak melebihi 79 tahun. Selain itu juga menandakan bahwa kemungkinan terdapat perawi yang terlewat di antara simpul tersebut tidak terlalu besar.

Berikutnya, merupakan pencarian rute. Dalam pencarian rute ini dapat kita analisis satu persatu yang dapat dilihat melalui table berikut.

Setelah fungsi heuristik didefinisikan, berikutnya mendefinisikan fungsi g(n) untuk setiap perawi yang ada. Berikut adalah contoh pemodelan rute dari perawi yang ada. Dengan R merupakan simpul tujuan yang menyimbolkan Rasulullah SAW.

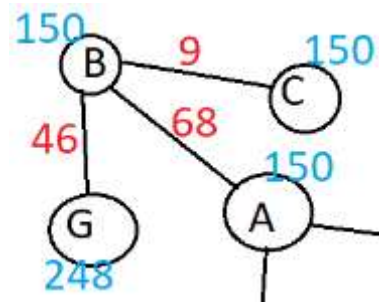


Gambar 3.3 Rute Perawi pada Suatu Hadits

Starting point berada pada B dan simpul tujuan berada di R. Dan simpul simpul pada gambar 2.4 di atas memberikan informasi bahwa antar perawi yang terhubung memiliki hubungan kebersambungan antar perawi hadits.

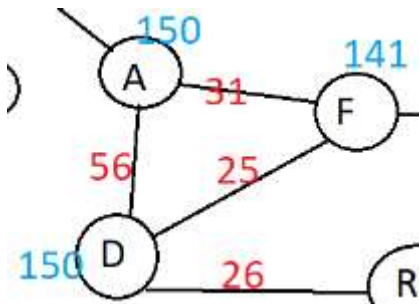
Fungsi pembatas pada persoalan di atas adalah selisih umur yang tidak melebihi umur rata rata manusia,yaitu 79 tahun. Berikut merupakan table yang berisikan kemungkinan selisih umur dari perawi yang bersambungan secara langsung dari melihat selisih tahun lahir.

Pasangan Simpul	Nilai Selisih	Diterima / Tidak
B – A	68	Diterima
B – C	9	Diterima
B – G	46	Diterima
A – F	31	Diterima
A – D	56	Diterima
D – F	25	Diterima



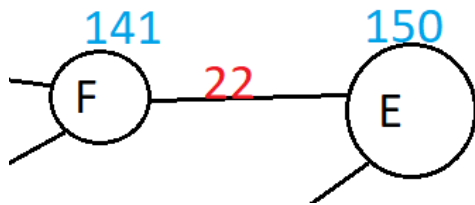
Gambar 3.4 Step 1

Kemungkinan dipilih adalah B-C atau B-A sebab memiliki fungsi yang paling minimum. Namun karena B-C tidak sampai ke simpul tujuan maka dipilih B-A



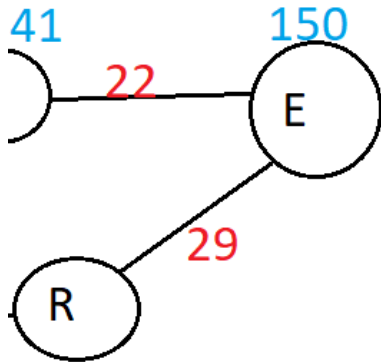
Gambar 3.5 Step 2

Akan dipilih A-F sebab memiliki biaya yang lebih sedikit dari pada A – D.



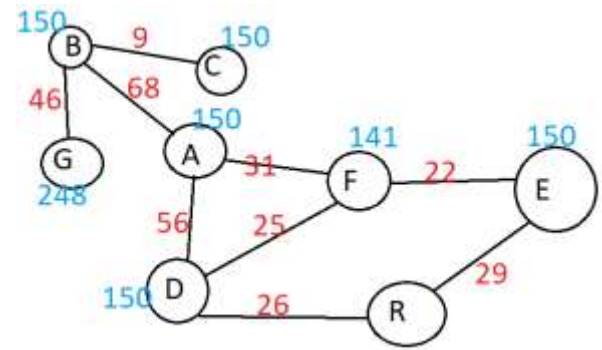
Gambar 3.6 Step 3

Akan dipilih F – E. Berarti bahwa perawi F menyambungkan hadits tersebut dari perawi E.

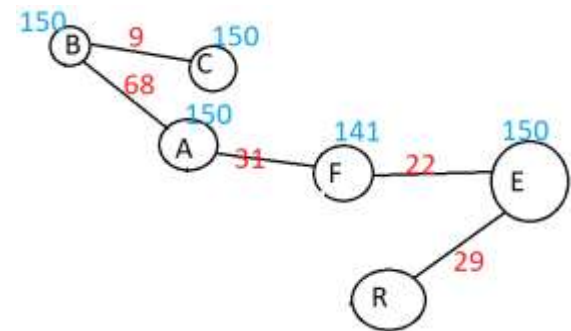


Gambar 3.7 Step 4

Akan dipilih E –R. Ternyata tersambunglah ke simpul tujuan yaitu R. Dengan begini bahwa hadits tersebut mampu tersambung hingga ke Rasulullah SAW dengan rute B-A-F-E-R. Yaitu Rasulullah SAW menyambungkan hadits ke perawi E, lalu perawi E akan menyambungkan ke F yang menyambungkan ke A dan A menyambungkan ke B.



Gambar 3.8 Semua rute dengan fungsi



Gambar 3.9 Rute tercapai

#### IV. KESIMPULAN

Aplikasi dari algoritma A\* (Astar) dapat dilakukan untuk melakukan simulasi dan percobaan pengujian ketersambungan hadits dengan cukup baik. Hal ini dapat dilihat bahwa algoritma mempertimbangkan fungsi fungsi untuk memangkas jarak yang dirasa tidak diperlukan. Hadits dapat diketahui ketersambungan antar perawinya dengan mempertimbangkan bahwa selisih umur mereka tidak terlalu jauh atau tidak melebihi 79 tahun pada makalah ini. Jika umur yang terlalu jauh maka dicurigai terdapat perawi yang terlewat di antara keduanya. Selain itu hadits dikatakan diterima bila berasal langsung dari Rasulullah SAW. Untuk itu simpul tujuannya ialah sampai ke Rasulullah SAW, selain itu akan ditolak. Hal ini sesuai dengan terminology yang dimiliki algoritma A\* (Astar). Makalah ini sangat mungkin untuk dikembangkan dan diperbaiki lebih. Untuk itu segala masukan dan kritikan sangat dibutuhkan untuk menjadikan penelitian makalah ini menjadi lebih baik.

#### LAMPIRAN

Guna melengkapi makalah ini, berikut terdapat penjelasan dalam bentuk video sederhana yang dapat diakses melalui link berikut. <https://youtu.be/jDE7acb9PIM>

#### REFERENCES

- [1] <https://www.bbc.com/indonesia/majalah-44119181>  
Diakses pada 3 Mei 2020.

Expand	Dihidupkan
B	C,A,G
C	A,G
A	F,D,G
F	E,D,G
E	R,D,G
R	ketemu

Rute yang mungkin B – A – F – E – R.

- [2] <https://www.hidayatullah.com/artikel/tsaqafah/read/2016/12/11/107484/rasulullah-lahir-pada-9-atau-12-rabiul-awwal.html>  
Diakses pada 3 Mei 2020.
- [3] <https://www.bersosial.com/threads/tata-cara-ibadah-umroh.55663/>  
Diakses pada 3 Mei 2020.
- [4] Munir, Rinaldi. 2006. Strategi Algoritma. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [5] [https://www.slideshare.net/azzahraazzahra/hadits-ahad?next\\_slideshow=1](https://www.slideshare.net/azzahraazzahra/hadits-ahad?next_slideshow=1)  
Diakses pada 3 Mei 2020.
- [6] <https://bincangsyariah.com/kalam/cara-menguji-ketersambungan-sanad-hadis/>  
Diakses pada 3 Mei 2020.

Bandung, 29 April 2020



Wildan Zaim Syaddad  
13518068

#### 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.