

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Pada penelitian ini, peneliti telah melakukan studi literatur terhadap beberapa jurnal penelitian sebelumnya. Jurnal tersebut dipilih berdasarkan dengan topik yang sesuai dan berkaitan dengan tema penelitian ini mengenai Algoritma A-Star, diantaranya yaitu;

Penelitian pertama adalah Penerapan Algoritma A-Star (A*) untuk Penentuan Jarak Terdekat Wisata Kuliner di Kota Bandarlampung. Penelitian ini bertujuan untuk memilih dan menentukan jalur terdekat tempat kuliner di kota Bandar Lampung dengan menerapkan algoritma A star. Penulis membuat aplikasi pencarian rute terdekat kuliner Bandarlampung dengan merancang dan mengimplementasikan program yang dapat memberikan rekomendasi kuliner apa saja di sekitar pengguna kota Bandar Lampung. Hasil dari penelitian ini penulis berhasil menerapkan Algoritma A-Star untuk menentukan jarak terdekat wisata kuliner di Kota Bandarlampung[9].

Penelitian kedua dilakukan oleh Purwo Hadi Septyo Widodo ditahun 2018 dengan judul Pencarian Rute Terdekat untuk Menentukan Lokasi Rumah Ibadah Pura di Kabupaten Blitar Menggunakan Algoritma A-Star. Penulis membuat sebuah aplikasi pencarian pura terdekat di Kabupaten Blitar dengan menampilkan rute dari lokasi pengguna ke lokasi pura dengan mengimplementasikan algoritma A Star untuk mendapatkan jalur terpendek. Hasil dari penelitian ini, peneliti dapat mengimplementasikan Algoritma A-Star kedalam aplikasi penentuan rute terdekat pura dan dapat berjalan dengan baik[10].

Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Dedy Hermanto dan Sepri Dermawan (2018) dengan judul Penerapan Algoritma A-Star Sebagai Pencarian Rute Terpendek pada Robot Hexapod. Penulis menerapkan Algoritma A-Star untuk melakukan *traversal* ke *neighbour* terdekat dan menyimpannya pada *open* kemudian A-Star akan memilih grid dan nilai terkecil kemudian menyimpannya pada *closed* dengan dilakukan secara berulang sampai grid *goal* berada pada titik yang telah ditentukan pada *closed*, selanjutnya A-Star akan mencari jalur tercepat. Berdasarkan penelitian ini dimana algoritma A-Star dapat diterapkan dalam robot hexapod untuk membantu menemukan jalur terpendek mencapai titik tujuan tanpa terhalang oleh hambatan dari arena yang digunakan[11].

Penelitian selanjutnya dengan judul Penerapan Algoritma A-Star Untuk Pencarian Rute Terpendek Puskesmas Rawat Inap Di Banyumas pada tahun 2019. Penulis merancang aplikasi Pencarian Puskesmas dengan rute terdekat di wilayah Banyumas dengan mengimplementasikan algoritma A star yang akan diperoleh tingkat keberhasilan yang cukup tinggi. Selain itu penulis juga menuturkan bahwa Algoritma A-Star ini akan lebih cepat dalam proses pencarian jalur terpendek dibandingkan dengan Algoritma Dijkstra. Dalam penelitian ini, penulis berhasil menerapkan Algoritma A-Star untuk mencari rute terpendek puskesmas rawat inap di Banyumas[12].

Penelitian selanjutnya membahas mengenai Perbandingan Algoritma A* (A-Star) dan IDA* (Iteratif Deepening A*) pada Permainan Sliding Puzzle. Dalam penelitian ini dilakukan proses penyelesaian permainan sliding puzzle berukuran 3x3 dengan menggunakan algoritma A* dan algoritma IDA*. Dilihat dari kompleksitas waktu dari algoritma A* dan IDA*, algoritma A-Star lebih efisien daripada algoritma IDA* karena pada algoritma IDA* kadang mengulang langkah yang sama akan tetapi kelebihan dari algoritma IDA* tidak membutuhkan memori yang banyak untuk melakukan penyelesaian. Dalam penelitian ini didapatkan hasil bahwa algoritma A* lebih efisien dibandingkan

dengan Algoritma IDA* karena pada algoritma IDA* kadang mengulang langkah yang sama.[13].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Dwiysn Yogaswara dan Suhartono (2021) dengan judul Perbandingan Algoritma A-Star dan Dijkstra pada Pencarian Jalur Evakuasi Tsunami Terpendek Menuju Shalter di Kabupaten Bantul Berbasis Aplikasi Android. Pada penelitian ini dilakukan dengan jenis pengajuan black box yang hanya menguji fungsionalitas dari perangkat lunak. Kemudian dilakukan perbandingan dengan hasil bahwa, Algoritma A-Star menghasilkan rata-rata lama eksekusi selama 0.14 detik lebih cepat dibandingkan dengan jumlah rata-rata node yang lebih sedikit dibandingkan dengan algoritma Dijkstra[14].

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Rasita Natasya Br Sitepu dan I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra pada tahun 2022 yang berjudul Penentuan Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A-Star (Studi Kasus: Distributor Barang). Pada penelitian ini system penentuan rute terpendek perjalanan distributor sebuah perusahaan menggunakan algoritma A star harus dipresentasikan dengan sebuah graf. Simpul-simpul graf tersebut dapat merepresentasi titik-titik lokasi pada peta tersebut dan selanjutnya adalah representasi lintasan antar titik lokasi. Pencarian rute menggunakan Algoritma A star pada penelitian ini menggunakan pohon pencarian dan antrian prioritas Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pencarian rute terpendek harus direpresentasikan dengan sebuah graf, program dapat menghitung lintasan terpendek kemudian program dapat menampilkan rute terpendek[3].

Berdasarkan penelitian terdahulu, maka dapat disimpulkan bahwa penentuan rute terpendek menggunakan algoritma A-Star dapat dilakukan dengan tingkat keberhasilan yang besar.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Sandy Purnama, Dyah Ayu Megawaty, Yusra Fernando	Penerapan Algoritma A-Star (A*) Untuk Penentuan Jarak Terdekat Wisata Kuliner di Kota Bandarlampung	Algoritma A-Star (A*)	Hasil pengujian pada black box terhadap aplikasi pencarian rute menghasilkan kriteria yang baik dengan presentase sebesar 100%. Sedangkan pengujian black box pada algoritma secara manual dan aplikasi yang dibuat mendapat hasil yang valid.
2	Purwo Hadi Septyo Widodo	Pencarian Rute Terdekat untuk Menentukan Lokasi Rumah Ibadah Pura di Kabupaten Blitar Menggunakan Algoritma A Star	Algoritma A-Star (A*)	Pengujian aplikasi pencarian rute berjalan dengan baik dengan hasil pengujian bahwa 21.43% user menyatakan cukup, 60.71% user menyatakan baik dan 17.86% user menyatakan sangat baik.
3	Dedy Hermanto dan Sepri Dermawan	Penerapan Algoritma A-Star Sebagai Pencarian Rute Terpendek pada Robot Hexapod	Algoritma A-Star (A*)	Hasil dari pengujian ini algoritma A Star dapat diterapkan dalam robot hexapod dengan menghasilkan jalur terpendek mencapai titik tujuan dengan tidak terhadang oleh hambatan arena dan hasil rata-rata capaian menuju titik tujuan tingkat kesalahan paling rendah 1 grid dan 3 grid paling besar.
4	Mirza Ali Arsyad, Didi Supriyadi, Veronica Anggie, Lidiya Nur Hidayah, Deny Putri Pratiwi	Penerapan Algoritma A-Star Untuk Pencarian Rute Terpendek Puskesmas Rawat Inap Di Banyumas	Algoritma A-Star (A*)	Hasil dari pencarian rute terpendek pada Puskesmas di Banyumas menghasilkan tingkat keberhasilan yang sangat tinggi. Dengan membandingkan kedua jalur menghasilkan pencarian menggunakan Algoritma A Star akan lebih cepat dalam proses pencarian jalur terpendek dibandingkan dengan algoritma Dijkstra.

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
5	Puguh Riawang, Mamika Ujianita dan Irwansyah	Perbandingan Algoritma A* (A Star) dan IDA* (Interatif Deepining A*) pada Permainan Sliding Puzzle	Algoritma A-Star (A*) dan Algoritma IDA*(Interatif Deepining A*)	Dari penelitian ini didapat hasil bahwa algoritma A* lebih efisien dibandingkan dengan Algoritma IDA* karena pada algoritma IDA* kadang mengulang langkah yang sama.
6	Dwiyana Yogaswara dan Suhartono	Perbandingan Algoritma A-Star dan Dijkstra pada Pencarian Jalur Evakuasi Tsunami Terpendek Menuju Shalter di Kabupaten Bantul Berbasis Aplikasi Android	Algoritma A-Star (A*) dan Algoritma Dijkstra	Hasil perbandingan algoritma A Star dan Algoritma Dijkstra pada pencarian jalur terpendek menuju shalter tsunami menunjukkan bahwa Algoritma A-Star menghasilkan rata-rata lama eksekusi 0.14 detik lebih cepat dibandingkan dengan algoritma Dijkstra.
7	Rasita Natasya Br Sitepu dan I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra	Penentuan Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A Star (Studi Kasus: Distributor Barang)	Algoritma A-Star (A*)	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pencarian rute terpendek harus direpresentasikan dengan sebuah graf, program dapat menghitung lintasan terpendek kemudian program dapat menampilkan rute terpendek.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Algoritma A-Star (A*)

Algoritma A-Star merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk mencari rute terpendek dengan menggunakan biaya paling rendah untuk mencapai sebuah simpul. Algoritma A-Star gabungan antara algoritma pencarian uniform cost dan greedy-Best First, yang merupakan algoritma yang digunakan secara langsung dalam graph traversal dan penemuan jalur serta proses perencanaan jalur secara efisien yang bisa dilewati di sekitar titik-titik yang disebut node[11].

Secara matematis Algoritma A-Star mengevaluasi terhadap node-n dengan menggabungkan $g(n)$, yang merupakan biaya untuk mencapai node, dan $h(n)$ adalah biaya yang diperlukan untuk mencapai node. Algoritma A-Star menyeimbangkan kedua nilai dalam mencari jalur dari node awal ke node goal[15]. Dalam menentukan node yang akan dikembangkan, algoritma A-Star akan memilih node dengan persamaan (1).

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

(1)

Keterangan:

1. $f(n)$ = fungsi evaluasi (solusi biaya estimasi termurah node n untuk mencapai tujuan)
2. $g(n)$ = jarak total dari posisi awal ke posisi sekarang
3. $h(n)$ = fungsi heuristik (semakin tinggi keakuratan heuristik, semakin cepat dan baik lokasi tujuan ditemukan dan dengan tingkat keakuratan yang lebih baik)

Pada pemilihan jalur terpendek dapat langsung diketahui simpul berikutnya dengan cost terkecil sampai mencapai tujuan tanpa Kembali ke simpul yang sudah dikunjungi.

Algoritma A* (A-Star), membutuhkan 2 antrian, diantaranya yaitu:

1. OPEN, berisi simpul-simpul yang sudah dibangkitkan (sudah memiliki fungsi heuristik namun belum diuji).
2. CLOSED, berisi simpul-simpul yang sudah diuji.

Kelebihan dari algoritma A* (A-Star) yaitu

1. Waktu pencarian untuk menemukan rute lebih cepat dibanding algoritma yang lain
2. Jumlah loop A-Star lebih sedikit
3. Rute yang ditemukan dapat berbeda tetapi mempunyai biaya yang sama.

Algoritma A* (A-Star) dapat dijelaskan seperti berikut:

1. Masukkan node awal ke *openlist*
2. Loop langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Cari node (n) dengan nilai $f(n)$ yang paling rendah dalam *openlist* (node ini menjadi current node)
 - b. Keluarkan *current node* dari *open list* kemudian masukan ke *closelist*.
 - c. Untuk setiap tetangga dari current node diperoleh dengan cara berikut:
 - 1) Jika tidak dapat dilalui atau sudah ada dalam *closelist*, abaikan
 - 2) Apabila belum ada pada *open list*, buat current node parent dari node tetangga. Simpan nilai f , g dan h dari node tersebut.
 - 3) Dan jika sudah ada di *open list*, cek node apabila tetangga ini lebih baik dengan menggunakan nilai g sebagai ukuran. Apabila lebih baik maka ganti parent dari node ini pada *open list* menjadi current node, kemudian kalkulasi ulang nilai g dan f dari node tersebut.

- d. Hentikan loop apabila:
 - 1) Node tujuan sudah ditambahkan ke *open list*, yang berarti rute telah ditemukan
 - 2) Jika belum menemukan node goal sementara *openlist* kosong atau berarti tidak ada rute.
3. Simpan rute secara backward mulai dari node akhir sampai ke titik awal sambil menyimpan node ke dalam sebuah array.

2.2.2 Fungsi Heuristik

Fungsi heuristik berfungsi untuk membantu dalam pencarian rute dan memeriksa node-node pada maps. Fungsi heuristik adalah aturan yang digunakan untuk memperoleh solusi terkait pencarian rute. Secara garis besar fungsi heuristik merupakan penjumlahan dari dua fungsi $g(n)$, biaya yang sudah dikeluarkan dari titik awal sampai keadaan n dan fungsi $h(n)$, estimasi biaya untuk sampai pada titik tujuan dimulai dari keadaan n .

2.2.3 Wisata Kabupaten Purbalingga.

Kabupaten Purbalingga merupakan salah satu wilayah kabupaten di provinsi Jawa Tengah, yang berbatasan dengan beberapa kabupaten lainnya. Di utara, berbatasan dengan Kabupaten Pemalang. Di sisi timur, berbatasan dengan Kabupaten Banjarnegara, dan di bagian selatan hingga barat, berbatasan dengan Kabupaten Banyumas. Kabupaten Purbalingga memiliki potensi wisata alam, budaya, dan sejarah yang kaya. Potensi-potensi ini menjadi landasan utama untuk pengembangan industri pariwisata di daerah ini. Beberapa wisata di Kabupaten Purbalingga antara lain:

- a) Wisata Alam: Goa Lawa Purbalingga, Curug Sumba, Pendakian Gunung Slamet, Curug ciputut, Curug Mantras, Wisata Alam Curug Nini, Wisata Alam Curug Penisihan, Wisata Alam Curug Silintang, Wisata Alam Curug Tempuran.

- b) Wisata Budaya / Sejarah: Petilasan Ardi Lawet, Museum Jenderal Soedirman, Museum Lokastiti Giribadra, Museum Soegarda Poerbakawatja, Museum Usman Janatin.
- c) Wisata Buatan: Bendina Hills, Buper Munjulluhur, FLOWER GARDEN, Green Sabin, OWABONG, SANGGALURI PARK, TAMAN USMAN JANATIN, Tanjlig River Tubing / Kadunglumban, The Samingah Wised, Purbasari Pancuran Mas[16].