

# SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN LOKASI PENERIMA MANFAAT PKH MENGGUNAKAN METODE A STAR (A\*) PADA DINAS SOSIAL KABUPATEN INDRAMAYU

**Malik Ibrahim**

Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Poltek Cirebon

Email : [m.ibrahim2604@gmail.com](mailto:m.ibrahim2604@gmail.com)

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dapat mendorong penggunaan dan pemanfaatan secara luas di berbagai bidang dan aspek kehidupan sehingga memudahkan masyarakat dalam menunjang kegiatan mereka sehari-hari. Salah satu diantara penggunaan teknologi informasi adalah informasi data penerima Program Keluarga Harapan (PKH) dalam bentuk pemetaan lokasi penerima PKH. Diperlukan sistem yang dapat menyajikan informasi dan lokasi penerima PKH serta ditunjang dengan pencarian wilayah yang lebih rinci. Sistem Informasi Geografis dapat menjadi solusi dalam menampilkan informasi lokasi penerima PKH di Kabupaten Indramayu yang disajikan dalam bentuk digital. SIG ini dapat memberikan data-data berupa data spasial beserta dengan atribut-atributnya dalam bentuk geografis yang ditampilkan dalam peta digital dengan bantuan Google MAPS API (*Application Programming Interface*) dari *Google* yang mampu memetakan lokasi lahan pertanian beserta rute untuk menuju ke lokasi lahan tersebut, sehingga informasi yang diperoleh menjadi dinamis dan lebih menarik serta lebih mudah untuk dipahami. *Algoritma A Star atau A\** adalah salah satu algoritma pencarian yang menganalisa input, mengevaluasi sejumlah jalur yang mungkin dilewati dan menghasilkan solusi. Algoritma *A\** adalah algoritma komputer yang digunakan secara luas dalam graph traversal dan penemuan jalur serta proses pencarian jalur yang bisa dilewati secara efisien di sekitar titik-titik yang disebut node.

Kata kunci : SIG, Sistem Informasi Geografis, A Star, Penerima PKH, Kabupaten Indramayu

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat telah mempengaruhi manusia untuk terus berusaha membuat sistem informasi menjadi lebih baik, salah satu kunci keberhasilan untuk menghadapi persaingan adalah dengan terus meningkatkan pengetahuan yang dimiliki oleh setiap pribadi dalam menciptakan suatu sistem yang dapat berguna sesuai dengan keperluan masing-masing individu atau kelompok.

Komputer adalah suatu media elektronik pengolah data dan informasi yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan pekerjaan yang di luar kemampuan manusia dalam mendeteksi kesalahan data yang diolah, keterlambatan data dan informasi dapat dihindari sehingga dapat tercapai produktifitas kerja, sehingga pembangunan suatu sistem informasi perlu dipikirkan agar penanganan

data dan informasi dapat dilaksanakan dengan baik.

Adanya sistem informasi berbasis komputer memungkinkan pekerjaan yang dilakukan akan menjadi lebih tertata rapih, cepat dan akurat. Pengolahan data Kecamatan Indramayu Kabupaten Indramayu yang dilakukan masih memiliki beberapa kekurangan diantaranya, dalam pencatatan data Warga Miskin. Pengolahan data yang masih belum terkomputerisasi dengan baik, hal ini akan mengakibatkan informasi yang disajikan terlambat dan tidak akurat. Diperlukan penerapan sebuah sistem komputerisasi yang lebih baik lagi pada Kecamatan Indramayu Kabupaten Indramayu dalam Pengolahan Data Warga Miskin untuk Penerimaan Dana Bantuan Program Keluarga Harapan yang diharapkan dapat lebih

menunjang kegiatan Staff dan Pegawai dalam mengelola data agar lebih baik.

Selain pengolahan data berbasis komputer, diperlukan juga sistem yang dapat menyajikan informasi dan lokasi penerima dana bantuan. Sistem Informasi Geografis dapat menjadi solusi dalam menampilkan informasi dan pemetaan warga penerima dana bantuan PKH di Kecamatan Indramayu Kabupaten Indramayu yang disajikan dalam bentuk digital. Dengan adanya sistem informasi geografis pemetaan warga penerima dana bantuan PKH di Kecamatan Indramayu dapat menampilkan informasi mengenai data warga yang menerima bantuan program PKH di Kabupaten Indramayu lebih terorganisir. Selanjutnya di harapkan dengan adanya sistem berbasis web dapat mengolah data penerima bantuan Program Keluarga Harapan yang ada di Kecamatan Indramayu.

Beberapa wilayah penerima PKH yang ada di Kabupaten Indramayu tersebar di berbagai Kecamatan dan Desa yang ada di Kabupaten Indramayu. Untuk menuju ke lokasi penerima PKH, ada beberapa rute yang bisa ditempuh. Para pendamping pastinya menginginkan rute yang paling efisien untuk menuju lokasi penerima PKH yang dituju sehingga dapat menghemat waktu. *Algoritma A Star atau A\** adalah salah satu algoritma pencarian yang menganalisa input, mengevaluasi sejumlah jalur yang mungkin dilewati dan menghasilkan solusi. Algoritma A\* adalah algoritma komputer yang digunakan secara luas dalam graph traversal dan penemuan jalur serta proses pencarian jalur yang bisa dilewati secara efisien di sekitar titik-titik yang disebut node (Reddy, 2013)

Karakteristik yang menjelaskan algoritma A\* adalah pengembangan dari “daftar tertutup” untuk merekam area yang dievaluasi, kemudian melakukan perhitungan jarak yang dikunjungi dari “titik awal” dengan jarak yang diperkirakan ke “titik tujuan” (Reddy, 2013)

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dalam hal ini penulis akan membangun sebuah sistem informasi geografis pemetaan keluarga penerima manfaat Program Keluarga Harapan (PKH) berbasis web yang menyajikan informasi mengenai lokasi keluarga penerima manfaat PKH di Kecamatan Indramayu Kabupaten Indramayu dengan menggunakan algoritma A star (A\*). Sistem informasi ini akan memudahkan masyarakat, khususnya para pendamping,

untuk mengetahui informasi lokasi, dokumentasi wilayah keluarga penerima manfaat PKH, serta informasi PKH yang ada di Kecamatan Indramayu Kabupaten Indramayu. Diharapkan dengan sistem informasi ini dapat membantu memecahkan permasalahan yang ada, khususnya bagi Dinas Sosial Kabupaten Indramayu.

## 1.2 Tinjauan Pustaka

### 1.2.1 Sistem Informasi Geografis

Menurut Aronoff Stanly, Sistem Informasi Geografis adalah sistem yang berbasiskan komputer untuk menyimpan dan memanipulasi informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek dan fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan dalam menangani data yang bereferensi geografis : masukan, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), analisis dan manipulasi, dan keluaran. (Prahasta, 2014).

### 1.2.2 Pengertian Pemetaan

Istilah pemetaan seringkali digunakan pada ilmu matematika untuk menunjukkan proses pemindahan informasi dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Proses tersebut serupa dengan yang dilakukan oleh kartografer, yaitu memindahkan informasi dari permukaan bumi ke dalam kertas. Hasil dari pemindahan informasi tersebut dinamakan peta atau *map*. (Trise Putra & Kadris, 2016).

### 1.2.3 Algoritma A\* (A star)

Metode Algoritma A-Star dikembangkan oleh Peter Hart, Nils Nilson dan Bertram Raphael. A\* (disebut A-Star) adalah sebuah graph atau metode pohon pencarian yang digunakan untuk mencari jalan dari sebuah node awal ke node tujuan (goal node) yang telah ditentukan. Metode ini menggunakan *estimasi heuristic*  $h(x)$  pada node untuk mengurutkan setiap node  $x$  berdasarkan estimasi rute terbaik yang melalui node tersebut. Algoritma A mencari jalur dengan cost terkecil dari node awal ke node berikutnya sampai mencapai node tujuan. Dalam penentuan rute terbaik A\* memiliki suatu fungsi yang dinotasikan dengan  $f(x)$  untuk menetapkan estimasi cost yang terkecil dari jalur yang dilalui node  $x$ .

Algoritma A\* merupakan salah satu dari *heuristic search*, adalah algoritma untuk

mencari estimasi jalur dengan *cost* terkecil dari *node* awal ke *node* berikutnya sampai mencapai *node* tujuan.  $A^*$  memiliki suatu fungsi yang didenotasikan dengan  $f(x)$  untuk menetapkan estimasi *cost* yang terkecil dari jalur yang dilalui *node*  $x$  dengan rumus sebagai berikut.

$f(x) = h(x) + g(x)$  (1). Fungsi  $h(x)$  adalah *hypotesis cost* atau *heuristic cost* atau estimasi *cost* terkecil dari *node*  $x$  ke tujuan, yang disebut juga sebagai *future path-cost*. Fungsi  $g(x)$  adalah *geographical cost* atau *cost* sebenarnya dari *node*  $x$  ke *node* tujuan, yang disebut juga sebagai *past path-cost*.

Dengan metode atau algoritma  $A^*$ , *cost* untuk mencapai *node* berikutnya didapat dari fungsi  $f(x)$ , sehingga pada pemilihan jalur terpendek dapat langsung diketahui *node* berikutnya dengan *cost* terkecil sampai mencapai *node* tujuan tanpa kembali ke *node* yang sudah dikunjungi. Berdasarkan algoritma standar pencarian jalur terpendek sebelumnya, jika ditambahkan dengan metode  $A^*$ , algoritma tersebut mengalami perubahan, khususnya saat perluasan *node* atau *Node Expansion*, yaitu saat memindai jalur atau *link*. (Area Gading Serpong; Jurnal ISSN 2085-4552 Optimasi Pencarian Jalur dengan Metode A-Star : 2013).

### 1.3 Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak

#### 1.3.1 Metode Relational Unified Process (RUP)

Metode yang digunakan penulis dalam pembangunan perangkat lunak yaitu metode *Rational Unified Process* (RUP), karena menurut penulis metode inilah metode yang cocok untuk digunakan. Metode RUP merupakan metode pengembangan kegiatan yang berfokus pada pengembangan model dengan menggunakan *tools Unified Model Language* (UML) yang menggunakan konsep *object oriented*. Dalam metode ini terdapat empat tahap pengembangan perangkat lunak yaitu:

1. *Inception*, dimana pengembang mendefinisikan batasan kegiatan, melakukan analisis kebutuhan *user*, melakukan perancangan awal perangkat lunak (perancangan arsitektural dan *use case*), dan merilis prototipe perangkat lunak versi *Alpha*.
2. *Elaboration*, dengan melakukan perancangan perangkat lunak mulai dari

mendefinisikan fitur perangkat lunak hingga perilsan prototipe bersi *Betha* dari perangkat lunak.

3. *Construction*, yaitu implementasi rancangan perangkat lunak yang telah dibuat, sehingga perangkat lunak versi akhir yang sudah disetujui administrator dirilis beserta dokumentasi perangkat lunak.
4. *Transition*, yaitu instalasi, *deployment* dan sosialisasi perangkat lunak. (Wahyuniardi, Afrianti, Nurjaman, & Gusdya, 2015).

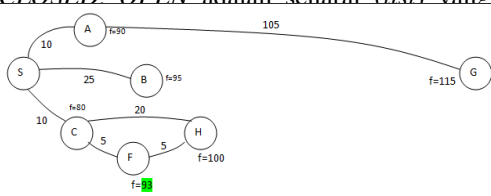
## 2. PEMBAHASAN

Dalam penerapannya, Algoritma  $A^*$  memiliki beberapa terminologi dasar diantaranya *starting point*, simpul (*nodes*), *A*, *open list*, *closed list*, harga (*cost*), halangan (*unwalkable*).

1. *Starting point* adalah sebuah terminologi untuk posisi awal sebuah benda.
2. *A* adalah simpul yang sedang dijalankan dalam algoritma pencarian jalan terpendek.
3. Simpul adalah petak-petak kecil sebagai representasi dari area *pathfinding*. Bentuknya dapat berupa persegi, lingkaran, maupun segitiga
4. *Open list* adalah tempat menyimpan data simpul yang mungkin diakses dari *starting point* maupun simpul yang sedang dijalankan.
5. *Closed list* adalah tempat menyimpan data simpul sebelum *A* yang juga merupakan bagian dari jalur terpendek yang telah berhasil didapatkan.
6. Harga adalah nilai yang diperoleh dari penjumlahan, jumlah nilai tiap simpul dalam jalur terpendek dari *starting point* ke *A*, dan jumlah nilai perkiraan dari sebuah simpul ke simpul tujuan.
7. Simpul tujuan yaitu simpul yang dituju.
8. Halangan adalah sebuah atribut yang menyatakan bahwa sebuah simpul tidak dapat dilalui oleh *A*.

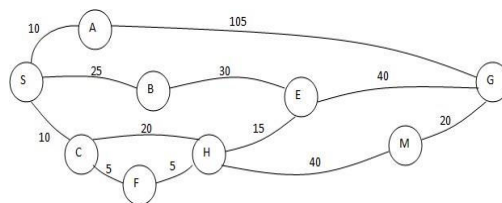
Menurut Yeni Syukriah (2016), Algoritma  $A^*$  (*A star*) dikenal sebagai salah satu algoritma yang paling sering digunakan untuk pencarian jalur (*path finding*) dan penerusan grafis (*graph traversal*), yaitu proses plotting jalur yang paling efisien antar titik, yang disebut dengan *nodes*.

Menurut Pasnur (2016), Algoritma A star menggunakan dua senarai yaitu *OPEN* dan *CLOSED*. *OPEN* adalah senarai (*list*) yang

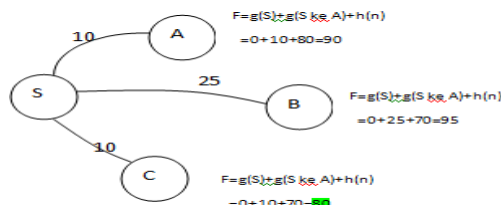


sebagai simpul terbaik, sedangkan *CLOSED* adalah senarai untuk menyimpan simpul-simpul yang sudah pernah dibangkitkan dan sudah pernah terpilih sebagai simpul terbaik (peluang untuk terpilih sudah tertutup).

**2.1 Simulasi Algoritma A\* (A-Star)**



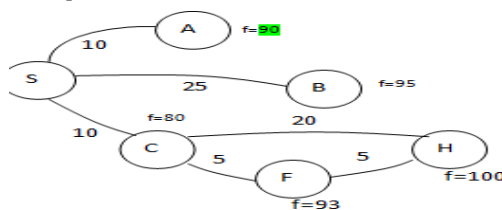
n	S	A	B	C	E	F	G	H	M
h(n)	80	80	70	70	75	78	0	70	70



**Gambar 2.1 Langkah Pertama**

Langkah Pertama, karena di *OPEN* hanya terdapat 1 simpul (yaitu S), maka S Terpilih sebagai *BestNode*. *Best Node* Selanjutnya adalah f(C)=80

Closed : S  
Open : A, B, C



**Gambar 2.2 Langkah Kedua**

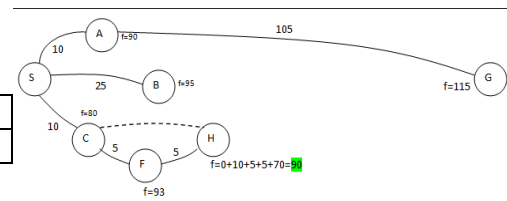
Langkah Kedua, C dengan biaya terkecil (yaitu 80) terpilih sebagai *BestNode* dan dipindahkan ke *CLOSED*, semua suksesor C dibuka yaitu F & H dan dimasukkan ke *OPEN*. *BestNode* Selanjutnya adalah f(A)=90

Closed : S, C,  
Open : A, B, F, H

**Gambar 2.3 Langkah Ketiga**

Langkah Ketiga, A dengan biaya terkecil (yaitu 90) sebagai *Best Node* dan dipindahkan ke *CLOSED*, suksesor A dibuka yaitu G dimasukkan ke *OPEN*. f(G)=115. *Best Node* Selanjutnya adalah f(F)=93

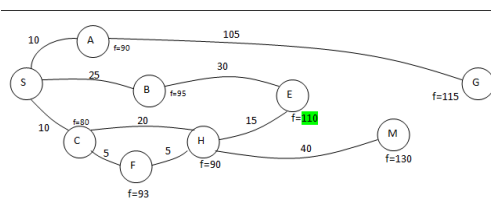
Closed : S, C,,A  
OPEN : B, F, H, G



**Gambar 2.4 Langkah Keempat**

Langkah Keempat, F dengan biaya terkecil (yaitu 93) sebagai *BestNode* dan dipindahkan ke *CLOSED*, suksesor F dibuka yaitu H, karena H sudah *OPEN* maka dicek, Ternyata biaya dari C ke H melalui F (yaitu 5 + 5=10) lebih kecil dari C ke H (yaitu 20). Oleh Karena itu parent dari H yang sebelumnya C menjadi F. *BestNode* selanjutnya f(H)=90

Closed : S, C, A, F  
Open : B, G, H

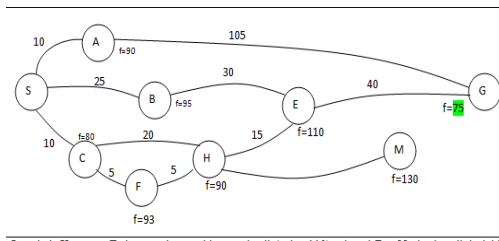


**Gambar 2.5 Langkah Kelima**

Langkah Kelima, B dengan biaya terkecil yaitu (95) sebagai *BestNode* dan dipindahkan ke *CLOSED*, suksesor B yaitu E, karena sudah *OPEN*, maka dicek. J Langkah Kelima, B dengan biaya terkecil yaitu (95) sebagai *BestNode* dan

dipindahkan ke *CLOSED*, suksesor B yaitu E, karena sudah *OPEN*, maka dicek. Jarak dari S ke E melalui B masih lebih besar yaitu  $(25+30+75=130)$ . Maka tidak ada perubahan *parent* dari E. arak dari S ke E melalui B masih lebih besar yaitu  $(25+30+75=130)$ . Maka tidak ada perubahan *parent* dari E.

Closed : S, C, F, A, H, B  
Open: E, M, G



**Gambar 2.6 Langkah Keenam**

Langkah Keenam, E dengan dengan biaya terkecil (yaitu 110) sebagai *BestNode* dan dipindahkan ke *CLOSED*, suksesor E dibuka yaitu G, karena G sudah *OPEN* maka harus dicek, apakah *parent* dari G perlu diganti. Ternyata biaya S ke G melalui E lebih kecil (yaitu  $0+10+5+5+15+40+0=75$ ) sedangkan dari S ke E melalui A (yaitu 115) jadi *parent* G dirubah ke E.

Closed : S, C, F, A, H, B, E  
Open : G, M

Selanjutnya, G dengan biaya terkecil (yaitu 75) terpilih sebagai *BestNode*. Karena *BestNode* sama dengan *GOAL*, berarti Solusi sudah ditemukan. Rute dan total biaya bisa ditelusuri balik dari G ke S karena setiap simpul hanya memiliki satu *parent* dan setiap simpul memiliki informasi biaya sebenarnya (g). Penelusuran balik menghasilkan rute S-C-F-H-E-G dengan jarak 75 KM.

## 2.2 Kompleksitas Waktu Algoritma A\* (A-Star)

Kompleksitas waktu dari algoritma A tergantung dari heuristicnya. Dalam kasus terburuk *worst case*, jumlah simpul yang diekspansi bias eskponensial dalam solusinya jalan terpendek. Akan tetapi, kompleksitasnya bisa berupa polinomial bila fungsi heuristic h bertemu kondisi berikut:

$$|hx - h$$

$$x | = O \log hx$$

Dimana h adalah *heuristic* optimal, atau *cost* pasti untuk menuju tujuan dari x. Dengan kata lain, kesalahan error dari h tidak boleh tumbuh lebih cepat dari algoritma “*perfect heuristic*” h yang mengembalikan jarak sebenarnya dari x menuju tujuan.

## 3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi algoritma A\* pada penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Penentuan rute terbaik dapat dilakukan dengan Algoritma A\* sehingga dapat diterapkan dengan baik.
2. Simulasi ini dapat menentukan rute (jalur) terbaik dari titik awal (*start*) menuju titik akhir (*finish*) dengan hambatan-hambatan yang diberikan disetiap rute. Dari hasil pengujian, rute yang ditemukan merupakan rute yang terbaik dengan nilai  $f(n)$  terkecil dibandingkan dengan rute-rute (jalur-jalur) lainnya.
3. Untuk pengembangan lebih lanjut disarankan menggunakan algoritma lain selain algoritma A\* untuk menentukan jalur (rute) yang terbaik. Dan juga dapat membandingkan algoritma lain tersebut apakah lebih baik dalam penentuan jalur tercepat.

## 4. DAFTAR PUSTAKA

1. Andi, Rumani dkk. 2017. Perbandingan Kompleksitas Algoritma A-Star, Floyd-Warshall, Viterbi Pada SDN (Software Defined Networking). Universitas Telkom Bandung.
2. Brando, D., & Rusda, D, 2017. Sistem Informasi Administrasi Siswa Asrama pada Asrama Katolik Santo Christoforus Sampit berbasis Desktop. *Jurnal Penelitian Dosen FIKOM (UNDA)*.
3. Iwan, 2014. *Aplikasi GIS*. Diakses 31 Agustus 2019, dari Aplikasi GIS: <https://aplikasigis.wordpress.com/>
4. Moh. Bandrigo Talai dkk. 2015 Aplikasi Pencarian Jalur Terpendek Pada Rumah Sakit Umum BAHTERAMAS Menggunakan Algoritma A\* (A-Star). Kendari.
5. Muhammad Hisyam Fadhlurrahman dkk. 2014. Implementasi dan Analisis

- Penggunaan Algoritma A-Star Dengan Prioritas Pada Pemilihan Rute Lintas Kendaraan Roda Dua. Universitas Telkom. Bandung.
6. Nugroho, N. C., & Purnama, B. E, 2012. Perancangan Inovasi Konten Web Radio Streaming dan Podcasting pada Radio Puspa FM Pacitan. *Jurnal Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*.
  7. Prabowo, S. D., & Setiawan, E. B, 2013. Sistem Pendukung Keputusan Revitalisasi Terhadap Bangunan dan Kawasan Cagar Budaya Kota Bandung di DISBUDPAR Kota Bandung. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*.
  8. Prahasta, E, 2014. *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (Konsep-konsep dasar perspektif Geodesi dan Geomatika)*. Bandung: Informatika Bandung.
  9. R. A., khairil, & I. k, 2015. Pemanfaatan Google Maps API pada sistem informasi geografis direktori perguruan tinggi di KOTA BENGKULU. *Jurnal Media Infotama*.
  10. Sariani, N., Muryani, C., & Rindarjono, M. G, 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Geografi Berbasis Peduli Lingkungan untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Siswa pada Materi Sumber Daya Alam di Kelas XI IPS SMA Bina Utama Pontianak. *Jurnal GeoEco*.
  11. Sidik, B, 2014. *Pemrograman WEB dengan PHP*. Bandung: INFORMATIKA.
  12. Sujarweni, V. W, 2014. *METODOLOGI PENELITIAN*. Yogyakarta: PUSTAKABARUPRESS.
  13. Sukamto, R. A., & Salahudin, M, 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: INFORMATIKA.
  14. Sumanto, 2014. *Teori dan Aplikasi Metode Penelitian*. Yogyakarta: CAPS (Center of Academic Publishing Service).
  15. Trise Putra, D. W., & Kadris, 2016. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sarana Prasarana Departemen Agama Kota Sungai Penuh Berbasis Web. *Jurnal Teknologi dan Informatika*.
  16. Yenie Syukriyah, Falahah, Hermi Solihin, 2016 Penerapan Algoritma A\* (STAR) Untuk Mencari Rute Tercepat Dengan Hambatan. Teknik Informatika Universitas Widyatama. Bandung.