
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN JALUR TERDEKAT DAN REKOMENDASI OBJEK WISATA DI PROVINSI JAWA BARAT DENGAN ALGORITMA *BRANCH AND BOUND*

Endang Retnoningsih^{1,*}, Fata Nidaul Khasanah²

Sistem Informasi¹, Teknik Informatika²

STMIK Bina Insani

Email: endang.retnoningsih@binainsani.ac.id*, fatanidaul@binainsani.ac.id
Jl.Siliwangi No.6 Rawa Panjang Bekasi-Bekasi Timur 17114 Indonesia, Telp.
(021) 824 36 886 / (021) 824 36 996. Fax. (021) 824 009 24

Abstrak

Wisatawan dapat mengunjungi beberapa objek wisata dalam sekali perjalanan wisata yang dilakukan. Salah satu masalah yang dihadapi wisatawan adalah pencarian jalur terdekat serta rekomendasi objek wisata di Jawa Barat yang akan dikunjungi. Tujuan penelitian ini untuk memudahkan wisatawan memperoleh informasi tentang objek wisata provinsi Jawa Barat serta untuk mendukung meningkatkan kunjungan wisata ke provinsi Jawa Barat. Metode *branch and bound* digunakan untuk menghitung jalur terdekat dan metode *grapple* untuk pembuatan *prototype* aplikasi, sehingga sistem akan dapat menentukan pencarian jalur berdasarkan posisi terdekat pengguna untuk menuju objek wisata yang ingin dikunjungi. Pembuatan *prototye* dimulai tahap menentukan kebutuhan sistem mulai dari *requirement gathering* hingga tahap *deployment*. Hasil dalam penelitian ini adalah berupa *prototype* aplikasi rekomendasi objek wisata yang ada di Provinsi Jawa Barat ditampilkan secara berurutan sesuai lokasi terdekat dari posisi *user*, menampilkan ulasan, informasi detail, onjek-objek wisata yang saling berdekatan, serta peta navigasi jalur menuju lokasi objek wisata menggunakan aplikasi *map* yang terintegrasi pada perangkat telepon *user*.

Kata kunci: algoritma *branch and bound*, pariwisata, pencarian jalur, sistem informasi geografis.

1 PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Barat dengan penduduk terbanyak di Indonesia. Luas daerahnya cukup besar, yaitu sekitar 35 ribu kilometer persegi. Wilayah ini terdiri atas 27 kota dan kabupaten dan 626 kecamatan (BPS, 2018). Pengembangan pariwisata di Provinsi Jawa Barat direncanakan dan dikembangkan secara ramah lingkungan dengan tidak menghabiskan atau merusak sumber daya alam dan sosial, tetapi dipertahankan untuk pemanfaatan yang berkelanjutan. Pembangunan pariwisata yang berkelanjutan adalah pembangunan yang didukung secara ekologis dalam jangka panjang, sekaligus layak secara ekonomi, adil secara etika dan sosial (BAPPEDA, 2015). Di daerah Jawa Barat banyak terdapat objek wisata yang terkenal dan sering dikunjungi wisatawan, seperti Pantai Pangandaran, Gunung Tangkuban Perahu, Taman Bunga Nusantara, Kebun

Raya Bogor dan Ciater. Hal ini menjadi latar belakang penelitian, bagaimana seseorang dapat mengunjungi beberapa objek-objek wisata tersebut secara efektif dan efisien dengan merekomendasikan objek wisata terdekat dari posisi wisatawan (*user*) berada berdasarkan perhitungan jalur. Untuk mengunjungi objek-objek wisata ke beberapa kota lain yang ada di provinsi Jawa Barat dapat diperoleh jalur terdekat, sehingga dalam mengunjungi beberapa objek wisata yang berbeda-beda lokasi berdasarkan jalur terdekat sesuai rekomendasi akan lebih efektif (Retnoningsih and Khasanah, 2018).

Pada dasarnya setiap daya tarik wisata berada di wilayah kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Barat. Jumlah wisatawan mancanegara mengalami peningkatan dihitung berdasarkan 19 pintu masuk utama dan beberapa pintu masuk lainnya di Indonesia (DISPARHUB, 2018). Ketersediaan sarana dan prasarana pendukung pariwisata dapat dilihat dari ketersediaan akomodasi, resor atau hotel yang memiliki fasilitas dan kualitas yang memadai, serta tersedianya fasilitas hiburan, dapat mewakili keunggulan kompetitif yang signifikan bagi suatu destinasi wisata.

Salah satu kelebihan android yaitu bersifat *open source* dan *free* sehingga bebas dikembangkan maupun didistribusikan. Selain itu Android juga media yang dapat mengeksplor kemampuan sistem informasi geografis (SIG) lewat *google map* (Lengkong, Sinsuw and Lumenta, 2015). *Google maps* adalah peta *online* dapat dilakukan secara mudah melalui layanan gratis dari *google* (Putra and Afnarius, 2016). Aplikasi dapat digunakan oleh Wisatawan menggunakan piranti mobile device berbasis android. Wisatawan akan mendapat informasi beberapa titik objek wisata di Jawa Barat yang lokasinya berdekatan dengan posisi wisatawan berada berupa peta dan rute yang terintegrasi dengan aplikasi *map*.

Kelebihan *smartphone* dengan dibekali teknologi *global positioning system (GPS)* yang terintegrasi. Sehingga memudahkan pengembang memaksimalkan nilai-nilai *geographis* dari yang berupa koordinat, sehingga memberikan informasi posisi pengguna, titik sekitar pengguna (*user*), arah rute menuju suatu lokasi (Lengkong, Sinsuw and Lumenta, 2015).

2 METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode untuk permasalahan optimasi dalam perhitungan jarak yaitu menggunakan *algoritma branch and bound*, sedangkan untuk pembuatan *prototype* menggunakan metode *Guidelines for Rapid Application Enggining (GRAPPLE)*.

2.1 *Algoritma branch and bound*

Permasalahan untuk menentukan optimasi dari beberapa alternatif solusi yang efektif untuk penentuan jalur terpendek pada suatu *graph* (Aji P, Pramono and Muslim, 2015). *Graph* terdiri dari nodes atau simpul-simpul yang dihubungkan dengan *edges* atau sisi (Devina, 2017). Langkah-langkah *algoritma branch and bound* adalah sebagai berikut 1) Masukkan simpul akar ke dalam antrian S. Jika simpul akar adalah simpul solusi yang ingin dicapai, maka solusi telah ditemukan. Pencarian selesai. 2) Jika antrian S kosong, maka solusi tidak ditemukan. Pencarian selesai. 3) Jika S tidak kosong, maka pilih dari antrian simpul yang memiliki nilai jalur paling kecil. Jika terdapat beberapa simpul dengan nilai jalur yang minimal, maka pilih satu secara sembarang. 4) Jika simpul yang dipilih adalah simpul solusi, maka solusi telah ditemukan. Pencarian selesai. Jika simpul yang dipilih bukan simpul solusi, maka bangkitkan anak-anak dari simpul tersebut. Jika simpul tidak memiliki anak, maka kembali ke langkah dua. 5) Untuk setiap anak dari simpul yang dipilih, hitung nilai jalur dan masukkan anak-anak simpul tersebut ke dalam antrian S. 6) Ulangi langkah dua (Nugraha, 2010). Nilai jalur pada simpul i dinyatakan dengan $\hat{c}(i)$ sebagai nilai taksiran lintasan terpendek dari i ke tujuan, selanjutnya menentukan fungsi pembatas pada matrik melalui persamaan:

$$\hat{c}(S) = \hat{c}(R) + A(i,j) + r \quad (1)$$

Keterangan

- $\hat{c}(S)$ = jarak minimum melalui S
 $\hat{c}(R)$ = jarak minimum melalui R, R adalah orang tua dari S.
 $A(i,j)$ = bobot sisi (i,j) pada *graph* berkoresponden dengan R,S.
 r = matriks tereduksi simpul S.

2.2 Metode Grapple

Metodologi yang digunakan dalam pengembangan *prototype* adalah *Guidelines for Rapid Application Engginering (GRAPPLE)*. Metode ini merupakan pemodelan proses pengembangan perangkat lunak (*software*) dengan menitik beratkan pada aksi-aksi yang dilakukan disejumlah tahap, dimana setiap tahap akan menghasilkan (*output*) dengan bentuk yang berorientasi objek (Pressman, 2012). Terdapat lima tahap dalam metodologi *GRAPPLE* yaitu 1) **Requirement Gathering**, pada tahap pertama adalah mengambil informasi lengkap, analisis masalah, fungsi, dan kebutuhan sistem. 2) **Analysis**, menggali lebih mendalam hasil yang diperoleh dan menganalisis solusinya. 3) **Design**, merancang solusi dan *design* dapat berjalan dua arah saling menyesuaikan. 4) **Development**, untuk membangun *code program* dan *user interface*. 5) **Deployment**, pendistribusian produk yang dihasilkan ke *user*.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Jarak

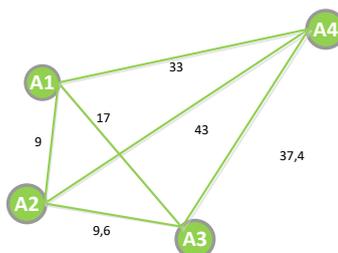
Dalam algoritma *branch and bound* untuk menghitung semua jalur dari titik awal keberangkatan ke titik akhir tujuan objek wisata terbentuk dalam suatu *graph*. Pada penelitian ini, titik awal berada di STMIK Bina Insani Bekasi dan data tiga tempat objek wisata terdekat yang berada disekitarnya antara lain Curug Parigi berlokasi di Bantargebang Bekasi Jawa Barat, Mekarsari Fruit Garden berlokasi di Cileungsi Jawa Barat, Taman Wisata Herbal Insani berlokasi di Depok Jawa Barat. Berikut jarak titik lokasi yang diperoleh dari <https://www.google.com/maps>.

Tabel 1. Jarak Jalur Antar Objek Wisata

Titik awal objek wisata	Titik tujuan objek wisata	Jarak
STMIK Bina Insani	Curug Parigi	11,1 KM
	Mekarsari Fruit Garden	16,5 KM
	Taman Wisata Herbal Insani	54,5 KM
Curug Parigi	Mekarsari Fruit Garden	9,6 KM
	Taman Wisata Herbal Insani	43 KM
Mekarsari Fruit Garden	Green Canyon (Cukang Taneuh)	37,4 km

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Objek-objek wisata tersebut dapat digambarkan lokasinya kedalam *graph* untuk menentukan simpul-simpul serta jarak antar simpul berdasarkan jarak lokasi antar objek wisata.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 1. Objek Wisata Dalam Bentuk Graph

Pada gambar 1 simpul dinyatakan dengan A (1,2,3,4). A1 adalah STMIK Bina Insani Bekasi, A2 adalah Curug Parigi, A3 adalah Mekarsari Fruit Garden, dan A4 Taman Wisata Herbal Insani. Nilai pada simpul adalah jarak antar objek wisata. Secara logika untuk dapat menemukan jalur terdekat dalam mengunjungi objek wisata maka akan terdapat \sum dari 4 simpul adalah 24 kemungkinan yang dapat ditempuh. Dengan menggunakan algoritma *branch and bound* akan dihasilkan solusi yang lebih efisien untuk menemukan jalur terdekat menuju objek wisata. *Graph* pada gambar 1 kemudian diubah kedalam matriks X berordo 4x4 dimana elemen X_{ij} adalah nilai jalur dari i ke j , sedangkan i dan j adalah simpul pada *graph*.

$$\begin{bmatrix} \infty & 9 & 17 & 33 \\ 9 & \infty & 9,6 & 43 \\ 17 & 9,6 & \infty & 37,4 \\ 33 & 43 & 37,4 & \infty \end{bmatrix}$$

Sumber: Hasil Penelitian (2018)

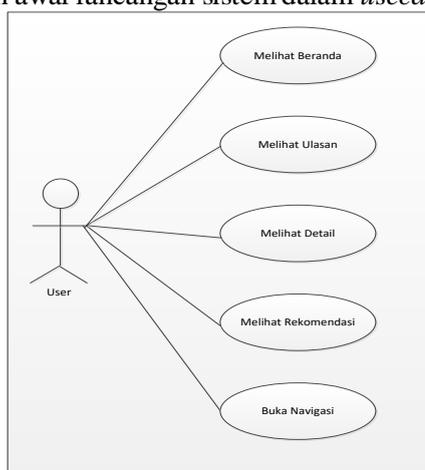
Gambar 2. Gambaran *Graph* Ke Matriks

Nilai jalur pada simpul i dinyatakan dengan $\hat{c}(S) = \hat{c}(R) + A(i,j) + r$, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut $\hat{c}(root) = 9 + 17 + 33 = 59$.

3.2 Pembuatan *Prototype*

Hasil *prototype* aplikasi pencarian jalur terdekat dan rekomendasi objek wisata dibuat berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *Grapple* dengan tahapan berikut:

- Requirement gathering*, Pengumpulan data objek-objek wisata dan data jalur dengan cara peneliti observasi langsung ke lokasi objek wisata dan pengumpulan data melalui sumber referensi secara *online* melalui situs resmi Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Provinsi Jawa Barat yaitu <http://www.disparbud.jabarprov.go.id/applications/frontend/index.php>.
- Analysis*, berdasarkan tahap awal *requirement gathering* permasalahan yaitu pertama, pencarian jalur yang terdekat menuju beberapa objek wisata yang ingin dikunjungi oleh wisatawan di wilayah provinsi Jawa Barat, analisis permasalahan ini dapat diselesaikan dengan metode algoritma *branch and bound* yaitu menampilkan lokasi objek-objek wisata terdekat dari posisi *user* (wisatawan). Kedua, wisatawan mengalami kesulitan untuk mengetahui objek wisata apa saja yang lokasinya saling berdekatan, analisa permasalahan ini dapat diselesaikan dengan dibuat *prototype* aplikasi yang akan mempermudah *user* untuk melihat objek-objek wisata yang berdekatan disekitar objek yang akan dikunjungi. Berdasarkan hasil analisa tersebut, maka penelitian membuat sebuah *prototype* aplikasi sebagai solusi dengan tahapan awal rancangan sistem dalam *usecase diagram* berikut:

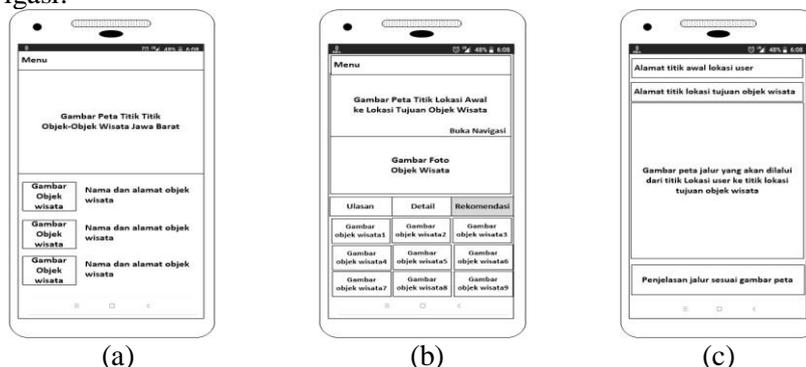


Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 3. *Usecase Diagram* Sistem

- Design*, dilakukan untuk merancang solusi yang dihasilkan oleh tahap analisis sehingga diperoleh *design* yang tepat. *Design* halaman yang dibuat disesuaikan dengan kebutuhan

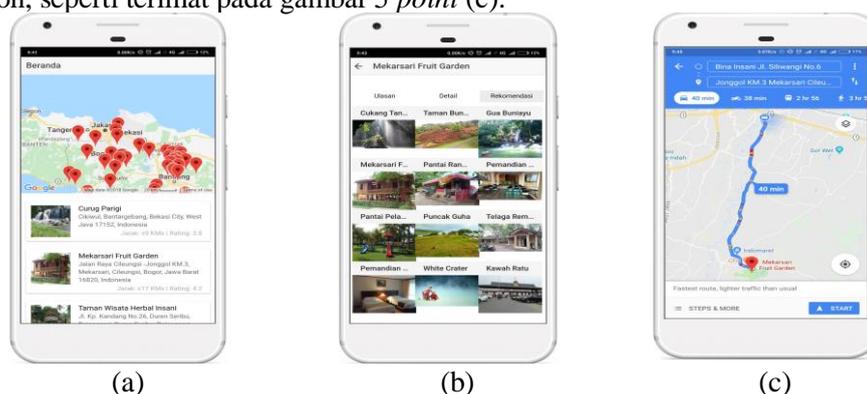
user antara lain aktifitas *user* untuk dapat mengakses halaman beranda, ulasan, detail, rekomendasi dan buka navigasi. Gambar 4 merupakan *design prototype* aplikasi yang dibuat (a) *design* halaman beranda, (b) *design* halaman rekomendasi, (c) *design* halaman buka navigasi.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 4. Design Prototype Aplikasi

- d. *Development User Interface*, berdasarkan pada *design* yang dibuat. Pertama, halaman beranda *user* disajikan satu tampilan peta yang memuat beberapa titik (penanda) untuk setiap tempat pariwisata dan daftar tempat-tempat pariwisata yang sudah diurutkan berdasarkan jarak terdekat yang dihitung secara diagonal terdekat dengan posisi lokasi *user* berada, seperti terlihat pada gambar 5 point (a). Kedua, halaman ulasan berisi mengenai ulasan-ulasan dari masyarakat yang pernah mengunjungi tempat wisata, dan rating dari masyarakat untuk tempat wisata tersebut. Rating dihitung berdasarkan rata-rata dari rating yang diberikan oleh masyarakat. Ketiga, halaman detail berisi informasi lebih lanjut mengenai objek wisata nomor telepon, *website*, dan jam operasional, pada nomor telepon dan situs *website*, *user* bisa menyentuhnya untuk melakukan panggilan telepon dan mengunjungi *website* terkait. Keempat, halaman rekomendasi, memuat objek wisata yang berdekatan dengan lokasi yang *user* ingin kunjungi, seperti terlihat pada gambar 5 point (b). Kelima, halaman buka navigasi, memuat jalur terdekat dari lokasi *user* berada menuju ke lokasi objek wisata tujuan, *user* akan diarahkan ke aplikasi peta yang tersedia di perangkat telepon, seperti terlihat pada gambar 5 point (c).

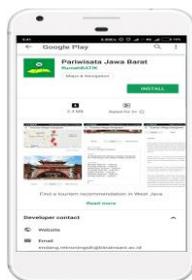


Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 5. User Interface Prototype Aplikasi

- e. *Deployment*

Pendistribusian *prototype* aplikasi kepada *user*. Hasil penelitian ini telah diunggah ke *google play*, sehingga kepada *user* yang membutuhkan dapat langsung mengunduh *prototype* aplikasi Pariwisata Jawa Barat ini dengan tautan di *google play* <https://play.google.com/store/apps/details?id=id.pariwisata.jabar> kemudian dipasang ke dalam perangkat yang berbasis android.



Sumber: Hasil Penelitian (2018)

Gambar 6. Google Playstore Pariwisata Jawa Barat

4 KESIMPULAN

Prototype aplikasi pencarian jalur terdekat dan rekomendasi objek wisata di provinsi Jawa Barat dengan algoritma *branch and bound* ini membantu masyarakat untuk menemukan tujuan tempat wisata terdekat berdasarkan lokasi *user* berada. Dilengkapi dengan tampilan peta dan daftar tempat pariwisata, dan juga tempat pariwisata terkait, diharapkan dapat memudahkan masyarakat untuk mengunjungi beberapa tempat pariwisata dengan memanfaatkan teknologi sistem informasi geografis pada perangkat *mobile* berbasis android.

Referensi

- Aji P, A., Pramono, S. H. and Muslim, M. A., (2015), Optimasi Jalur Tercepat dengan Menggunakan Modifikasi Algoritma Bellman Ford (Studi Kasus Lintasan antar Kecamatan Kota Malang), Jurnal EECCIS, 9(2), pp. 168–172.
- BAPPEDA, (2015), Rencana Besar Pengembangan Destinasi Wisata Kelas Dunia Provinsi Jawa Barat, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Jawa Barat.
- BPS, (2018), Tingkat Penghunian Kamar Hotel, Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat (BPS), <https://jabar.bps.go.id/pressrelease/2018/02/01/288/tingkat-penghunian-kamar-hotel-desember-2017-sebesar-56-67-persen.html> , diakses: 12 Juli 2018.
- Devina, I. E., (2017), Penerapan Algoritma Branch and Bound pada Perancangan Jalur Bandros, Makalah IF2211 Strategi Algoritma.
- DISPARHUB, (2018), Objek Wisata Unggulan, Dinas Pariwisata dan Budaya Jawa Barat, <http://www.disparbud.jabarprov.go.id/applications/frontend/index.php?mod=wisata-unggulan>, diakses: 10 Juli 2018.
- Lengkong, H. N., Sinsuw, A. A. E. and Lumenta, A. S., (2015), Perancangan Penunjuk Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android Yang Terintegrasi Pada Google Maps, E-journal Teknik Elektro dan Komputer, 4(2), pp. 18–25.
- Nugraha, M. P., (2010), Penerapan Algoritma Branch And Bound Dalam Menentukan Rute Terpendek Untuk Perjalanan Antarkota Di Jawa Barat, Makalah IF3051 Strategi Algoritma.
- Pressman, R. S, (2012), Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku, Satu). Yogyakarta: Andi.
- Putra, H. Y. and Afnarius, S., (2016), Perancangan Aplikasi Web Dan Mobile Gis Pariwisata Sumatera Barat, Prosiding Simnastikom, 1(1), pp. 28–29.
- Retnoningsih, E. and Khasanah, F. N., (2018), Rekomendasi Objek Wisata Provinsi Jawa Barat Dengan Algoritma Branch and Bound, E-journal PIKSEL, 6(10), pp. 29–40.