

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dewasa ini, Semantik Web (SW) berperan penting dalam penerbitan data yang bersifat terbuka dan *interoperable*. SW itu sendiri adalah perpanjangan dari *world wide web* yang dibuat oleh *World Wide Web Consortium* (W3C) untuk membuat data internet dapat dibaca mesin, dan juga disebut sebagai web data [1]. SW membuka paradigma baru data integrasi, data transparansi dan data yang terhubung secara semantik menggunakan logika deskripsi untuk inferencing [2]. Semantic web memiliki *knowledge* atau pengetahuan sehingga dapat dikatakan bahwa semantic web memiliki sifat yang lebih pintar dari pada web pada umumnya. Salah satu teknologi yang digunakan dalam semantic web adalah *Resource Description Framework* (RDF) dan *Web Ontology Language* (OWL). Semantic web sangat mengunggulkan integrasi data. Integrasi data pada semantic web diolah menjadi meta data sehingga lebih baik dalam menyampaikan informasi secara akurat dan terperinci.

SW juga turut meningkatkan posisinya dengan fitur canggih dari kueri kompleks seperti kueri analitik interaktif [3]. Di samping itu, ketersediaan data juga semakin meningkat bahkan untuk tipe data yang kompleks seperti data spasial dan data temporal. Saat ini representasi data geospasial dan temporal di SW adalah umum dan sudah cukup berkembang secara signifikan [4]. Moving Object (MO) merupakan representasi umum dari data spasial dan temporal itu sendiri. MO adalah objek bergerak yang terus berubah lokasinya dari waktu ke waktu. Data MO saat ini cukup berkembang sangat pesat karena tersedianya perangkat yang dapat melacak posisi objek bergerak seperti *Global Positioning System* (GPS) yang bisa diakses dimanapun kapanpun melalui *smartphone* atau perangkat *Personal Computer* (PC) *desktop* maupun *laptop*. Perkembangan data MO yang cukup pesat ini, memicu minat pada analisis data mobilitas atau

*Mobility Online Analytical Processing* (Mobility OLAP). Hal ini dikarenakan Mobility OLAP dapat diimplementasikan pada ruang lingkup yang cukup krusial dalam kehidupan manusia modern seperti transportasi, pariwisata, prakiraan cuaca, analisis sensor jaringan dan lain sebagainya [5].

Mobility OLAP menggunakan teknik pengudangan data yang didalamnya berisikan segmen lintasan atau lintasan MO pada suatu titik tertentu. Data MO disimpan dalam bentuk urutan koordinat spatiotemporal (x,y,t) yang kemudian dibagi lagi menjadi segmen-segmen kecil dari suatu gerakan yang dikenal sebagai lintasan [5]. Basis data objek bergerak melacak lokasi MO dari waktu ke waktu dan dirancang untuk memfasilitasi kueri, misalnya, "Mobil mana yang berjarak lima belas menit dari Pasar Sentral Melaka?" Namun, mereka tidak mendorong analisis yang rumit, seperti, "Daftar untuk setiap bulan, lebih dari 50% dari total truk yang beroperasi dengan kecepatan lebih dari 70 km per jam." Dalam hal ini, integrasi dengan teknologi data warehousing sangat diperlukan, yang memunculkan konsep *Mobility Data Warehouse* (DW) [6].

DW dirancang dengan pendekatan Multi Dimensi (MD). Penggunaan DW sangat penting untuk mengintegrasikan data MO agar dapat dianalisis bersamaan dengan data lain yang mendukung seperti jaringan kota, jaringan jalan, data pertanian, pengamatan iklim, data lingkungan dan data geografis. Data MO itu sendiri sudah terintegrasikan di dalam SW sebagai data statistik. Oleh karena itu, SW bisa membuka model baru data integrasi, data transparansi dan data yang terhubung secara semantik menggunakan logika deskripsi untuk tugas inferensi [2].

Menggabungkan DW dan SW menjadikan *Online Analytical Processing* (OLAP) memiliki banyak sumber semantik eksplorasi yang tersedia untuk kueri analitik interaktif dan katalog yang lebih besar di seluruh dunia. Saat ini sejumlah besar data MO yang berisi data spasial atau non spasial telah dipublikasikan di SW, menghasilkan kebutuhan untuk analisis lanjutan dari data tersebut [8]. Banyaknya data mobilitas terbuka di SW menawarkan opsi analitik yang memadai untuk keperluan studi lanjutan dari data tersebut. Kumpulan data mobilitas yang tersedia di SW berisikan pengamatan dan pengukuran yang

sesuai untuk analisis data seperti: analisis transportasi, pelacakan pasien, pengukuran kualitas udara/air, tingkat migrasi dan lain sebagainya. Namun, analisis mobilitas pada SW masih belum mendukung representasi data dan query analitik [9]. Penelitian terhadap DW itu sendiri kemudian berkembang dengan diusulkannya model DW dengan *spatiotemporal/moving object fact*, *measures* dan *dimensions* [10]. Teknologi tersebut telah mendukung query analitik dasar untuk operasi spatiotemporal/mobility. Operasi-operasi tersebut termasuk query yang mendukung tipe data *mobility* seperti *aggregate function*, *roll-up*, *slice*, *dice* dan *drill-down*. Dengan diusulkannya model DW tersebut maka Mobility Analytic pada SW sudah sangat mungkin untuk dilakukan.

Selanjutnya, menggabungkan Mobility DW dan SW bisa dilakukan dengan mendefinisikan konsep Mobility DW melalui RDF. Untuk memungkinkan konsep Mobility DW didefinisikan melalui RDF maka diperlukan sebuah *Vocabulary (vocabulary)* baru. Dalam perkembangannya, diusulkan sebuah *vocabulary* baru dari QB4MobOLAP. QB4MobOLAP memperluas versi *vocabulary* QB4OLAP terbaru dengan konsep *mobility*, termasuk *spatiotemporal/moving object fact*, *measures* dan *dimensions* serta operasi *mobility* seperti *aggregate function*, *roll-up*, *slice*, *dice* dan *drill-down* dengan query SPARQL. *Vocabulary* baru QB4MobOLAP tersebut memungkinkan pengguna mempublikasikan Mobility DW dalam format RDF agar dapat direpresentasikan ke dalam SW melalui query SPARQL [10]. Di sisi lain, telah dilakukan penelitian terkait *vocabulary* baru QB4SOLAP yang memperluas *vocabulary* standart QB4OLAP dengan konsep data spasial, sehingga memungkinkan data tersebut dipublikasikan ke dalam RDF [3]. Penelitian tersebut telah sampai pada tahap implementasi ke dalam algoritma pembangkitan query dasar SPARQL untuk data spasial sehingga dapat digunakan untuk melakukan visualisasi data spasial yang terdapat di dalam konsep *vocabulary* baru dari QB4SOLAP. Algoritma tersebut kemudian dikembangkan untuk membangun sebuah perangkat lunak yang diberi nama GeoSemOLAP [3]. Tools tersebut kemudian dapat digunakan untuk melakukan visualisasi data spasial yang terdapat di dalam *vocabulary* baru dari QB4SOLAP.

Akan tetapi, penelitian tersebut terbatas hanya untuk analisis terhadap data yang sifatnya spasial.

*Vocabulary* baru dari QB4MobOLAP itu sendiri belum sampai pada tahap implementasi ke dalam algoritma untuk *generate* (pembangkitan) query SPARQL dasarnya, sehingga visualisasi data Mobility yang terdapat di dalam konsep *vocabulary* baru dari QB4MobOLAP itu sendiri belum bisa dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengisi kekosongan penelitian terkait pembangunan algoritma *generate* (pembangkitan) query dasar SPARQL untuk *Mobility* DW pada SW. Pembangunan algoritma pada penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk *mobility* OLAP dengan merepresentasikan data *mobility* yang terdapat di dalam *vocabulary* QB4MobOLAP.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah diterangkan pada latar belakang, rumusan masalah yang dapat diambil adalah bagaimana membangun algoritma *generate* (pembangkitan) query dasar SPARQL untuk *Mobility Data Warehouse* (DW) pada *Semantic Web* (SW)?

## **C. Batasan Penelitian**

Dalam penelitian ini, tidak menutup kemungkinan jika permasalahan yang ada masih dapat terbuka luas untuk penelitian. Oleh karena itu, berikut merupakan batasan-batasan agar penelitian ini menjadi lebih fokus pada topik yang sedang dibahas:

1. Pembangunan algoritma dilakukan dengan menuliskan algoritma dalam bentuk notasi *pseudo code*.
2. Pembangunan algoritma dilakukan dengan menggunakan *vocabulary* QB4MobOLAP sebagai bentuk representasi dari konsep *mobility data warehouse* pada *semantik web*.

3. Algoritma dibangun berdasarkan hasil implementasi vocabulary QB4MobOLAP dalam bentuk query SPARQL untuk contoh kasus yang berkaitan dengan kegiatan pada perkebunan kelapa sawit.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan utama yang diharapkan pada pelaksanaan kegiatan penelitian ini adalah membangun algoritma *generate* (pembangkitan) query dasar SPARQL untuk *Mobility Data Warehouse* pada *Semantik Web*.

#### **E. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Masalah

Analisis masalah dilakukan dengan melakukan analisis permasalahan yang terdapat pada literatur yang telah dikumpulkan. Hasil identifikasi masalah akan memudahkan penulis untuk merancang algoritma yang dapat digunakan untuk *generate* (pembangkitan) query dasar SPARQL untuk *mobility DW* pada *SW*.

2. Perancangan Algoritma

Perancangan algoritma dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan berupa pertanyaan, input dalam bentuk variabel yang dibutuhkan, proses dan output. Perancangan algoritma dilakukan berdasarkan 4 case query SPARQL hasil implementasi dari *vocabulary QB4MobOLAP* terkait kegiatan pada perkebunan kelapa sawit. Hasil akhir dari kegiatan perancangan algoritma ini adalah identifikasi permasalahan dalam bentuk pertanyaan, input, proses dan output.

3. Penulisan Algoritma

Kegiatan penulisan algoritma dilakukan sebagai bentuk implementasi terhadap rancangan algoritma. Algoritma ditulis dengan notasi *pseudo code*. Hasil akhir dari kegiatan penulisan algoritma adalah

algoritma *generate query* dasar SPARQL untuk *mobility DW* pada SW dengan notasi *pseudo code*.

#### 4. Implementasi dan Pengujian Algoritma

Implementasi dan pengujian diperlukan agar pengujian terhadap algoritma tersebut dapat berjalan dengan baik. Tahap implementasi dilakukan dengan melakukan implementasi terhadap algoritma ke dalam bahasa pemrograman *Java Script*. Penerapan algoritma ke dalam bahasa pemrograman *Java Script* akan dilakukan dengan menggunakan framework *Vue Js*. Penggunaan framework *Vue Js* bertujuan agar implementasi algoritma tersebut nantinya dapat digunakan untuk memvisualisasikan data hasil eksekusi query SPARQL. Tahap pengujian akan dilakukan berdasarkan hasil implementasi algoritma.

#### 5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan memberikan beberapa catatan terkait dengan kelemahan algoritma yang telah dibangun. Dengan catatan evaluasi tersebut, kedepannya diharapkan algoritma yang telah dibangun pada penelitian ini dapat dikembangkan atau disempurnakan berdasarkan beberapa catatan hasil evaluasi tersebut.

### **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang disusun oleh penulis dalam membuat tugas akhir sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini, penulis akan menjelaskan tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini penulis akan membahas mengenai penelitian yang sebelumnya telah dilakukan sehingga dapat dijadikan sebagai referensi pembandingan dalam penelitian tugas akhir.

## **BAB 3 LANDASAN TEORI**

Pada bab ini, penulis akan menjelaskan landasan teori yang digunakan pada penelitian ini. Landasan teori yang dilampirkan oleh penulis akan menjadi sumber penjelasan dasar dalam penulisan penelitian terkait pembangunan algoritma pembangkitan query dasar SPARQL untuk *Mobility DW* pada SW.

## **BAB 4 PEMBANGUNAN ALGORITMA**

Pada bab ini, penulis akan membuat pembahasan terkait pembangunan algoritma untuk *generate* (pembangkitan) query dasar SPARQL untuk *Mobility DW* pada SW. Bab ini akan melampirkan analisis masalah, perancangan algoritma dan penulisan algoritma untuk *generate* (pembangkitan) query dasar SPARQL untuk *Mobility DW* pada SW.

## **BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN ALGORITMA**

Pada bab ini penulis akan membahas terkait implementasi dan pengujian terhadap algoritma yang telah dituliskan dalam penelitian ini.

## **BAB 6 PENUTUP**

Pada bab penutup akan penulis akan memberikan saran dan kesimpulan untuk penelitian yang telah selesai dibangun sehingga dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.