

**PEMBANGUNAN ALGORITMA PEMBANGKITAN
QUERY DASAR SPARQL UNTUK *MOBILITY DATA*
WAREHOUSE PADA *SEMANTIK WEB***

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

TIMOTIUS FERDINAND WIJAYANTA

180709845

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PEMBANGUNAN ALGORITMA PEMBANGKITAN QUERY DASAR SPARQL UNTUK MOBILITY DATA WAREHOUSE PADA SEMANTIK WEB

yang disusun oleh

Timotius Ferdinand Wijayanta

180709845

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 21 Desember 2022

Dosen Pembimbing 1 : Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.
Dosen Pembimbing 2 : Stephanie Pamela Adithama, S.T., M.T.

Keterangan
Telah Menyetujui
Telah Menyetujui

Tim Penguji
Penguji 1 : Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D.
Penguji 2 : Paulus Mudjihartono, S.T., M.T., Ph. D
Penguji 3 : Yonathan Dri Handarkho, ST., M.Eng, Ph.D.

Telah Menyetujui
Telah Menyetujui
Telah Menyetujui

Yogyakarta, 21 Desember 2022

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORIGINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Timotius Ferdinand Wijayanta
NPM : 180709845
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : Pembangunan Algoritma Pembangkitan Query Dasar SPARQL untuk Mobility Data Warehouse pada Semantik Web.

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 21 Desember 2022

Yang menyatakan,

Timotius Ferdinand Wijayanta

180709845

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Non Multa Sed Multum”

Bukan kuantitas, melainkan kualitas



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir “Pembangunan Algoritma *Generate* (Pembangkitan) Query Dasar SPARQL untuk *Mobility Data Warehouse* pada *Semantik Web*” ini dengan baik.

Pembuatan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana komputer dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam pembuatan tugas akhir ini dapat disadari bahwa telah mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

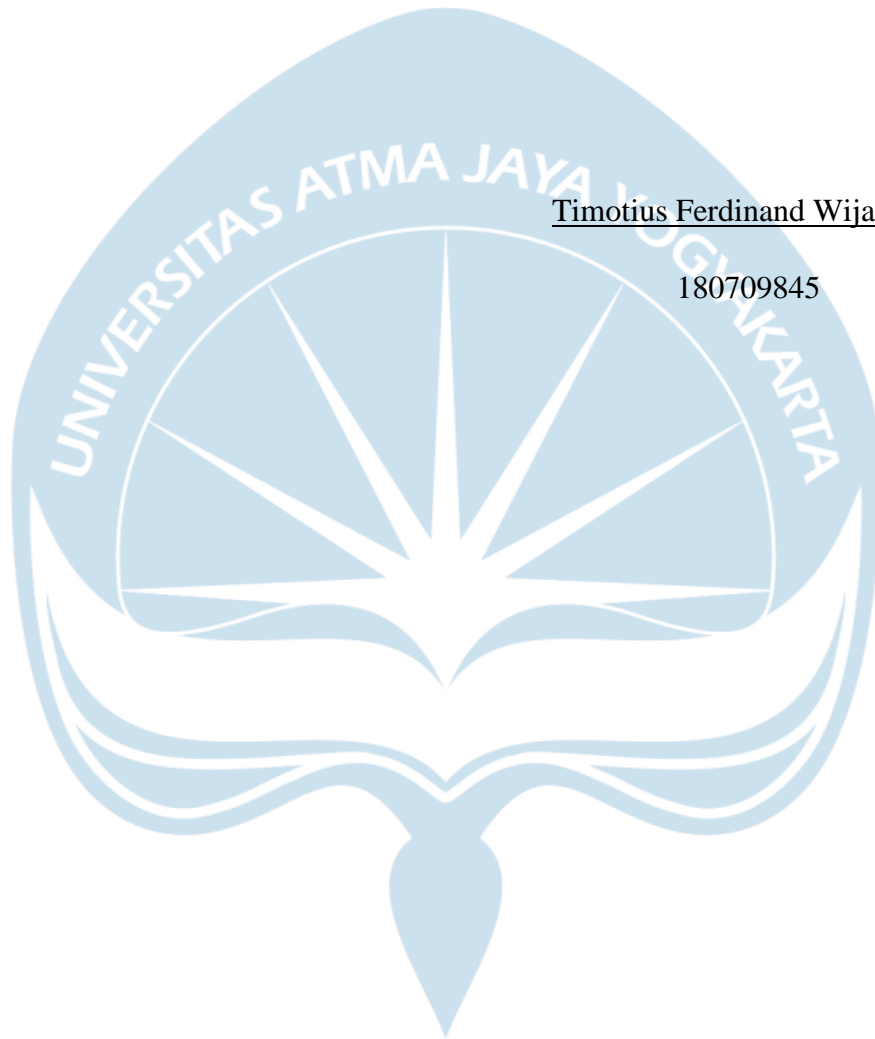
1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu membimbing dalam imam-Nya, memberikan berkat-Nya, dan menyertai penulis selalu.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Prof. Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Stephanie Pamela Adithama, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua penulis, yang senantiasa memberikan motivasi dan semangat dalam mengerjakan penelitian ini hingga selesai.
6. Semua kerabat yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat sehingga dapat diucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 21 Desember 2022

Timotius Ferdinand Wijayanta

180709845



DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN ORIGINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR TABEL | x |
| INTISARI | xi |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 4 |
| C. Batasan Penelitian..... | 4 |
| D. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| E. Metode Penelitian..... | 5 |
| F. Sistematika Penulisan | 6 |
| BAB II | 8 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 8 |
| BAB III..... | 14 |
| LANDASAN TEORI..... | 14 |
| A. <i>Business Intelligence</i> | 14 |
| B. <i>Mobility Data</i> | 15 |
| C. SPARQL | 16 |
| D. <i>Data Warehouse (DW)</i> | 17 |
| E. <i>Mobility Data Warehouse</i> | 18 |
| F. <i>Semantik Web</i> | 19 |
| G. <i>Mobility Data Warehouse pada Semantik Web</i> | 20 |
| H. <i>Vocabulary QB4MobOLAP</i> | 21 |
| I. <i>Algoritma</i> | 22 |

| | |
|---|----|
| BAB IV | 27 |
| PEMBANGUNAN ALGORITMA | 27 |
| A. Pengantar | 27 |
| B. Analisis Masalah | 28 |
| B. Perancangan Algoritma | 40 |
| C. Penulisan Algoritma | 41 |
| 1. Algoritma | 42 |
| 2. Penjelasan algoritma | 45 |
| BAB V | 51 |
| IMPLEMENTASI ALGORITMA DAN PENGUJIAN | 51 |
| A. Implementasi Algoritma | 51 |
| B. Pengujian | 74 |
| 1. <i>Method Measure</i> | 74 |
| 2. <i>Method Dimension</i> | 75 |
| 3. <i>Method Aggregate Function</i> | 78 |
| 4. <i>Method Mobility Function</i> | 81 |
| 5. <i>Method Generate Query SPARQL</i> | 84 |
| BAB VI | 88 |
| PENUTUP | 88 |
| A. Kesimpulan | 88 |
| B. Saran | 88 |
| DAFTAR PUSTAKA | 90 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Vocabulary QB4SOLAP | 8 |
| Gambar 2. 2 GeoSemOLAP Tools..... | 9 |
| Gambar 2. 3 Vocabulary QB4MobOLAP | 10 |
| | |
| Gambar 3. 1 Multidimensional Data..... | 18 |
| Gambar 3. 2 Bagan Algoritma..... | 22 |
| | |
| Gambar 4. 1 Alur panen TBS, pengangkutan hingga bongkar muat pada FCP..... | 29 |
| Gambar 4. 2 Model data warehouse untuk contoh kasus aktivitas di perkebunan kelapa sawit..... | 30 |
| Gambar 4. 3 Hasil eksekusi query #1 | 31 |
| Gambar 4. 4 Hasil eksekusi query #2 | 32 |
| Gambar 4. 5 Hasil eksekusi query #3..... | 33 |
| Gambar 4. 6 Hasil eksekusi query #4..... | 35 |
| Gambar 4. 7 Analisa Query 1..... | 36 |
| Gambar 4. 8 Analisa Query 2..... | 37 |
| Gambar 4. 9 Mekanisme Pada Bagian Measure..... | 46 |
| Gambar 4. 10 Mekanisme Pada Bagian Dimension..... | 48 |
| Gambar 4. 11 Error pada kondisi GROUP BY yang salah | 49 |
| | |
| Gambar 5. 1 Algoritma a..... | 51 |
| Gambar 5. 2 Algoritma b | 52 |
| Gambar 5. 3 Method querySPARQL() | 53 |
| Gambar 5. 4 Method getMeasure() | 61 |
| Gambar 5. 5 Method getDimension() a..... | 63 |
| Gambar 5. 6 Method getDimension() b..... | 64 |
| Gambar 5. 7 Method getDimension() c | 65 |
| Gambar 5. 8 Method getAggFunction() a | 67 |
| Gambar 5. 9 Method getAggFunction() b..... | 69 |
| Gambar 5. 10 Method getMobFunction() a..... | 71 |
| Gambar 5. 11 Method getMobFunction() b..... | 73 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----------|
| Tabel 2. 1 Tabel perbandingan penelitian terhadulu dengan sekarang | 12 |
| Tabel 3. 1 Tabel flow chart..... | 25 |
| Tabel 5. 1 Tabel Pengujian Method Measure..... | 74 |
| Tabel 5. 2 Tabel pengujian method dimension..... | 76 |
| Tabel 5. 3 Tabel pengujian method aggregate function untuk skenario operasi tunggal aggregation..... | 79 |
| Tabel 5. 4 Tabel pengujian method aggregate function untuk skenario operasi kombinasi aggregation dan mobility | 80 |
| Tabel 5. 5 Tabel pengujian method mobility function untuk skenario operasi tunggal..... | 81 |
| Tabel 5. 6 Tabel pengujian method mobility function untuk skenario operasi kombinasi..... | 83 |
| Tabel 5. 7 Tabel pengujian method generate query SPARQL | 84 |

INTISARI

PEMBANGUNAN ALGORITMA PEMBANGKITAN QUERY DASAR SPARQL UNTUK MOBILITY DATA WAREHOUSE PADA SEMANTIK WEB

Intisari

Timotius Ferdinand Wijayanta

180709845

Mobility OLAP berkembang dengan *vocabulary* QB4MobOLAP agar data *mobility* itu sendiri dapat direpresentasikan kedalam RDF dengan query SPARQL. Perkembangan *vocabulary* QB4MobOLAP dipicu dengan perkembangan *vocabulary* QB4SOLAP yang merepresentasikan data *spatial* (geospatial) ke dalam RDF dengan query SPARQL. Penelitian tersebut sudah lengkap dan membuka perkembangan *vocabulary* tersebut dengan algoritma yang membantu generate query SPARQL untuk *spatial* OLAP dengan *vocabulary* QB4SOLAP sehingga data *spatial* dapat divisualisasikan secara interaktif. *Vocabulary* QB4MobOLAP itu sendiri masih belum memiliki algoritma yang membantu dalam melakukan generate query SPARQL untuk *mobility* OLAP sehingga visualisasi dengan data *mobility* masih belum dapat dilakukan secara interaktif.

Penelitian dilakukan untuk mengisi kekosongan penelitian terhadap *vocabulary* QB4MobOLAP dengan melakukan pembangunan algoritma *generate* query SPARQL untuk *mobility data warehouse* pada *semantik web* sehingga diharapkan kedepannya algoritma tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut untuk *mobility* OLAP dengan merepresentasikan data *mobility* yang terdapat di dalam *vocabulary* QB4MobOLAP.

Terdapat 4 case Query SPARQL berkaitan dengan studi kasus pada kegiatan di perkebunan kelapa sawit sebagai bentuk implementasi dari *vocabulary* QB4MobOLAP. Query SPARQL tersebut menjadi bahan dasar untuk membangun algoritma. Algoritma dibangun dengan notasi *pseudo code*. Algoritma yang dibangun dalam bentuk notasi *pseudo code* tersebut dapat diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman Java Script. Hasil implementasi algoritma tersebut telah berhasil mengekspresikan 4 case query SPARQL tersebut sebagai bentuk implementasi dari *vocabulary* QB4MobOLAP yang merepresentasikan *mobility data warehouse* pada *semantik web*. Dengan keberhasilan tersebut, *mobility data* dapat digunakan untuk *mobility* OLAP.

Kata kunci: *Semantik web*, *Mobility data warehouse*, *Algoritma*.