

**SKRIPSI**

**OTOMASI TRANSFORMASI DATABASE RELASIONAL KE  
NOSQL HBASE BERBASIS KOLOM**



**Reyna Rafika**

**NPM: 2010730004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2017**



**UNDERGRADUATE THESIS**

**AUTOMATION OF RELATIONAL DATABASE  
TRANSFORMATION TO COLUMN-BASED NOSQL HBASE**



**Reyna Rafika**

**NPM: 2010730004**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
2017**



# LEMBAR PENGESAHAN

## OTOMASI TRANSFORMASI DATABASE RELASIONAL KE NOSQL HBASE

**Reyna Rafika**

**NPM: 2010730004**

**Bandung, 6 Juni 2017**

**Menyetujui,**

**Pembimbing**



**Gede Karya, M.T., CISA**



**Ketua Tim Penguji**



**Dr. Veronica Sri Moertini**

**Anggota Tim Penguji**



**Chandra Wijaya, M.T.**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi**



**Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng**



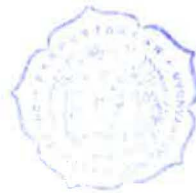
## PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### OTOMASI TRANSFORMASI DATABASE RELASIONAL KE NOSQL HBASE

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.



Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal 6 Juni 2017



Reyna Rafika  
NPM: 2010730004





## ABSTRAK

Basis data menjadi hal yang sangat penting pada teknologi saat ini. *Relational Database Management System* (RDBMS) adalah pengelola basis data berbentuk relasional. RDBMS sudah menjadi basis data yang banyak digunakan secara umum. Namun, seiring berkembangnya teknologi basis data mengalami perubahan-perubahan di mana data yang ditampung menjadi semakin besar atau disebut *Big Data* dan RDBMS mengalami kesulitan dalam memprosesnya.

*Hadoop* muncul dan menjadi salah satu yang mampu menangani *Big Data*. Ada beberapa *tools* yang dikembangkan oleh *Hadoop* yakni salah satunya *HBase*, sebuah basis data berbasis kolom. *Hbase* mempunyai keunggulan yaitu lebih mampu untuk menangani data dalam jumlah besar. Maka dari itu, dibutuhkan *tools* yang dapat mentransformasikan basis data RDBMS ke dalam bentuk *HBase* sehingga kendala dalam mengelola data dalam jumlah besar dapat teratasi.

Penelitian kali ini bertujuan untuk membuat sebuah otomatisasi transformasi dari RDBMS ke *HBase*. Transformasi RDBMS ke *HBase* dapat dilakukan dengan melihat karakteristik dari hubungan relasi pada RDBMS yang ditranslasikan sesuai konsep pada *HBase*. Transformasi tidak tergantung dengan banyaknya data karena *HBase* mampu menanggulangi jumlah data dalam jumlah besar.

**Kata-kata kunci:** Big Data, RDBMS, *HBase*, MySQL, Transformasi, Otomasi



## **ABSTRACT**

Database becomes very important in technology nowadays. RDBMS is relational database management system. RDBMS has been a common that people use now. Since technology is advancing, the database is evolving and the data become bigger and bigger, which is called Big Data and RDBMS has difficulty on process Big Data.

Then, Hadoop came up and become one of the framework that can handle Big Data. There are some tools too that Hadoop develop, one of them called HBase, a column based database. Hbase has benefit to manage bigger data, So, we need tool that can transform the RDBMS to HBase, and bigger data can be managed well.

This research aims to create a transformation automation from RDBMS to HBase. The transformation of RDBMS to HBase can be done by looking at the characteristics of the relationship in the RDBMS translated according to the concept in HBase. Transformation does not depend on the amount of data because HBase is able with large amounts of data.

**Keywords:** Big Data, RDBMS, HBase, MySQL, Transformation, Automation



*Skripsi ini dipersembahkan untuk orang tua...*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus, yang telah melimpahkan berkat dan anugrah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Pada penyusunan Skripsi ini tidak semata-mata hasil kerja penulis sendiri, melainkan juga berkat bimbingan dan dorongan dari pihak-pihak yang telah membantu, baik secara materi maupun secara non materi. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada orang-orang yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung. . . .

Bandung, Agustus 2017

Penulis





## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xxi</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	1
1.3 Tujuan . . . . .	1
1.4 Batasan Masalah . . . . .	2
1.5 Metodologi Penelitian . . . . .	2
1.6 Sistematika Pembahasan . . . . .	2
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>3</b>
2.1 RDBMS . . . . .	3
2.2 HBase . . . . .	5
2.3 Transformasi RDBMS ke HBase . . . . .	9
<b>3 ANALISIS</b>	<b>13</b>
3.1 Analisis Transformasi . . . . .	13
3.2 Diagram Use Case dan Skenario . . . . .	16
3.2.1 Diagram Use Case . . . . .	16
3.2.2 Skenario . . . . .	16
3.3 Diagram Kelas Sederhana . . . . .	18
<b>4 PERANCANGAN</b>	<b>21</b>
4.1 Perancangan Perangkat Lunak . . . . .	21
4.1.1 Kelas Diagram Rinci . . . . .	21
4.1.2 Proses Transformasi RDBMS ke HBase . . . . .	21
<b>5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	<b>37</b>
5.1 Input Uji Kasus . . . . .	37
5.1.1 Input Uji Kasus Tabel Entitas . . . . .	37
5.1.2 Input Tabel Translasi 1-1 . . . . .	37
5.1.3 Input Tabel Translasi 1-m . . . . .	38
5.1.4 Input Tabel Translasi m-n . . . . .	39
5.2 Hasil Pengujian . . . . .	41
5.2.1 Hasil Pengujian Input Tabel Trnaslasi Entitas . . . . .	41
5.2.2 Hasil Pengujian Input Tabel Translasi 1-1 . . . . .	43
5.2.3 Hasil Pengujian Input Tabel Translasi 1-m . . . . .	44
5.2.4 Hasil Pengujian Input Tabel Translasi m-n . . . . .	47

5.3 Kesimpulan Hasil Pengujian . . . . .	54
<b>6 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>55</b>
6.1 Kesimpulan . . . . .	55
6.2 Saran . . . . .	55
<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>57</b>
<b>A KODE PROGRAM JAVA</b>	<b>59</b>
<b>B KODE PROGRAM SQL</b>	<b>81</b>
<b>C TABEL HASIL PENGUJIAN</b>	<b>93</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Arsitektur HBase . . . . .	6
3.1	Usecase . . . . .	17
3.2	Diagram Kelas Sederhana . . . . .	19
4.1	Kelas Diagram . . . . .	22
4.2	Proses Transformasi . . . . .	23
4.3	Proses Relasi Entity . . . . .	23
4.4	Proses Relasi One to One . . . . .	23
4.5	Proses Relasi One to Many . . . . .	24
4.6	Proses Relasi Many to Many . . . . .	25



## DAFTAR TABEL

2.1	Tabel Data Mahasiswa	3
2.2	Tabel Data Mahasiswa-Jurusan	4
2.3	Tabel Mhs	4
2.4	Tabel Mhs	4
2.5	Tabel Hbase	7
2.6	Tabel Kolom Family	7
2.7	Tabel Kolom Family (1)	7
2.8	Tabel Kolom Family (2)	7
2.9	Tabel HDFS	8
2.10	Tabel Kolom Family (1) - Region (1)	8
2.11	Tabel Kolom Family (1) - Region (2)	8
2.12	Tabel Kolom Family (2) - Region (1)	8
2.13	Tabel Kolom Family (2) - Region (2)	9
2.14	Tabel A (Translasi Entitas)	9
2.15	Tabel HA (Translasi Entitas)	9
2.16	Tabel A (Translasi 1-1)	10
2.17	Tabel B (Translasi 1-1)	10
2.18	Tabel C/HC (Translasi 1-1)	10
2.19	Tabel A (Translasi 1-m)	10
2.20	Tabel B (Translasi 1-m)	10
2.21	Tabel HA (Translasi 1-m)	11
2.22	Tabel HB (Translasi 1-m)	11
2.23	Tabel A (Translasi m-n)	11
2.24	Tabel C (Translasi m-n)	11
2.25	Tabel B (Translasi m-n)	11
2.26	Tabel HA (Translasi m-n)	12
2.27	Tabel HB (Translasi m-n)	12
3.1	Tabel Mahasiswa (Translasi Entitas)	13
3.2	Tabel Mahasiswa (Translasi 1-1)	14
3.3	Tabel Alamat (Translasi 1-1)	14
3.4	Tabel Prodi (Translasi 1-m)	14
3.5	Tabel Mahasiswa (Translasi 1-m)	15
3.6	Tabel Mahasiswa (Translasi m-n)	15
3.7	Tabel Jadwal Kuliah (Translasi m-n)	16
3.8	Tabel Matakuliah (Translasi m-n)	16
5.1	Tabel Mahasiswa (Translasi Entitas)	37
5.2	Tabel Anggota Member (Translasi Entitas)	37
5.3	Tabel Mahasiswa (Translasi 1-1)	38
5.4	Tabel Alamat (Translasi 1-1)	38
5.5	Tabel Item (Translasi 1-m)	38
5.6	Tabel Kategori Barang (Translasi 1-m)	38

5.7	Tabel Prodi (Translasi 1-m)	39
5.8	Tabel Mahasiswa (Translasi 1-m)	39
5.9	Tabel Mahasiswa (Translasi m-n)	39
5.10	Tabel Peminjaman (Translasi m-n)	39
5.11	Tabel Buku (Translasi m-n)	40
5.12	Tabel Mahasiswa (Translasi m-n)	40
5.13	Tabel Jadwal Kuliah (Translasi m-n)	40
5.14	Tabel Matakuliah (Translasi m-n)	41
5.15	Tabel Mahasiswa (Translasi Entitas)	41
5.16	Tabel HMahasiswa (Translasi Entitas)	41
C.1	Tabel HMahasiswa (Translasi Entitas)	94
C.2	Tabel HANgota (Translasi Entitas)	94
C.3	Tabel HALamatMahasiswa (Translasi 1-1)	95
C.4	Tabel HKategoriItem (Translasi 1-n)	95
C.5	Tabel HItem (Translasi 1-n)	96
C.6	Tabel HProdi (Translasi 1-n)	96
C.7	Tabel HMahasiswa (Translasi m-n)	96
C.8	Tabel HMahasiswa (Translasi 1-n)	97
C.9	Tabel HBuku (Translasi m-n)	97
C.10	Tabel HMahasiswa (Translasi m-n)	97
C.11	Tabel HMatKul (Translasi m-n)	97

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Basis data menjadi hal yang sangat penting pada teknologi saat ini. Transaksi bank, *social media*, dan data penelitian menggunakan basis data untuk menyimpan datanya. Saat ini, basis data relasional merupakan bentuk basis data yang banyak digunakan karena kemudahan dalam memprosesnya. Namun, seiring berkembangnya teknologi dan pertambahan besarnya data [1]. Maka, basis data relasional semakin kesulitan untuk memproses data yang semakin besar. Bentuk data yang semakin besar ini dikenal dengan istilah *Big Data*.

*Big Data* didefinisikan berdasarkan ukuran, terdiri dari kumpulan data yang besar, kompleks, dan *iddependent*, di mana masing-masingnya berpotensi untuk saling berinteraksi [2]. *Big data* berkembang disertai dengan kehadiran teknologi pemrosesnya, *Hadoop*. Pengertian *Hadoop* sendiri merupakan *open-source framework* untuk penyimpanan terdistribusi dan pemrosesan *Big Data*. Dengan teknik membagi data menjadi lebih kecil menggunakan *Hadoop Distribution File System* (HDFS). *Hadoop* menyediakan *Database Management System* (DBMS) seperti *Hbase*, *Pig*, dan *Hive*. Dalam skripsi ini DBMS yang digunakan ialah *Hbase*. *Hbase* merupakan DBMS yang mengimplementasikan penyimpanan *column oriented* [3]. *HBase* berjalan diatas *Hadoop Distributed File System* yang mampu memproses data dalam skala besar secara interaktif.

Basis data relasional yang mempunyai data besar perlu menyiapkan migrasi ke *Hbase*. Pada skripsi ini, akan dibuat sebuah perangkat lunak yang membantu transformasi RDBMS ke *Hbase*. Transformasi ini menggunakan teknik yang sederhana di mana bentuk basis data relasional akan dihubungkan dengan kardinalitasnya, lalu akan diubah menjadi bentuk *Hbase*. Teknik-tekniknya akan tergantung pada bentuk kardinalitas basis data tersebut.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada bagian sebelumnya, rumusan masalah yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- Bagaimana konsep dan mekanisme penyimpanan data pada *Hbase* dan RDBMS ?
- Bagaimana mentransformasikan RDBMS dalam bentuk tabel ke *Hbase* berbentuk *record* ?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

- Memodelkan konsep dan mekanisme penyimpanan data pada *Hbase* dan RDBMS
- Membangun perangkat lunak transformasi dari data relasional ke *Hbase*

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada skripsi ini :

- RDBMS pada skripsi ini menggunakan MySQL.
- Transformasi dengan kasus khusus yakni kardinalitas yang saling berkaitan tidak akan dibuat pada skripsi ini.
- Data pada database hanya yang bersifat umum seperti *int*, *varchar*, *date*, *timestamp*, *double*
- Transformasi akan melibatkan setiap komponen dari tiap database yang hendak ditransformasi, tidak ada kolom yang dipilah oleh pengguna.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan untuk membangun Perangkat Lunak:

- Melakukan studi kasus tentang RDBMS
- Melakukan studi kasus tentang Hadoop - Hbase
- Melakukan studi kasus mengenai teknik translasi RDMBS ke HBase
- Merancang aplikasi otomasi transformasi
- Melakukan pengujian dan eksperimen
- Membuat dokumentasi skripsi

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut

- Bab 1 Pendahuluan memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode, dan sistematika penulisan
- Bab 2 Dasar Teori memuat teori-teori yang menunjang pembuatan skripsi ini.
- Bab 3 Analisis Perangkat Lunak dan kasus, usecase, dan kelas diagram
- Bab 4 Perancangan memuat desain Perangkat Lunak, database relasional kasus, dan hasil database Hbase kasus.
- Bab 5 Implementasi dan Pengujian memuat implementasi Perangkat Lunak, pengujian kasus, dan hasil pengujian
- Bab 6 Kesimpulan dan Saran memuat kesimpulan dan saran berdasarkan hasil implementasi dan pengujian