

**IMPLEMENTASI *DATA MODELING* NOSQL UNTUK DATA  
KESISWAAN SEKOLAH**

Skripsi



oleh:

**FRANS VALENTINO  
71190412**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2024

**IMPLEMENTASI *DATA MODELING* NOSQL UNTUK DATA  
KESISWAAN SEKOLAH**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**FRANS VALENTINO**

**71190412**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2024

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **IMPLEMENTASI DATA MODELING NOSQL UNTUK DATA KESISWAAN SEKOLAH**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 9 Januari 2024



FRANS VALENTINO

71190412

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI DATA MODELING NOSQL  
UNTUK DATA KESISWAAN SEKOLAH

Nama Mahasiswa : FRANS VALENTINO

N I M : 71190412

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TI0366

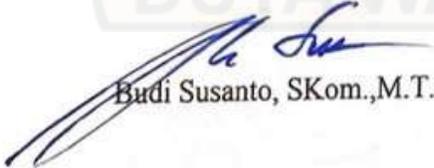
Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2023/2024

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 9 Januari 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Budi Susanto, SKom.,M.T.

  
Maria Nila Anggia Rini, S.T, M.T.I

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Frans Valentino  
NIM : 71190412  
Program studi : Informatika  
Fakultas : Fakultas Teknologi Informasi  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**IMPLEMENTASI DATA MODELING NOSQL UNTUK DATA KESISWAAN  
SEKOLAH**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 19 Januari 2024

Yang menyatakan



Frans Valentino  
71190412

## HALAMAN PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI DATA MODELING NOSQL UNTUK DATA KESISWAAN SEKOLAH

Oleh: FRANS VALENTINO / 71190412

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 21 Desember 2023

Yogyakarta, 9 Januari 2024  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Budi Susanto, SKom.,M.T.
2. Maria Nila Anggia Rini, S.T, M.T.I
3. Agata Filiana, S.Kom., M.Sc.
4. Rosa Delima, Dr. S.Kom., M.Kom.

Dekan



(Restyandio, S.Kom., MSIS., Ph.D.)

Ketua Program Studi

(Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom.)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS  
SECARA ONLINE  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NIM : 71190412  
Nama : Frans Valentino  
Prodi / Fakultas : Teknologi Informasi / Informatika  
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Data modeling* NoSQL untuk Data Kesiswaan Sekolah

bersedia menyerahkan Tugas Akhir kepada Universitas melalui Perpustakaan untuk keperluan akademis dan memberikan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-free Right*) serta bersedia Tugas Akhirnya dipublikasikan secara online dan dapat diakses secara lengkap (*full access*).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Perpustakaan Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk *database*, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, Jumat 8 Desember 2023

Yang menyatakan,



71190412-Frans Valentino



Karya sederhana ini dipersembahkan

kepada Tuhan, Keluarga Tercinta,

dan Kedua Orang Tua



*Segala sesuatu indah pada waktu-Nya*

Anonim

*Perjalanan ribuan mil dimulai dari langkah satu mil*

(Pepatah Kuno)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan yang maha kasih, karena atas segala rahmat, bimbingan, dan bantuan-Nya maka akhirnya Skripsi dengan judul IMPLEMENTASI *DATA MODELING* NOSQL UNTUK DATA KESISWAAN SEKOLAH ini telah selesai disusun.

Penulis memperoleh banyak bantuan dari kerja sama baik secara moral maupun spiritual dalam penulisan Skripsi ini, untuk itu tak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang maha kasih,
2. Orang tua yang selama ini telah sabar membimbing dan mendoakan penulis tanpa kenal untuk selama-lamanya,
3. Restyandito, S.Kom., MSIS., Ph.D selaku Dekan FTI Universitas Kristen Duta Wacana,
4. Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom. selaku Kaprodi Informatika FTI Universitas Kristen Duta Wacana,
5. Budi Susanto, S.Kom., M.T selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah memberikan ilmunya dan dengan penuh kesabaran membimbing penulis,
6. Maria Nila Anggia Rini, S.T., M.T.I, selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan ilmu dan kesabaran dalam membimbing penulis,
7. Keluarga tercinta yang selalu mendukung berjalannya pembelajaran
8. Lain-lain yang telah mendukung moral, spiritual, dan dana untuk belajar selama ini.

Laporan skripsi ini tentunya tidak lepas dari segala kekurangan dan kelemahan, untuk itu segala kritikan dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini sangat diharapkan. Semoga proposal/skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca semua dan lebih khusus lagi bagi pengembangan ilmu komputer dan teknologi informasi.

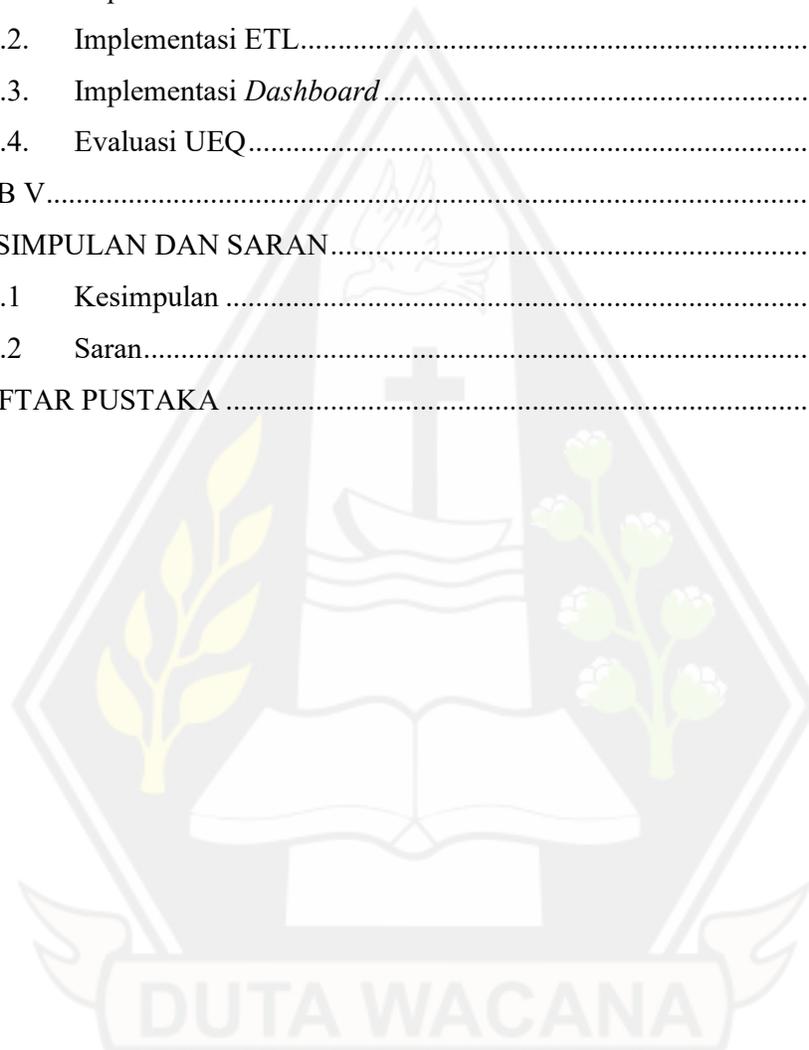
Yogyakarta, 8 Desember 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS SECARA ONLINE.....	v
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA .....	vi
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
1.6. Metodologi Penelitian .....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
BAB III .....	13
METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Subjek Penelitian.....	13
3.2 Objek Penelitian.....	13

3.3	Diagram Alir .....	15
3.4	Perancangan Penelitian .....	17
BAB IV .....		37
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1.	Implementasi Awal .....	37
4.2.	Implementasi ETL.....	39
4.3.	Implementasi <i>Dashboard</i> .....	90
4.4.	Evaluasi UEQ.....	106
BAB V.....		110
KESIMPULAN DAN SARAN.....		110
5.1	Kesimpulan .....	110
5.2	Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA .....		112



## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tabel KPI.....	14
Tabel 2 Skala UEQ Mean and Variance .....	107
Tabel 3 Perbandingan Hasil Terhadap Benchmark.....	108



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 diagram alir penelitian.....	15
Gambar 3.2 tabel siswa .....	18
Gambar 3.3 tabel kelas.....	19
Gambar 3.4 Tabel Guru.....	19
Gambar 3.5 tabel guru.....	20
Gambar 3.6 tabel presensi siswa .....	20
Gambar 3.7 tabel matapelajaran.....	22
Gambar 3.8 tabel jadwal mengajar guru .....	22
Gambar 3.9 tabel penilaian siswa .....	23
Gambar 3.10 tabel pelanggaran siswa.....	25
Gambar 3.11 tabel pencapaian siswa .....	26
Gambar 3.12 alur kerja pemodelan data dengan metode Chebotko.....	27
Gambar 3.13 Model Konseptual data dengan Notasi Chen .....	28
Gambar 3.14 Workflow aplikasi <i>dashboard</i> siswa .....	29
Gambar 3.15 Workflow aplikasi <i>dashboard</i> guru.....	29
Gambar 3.16 Model Logikal Guru.....	31
Gambar 3.17 Model Logikal Siswa .....	32
Gambar 3.18 Model Fisik Data Mart Guru.....	33
Gambar 3.19 Model Fisik Database Siswa .....	34
Gambar 4.20 Struktur Tabel Database .....	37
Gambar 4.21 Struktur Tabel Database (lanjutan) .....	38
Gambar 4.22 Halaman Awal <i>Dashboard</i> Tab Siswa .....	91
Gambar 4.23 Halaman Awal <i>Dashboard</i> Tab Guru .....	91
Gambar 4.24 Bagian Card Pada Halaman <i>Dashboard</i> Siswa .....	92
Gambar 4.25 Grafik Rara-rata Nilai Pelajaran Inti Setiap Angkatan.....	92
Gambar 4.26 Grafik Pelanggaran dan Ketidakhadiran pada Halaman Awal <i>Dashboard</i> .....	93

Gambar 4.27 Bagian Card pada Halaman Awal <i>Dashboard</i> Tab Guru.....	93
Gambar 4.28 Grafik Rata-Rata Nilai Siswa Tertinggi.....	94
Gambar 4.29 Grafik Jam Mengajar Guru .....	94
Gambar 4.30 Halaman <i>Dashboard</i> Siswa.....	95
Gambar 4.31 Card pada Halaman <i>Dashboard</i> Siswa.....	95
Gambar 4.32 Daftar Nama Siswa.....	96
Gambar 4.33 Tabel Nilai Kelas.....	97
Gambar 4.34 Tabel Ketidahadiran Kelas .....	97
Gambar 4.35 <i>Dashboard</i> Halaman Guru .....	98
Gambar 4.36 Card pada Halaman Guru.....	98
Gambar 4.37 Tabel Data Guru.....	99
Gambar 4.38 Perkembangan Jumlah Guru dan Jam Mengajar Guru .....	100
Gambar 4.39 <i>Dashboard</i> Pencapaian Siswa .....	101
Gambar 4.40 Grafik Perkembangan Pencapaian Berdasarkan Semester.....	102
Gambar 4.41 Grafik Perkembangan Pencapaian Berdasarkan Jenis .....	102
Gambar 4.42 Tabel Daftar Pencapaian Siswa.....	103
Gambar 4.43 Halaman Awal <i>Dashboard</i> Pelanggaran .....	103
Gambar 4.44 Grafik Perkembangan Pelanggaran Siswa Selama 5 Tahun .....	104
Gambar 4.45 Card Pada Halaman <i>Dashboard</i> Pelanggaran .....	104
Gambar 4.46 Grafik Pelanggaran Setiap Kelas.....	105
Gambar 4.47 Grafik Jenis Pelanggaran Berdasarkan Jenis.....	105
Gambar 4.48 Distribusi Jawaban Kuisisioner UEQ .....	106
Gambar 4.49 Perbandingan Skala UEQ Mean and Variance .....	107
Gambar 4.50 Grafik Skala UEQ Mean and Varians.....	108
Gambar 4.51 Grafik benchmark UEQ .....	108
Gambar 4.52 Foto Kegiatan Penjelasan Evaluasi UEQ.....	109

## INTISARI

### IMPLEMENTASI *DATA MODELING* NOSQL UNTUK DATA KESISWAAN SEKOLAH

Oleh

FRANS VALENTINO

71190412

Berkembangnya zaman menyebabkan setiap peserta didik untuk bersaing dengan rekannya untuk dapat membantu siswanya untuk terus bersaing penyelenggara pendidikan perlu terus mengikuti zaman dan menyesuaikan diri dengan keadaan yang ada. Salah satu pengambilan keputusan tersulit adalah perubahan terkait kegiatan belajar mengajar (KBM) karena banyaknya data yang perlu diolah. Penggunaan *database* dapat membantu proses tersebut karena keunggulannya dalam menyimpan dan memproses data dalam skala besar. Pada penelitian ini akan dibuat sebuah *database* dengan Cassandra yang akan divisualisasikan pada *dashboard* dan data bersumber dari data akademik Sekolah Menengah Atas XYZ mulai dari tahun 2018 sampai dengan 2022.

Model data dirancang dengan metodologi yang dikemukakan oleh Chebotko karena prinsip dan cara kerja Cassandra yang berbeda dari basis data relasional pada umumnya. Perancangan skema dimulai dengan model konseptual dengan Notasi Chen untuk memahami data yang dipakai dan workflow aplikasi untuk mengetahui data apa yang akan dipanggil aplikasi, dilanjutkan dengan pembuatan model logikal dan fisik dengan Notasi Chebotko. Sebuah aplikasi Python dibangun untuk menjalankan proses ETL untuk mengisi *database* dan *dashboard* yang divisualisasikan dengan JavaScript menggunakan Apache Echarts. Sistem diuji oleh subjek penelitian, yakni Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah, Staf Tata Usaha, dan Staf Infrastruktur IT Sekolah XYZ, dengan menggunakan dan memberikan penilaian usabilitas terhadap *dashboard* dengan mengisi *User*

*experience* Questionnaire (UEQ) dengan hasil Excellent untuk setiap aspek, dengan nilai tertinggi untuk aspek efisiensi dan daya tarik.

**Kata-kata kunci** : Cassandra, NoSQL, Pemodelan Data Non Relasional



## ABSTRACT

### IMPLEMENTING NOSQL DATA MODELING FOR SCHOOL ACADEMIC DATA

By

FRANS VALENTINO

71190412

As the world continues to develop, students find it harder to compete and keep up with their peers. In order to help their students to match their pace with the world, educational institutions need to always make adjustments according to the various occurrences and conditions. Decision making in academics is one of the hardest things to do for the school board due to the big amount of data that needs to be analyzed. NoSQL database can be utilized to ease the analysis process due to its advantage in storing and processing big data. In this project, Cassandra will be used to develop a database which will then be visualized within a dashboard. The data used in this project was sourced from the academic records of XYZ senior high school, starting from 2018 to 2022.

Chebotko's method is used in creating the data model for the database due to the difference in Cassandra's features compared to relational databases. The *data modeling* process consists of designing the conceptual model using Chen's Notation to have a better understanding of the data source, creating the application workflow to determine the application's data access requirements, and finally building the logical and physical data model with Chebotko's Notation. A Python program will be developed to handle the ETL process which will then be used to *input* data to the database, while the visualization for the dashboard will be handled by Apache Echarts in JavaScript. The dashboard's usability was evaluated based on the User Experience Questionnaire by the research subjects, namely the Principal, Vice-Principal, School Administration Staff, and the IT Infrastructure Staff of XYZ

Senior High School. The test resulted in Excellent scores across the usability items, with efficiency and attractiveness as the highest scoring items.

**Keywords** : Cassandra, NoSQL, Non Relational *Data modeling*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan kelanjutan dari jenjang pendidikan dasar yaitu Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan berfungsi sebagai tempat untuk menyiapkan fisik dan mental peserta didik sebelum melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan tinggi atau menjadi bagian dari tenaga kerja. Zaman yang terus berkembang memiliki tuntutan yang semakin tinggi bagi setiap peserta didik untuk dapat bersaing dengan rekan-rekannya. Dalam memenuhi fungsi tersebut dan membantu siswanya untuk dapat bersaing penyelenggara pendidikan yakni sekolah perlu mengembangkan dan menyesuaikan diri seiring dengan perkembangan zaman. Akan tetapi, sekolah perlu membuat keputusan yang tepat dalam melakukan perubahan terutama terkait Kegiatan Belajar Mengajar (KBM). Pembuatan keputusan bukanlah hal yang mudah, terutama dengan banyaknya data yang perlu diolah dan dipertimbangkan, sehingga akan memakan banyak waktu untuk pihak pimpinan sekolah yang sudah sangat sibuk.

Analisis data dapat menyederhanakan dan mempercepat proses pengolahan data. Dengan menyimpan data ke dalam satu tempat, hilangnya *file* berkas asli terkait sumber data tidak menjadi hal yang fatal dan tidak akan mempengaruhi hasil analisis, dan penggunaan *database* NoSQL dapat meringankan beban kerja pemrosesan yang terjadi selama analisis. *Database* NoSQL yang sering juga disebut *database* non-relasional adalah jenis basis data yang dikembangkan untuk menangani kebutuhan penyimpanan dan pengambilan data dalam jumlah besar (*Big Data*) yang terus meningkat. Selain itu, *database* jenis ini juga memiliki skalabilitas yang baik, yang berarti perubahan yang ingin dibuat dapat dengan mudah diimplementasikan ke dalam *database*. Karena standar pendidikan yang terus berkembang dan berubah akan mempengaruhi kebutuhan data yang dianalisis,

aspek skalabilitas menjadi hal yang penting dan menjadi alasan mengapa *database* NoSQL cocok digunakan dalam penelitian ini.

Data yang akan dianalisis akan dimasukkan ke dalam *database* menggunakan proses ETL agar tenaga manusia tidak diperlukan untuk melakukan *input* data satu per satu untuk mendapatkan hasil analisis. Proses ETL akan mengambil data dari sumber *file* berkas yang disiapkan oleh pihak sekolah, dan sebelum memasukannya ke dalam *database*, data akan diolah ke bentuk yang sesuai. Untuk memudahkan penggunaan sistem analisis data, sebuah *dashboard* dapat dibuat untuk visualisasi data, sehingga hasil analisis tidak lagi hanya tabel, namun memiliki grafik yang dapat membantu penggunaannya dalam menemukan pola untuk mengambil keputusan. *Dashboard* akan digunakan untuk menampilkan informasi penting untuk tujuan tertentu dan memuatnya dalam satu layar untuk memudahkan penggunaannya untuk membaca informasi secara sekilas (Few, 2006).

Dalam penelitian ini, penulis memperoleh data yang direkam mulai dari tahun 2018 sampai dengan 2022 dari Sekolah Menengah Atas XYZ di Kabupaten Bandung. Penulis akan menentukan *Key Performance Indicators* (KPI) yang bisa digunakan untuk membantu manajemen sekolah dalam memantau prestasi serta proses KBM siswa selama masa studinya. Dalam pengembangan sistem, penulis akan memilah data yang diperlukan, menentukan bentuk skema model data yang sesuai, kemudian mengembangkan aplikasi Python untuk menjalankan proses ETL dengan menggunakan Cassandra sebagai media penyimpanan. Data yang memenuhi KPI akan ditampilkan pada *dashboard* yang juga akan penulis buat dalam bentuk aplikasi web untuk media desktop.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada Latar Belakang di atas, masalah yang akan diteliti dalam skripsi ini adalah melakukan pemodelan data yang cocok untuk merancang skema database NoSQL, khususnya Cassandra. Database akan dibuat dengan kebutuhan yaitu melakukan analisis data kesiswaan di sekolah yang bertujuan untuk mempermudah pengambilan keputusan terkait Kegiatan Belajar Mengajar siswa.

### 1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini akan dibatasi hal-hal berikut:

1. Data yang akan dipakai berasal dari Sekolah Menengah Atas XYZ yang didapatkan dari pencatatan tahun 2018-2022.
2. Sumber data yang dipakai tersimpan dalam format *file* Microsoft Excel.
3. *Database* Management System (DBMS) yang akan digunakan adalah Cassandra.
4. Proses ETL akan dilakukan dengan program yang dikembangkan dengan Python.
5. *Dashboard* akan dibuat dalam bentuk aplikasi web yang digunakan untuk media *desktop* dengan visualisasi yang dibuat dengan JavaScript.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah membuat *database* yang menyimpan seluruh data mengenai nilai akademik selama proses kegiatan belajar-mengajar, kehadiran siswa, pelanggaran siswa, pencapaian siswa, dan beban mengajar guru di Sekolah Menengah Atas XYZ serta membuat *dashboard* yang berfungsi untuk memvisualisasikan data tersebut.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian pada skripsi ini adalah sebuah *database* NoSQL yang digunakan dalam sistem analisis data dan *dashboard* yang membantu dalam proses pengamatan dan pengambilan keputusan terkait kegiatan belajar mengajar oleh manajemen sekolah.

### 1.6. Metodologi Penelitian

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan, di antaranya adalah:

- a. Studi Pustaka  
Tahapan ini dilakukan untuk mencari informasi terkait pembangunan *database* NoSQL dan *dashboard* untuk institusi pendidikan.
- b. Mengumpulkan Kebutuhan Sistem

- Pada tahap ini penulis mempelajari informasi apa saja yang penting bagi institusi pendidikan untuk melakukan pengambilan keputusan.
- c. Wawancara  
Wawancara dilakukan dengan pengguna untuk mengetahui kebutuhan pengguna akan sistem yang akan dibangun dan informasi yang diperlukan pengguna.
  - d. Pengumpulan Data  
Mengumpulkan data yang akan dimasukkan ke *database* dan divisualisasikan.
  - e. Analisis Data  
Mempelajari data untuk mengetahui hal apa saja yang perlu dilakukan untuk mengubah data menjadi informasi yang diperlukan.
  - f. Pemodelan *Database*  
Melakukan *data modeling* untuk membuat model konseptual dari data yang sudah didapatkan, merancang flow aplikasi, membuat model data logikal dan data fisik untuk mengetahui wujud skema *database* yang akan dibuat.
  - g. Perancangan Aplikasi  
Mempertimbangkan fungsi transformasi apa saja yang diperlukan untuk mengubah data menjadi bentuk yang sesuai dengan skema.
  - h. Pengembangan Sistem  
Pengembangan aplikasi ETL sesuai rancangan dan juga *dashboard*.
  - i. Evaluasi  
Pengguna melakukan penilaian *User experience* terhadap *dashboard* yang sudah dibuat.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Penelitian ini terbagi atas beberapa bab dengan tujuan masing-masing, di antaranya adalah:

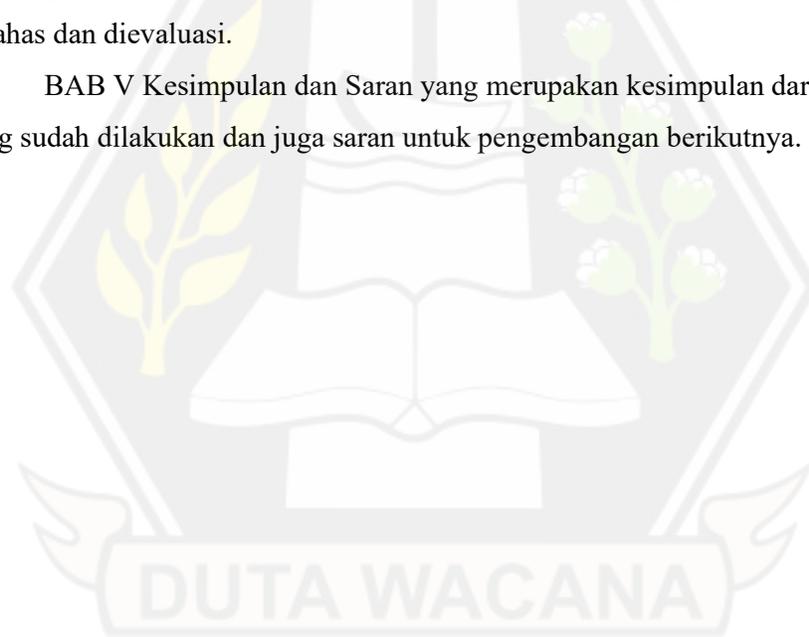
BAB I Pendahuluan sebagai pengantar untuk penelitian ini. Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistem penulisan dibuatnya laporan skripsi ini.

BAB II Landasan Teori membahas penelitian terdahulu dan teori yang direferensi dari berbagai kutipan buku dan jurnal penelitian untuk penelitian ini. Selain itu, pada bab ini juga dijelaskan definisi dari berbagai konsep dan istilah yang banyak dipakai dalam penelitian ini.

BAB III Metodologi Penelitian yang merupakan rancangan proses pengembangan *Database* dan *Dashboard* Akademik Sekolah. Pada bab ini juga dijelaskan cara teori yang direferensi digunakan dalam proses penelitian.

BAB IV Implementasi dan Pembahasan, yang berisi implementasi dari hal-hal yang sudah direncanakan pada Bab III. Pada bab ini juga hasil dari penelitian dibahas dan dievaluasi.

BAB V Kesimpulan dan Saran yang merupakan kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan dan juga saran untuk pengembangan berikutnya.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Skema database dirancang sesuai kebutuhan dengan tahapan yang ada dalam metodologi Chebotko yang terdiri atas pembuatan model konseptual dengan Notasi Chen dan workflow aplikasi, pembuatan model logikal, dan pembuatan model fisik dengan Notasi Chebotko. Data diambil dari sumbernya dan ditransformasi dengan program ETL yang dikembangkan dengan Python agar sesuai dengan skema yang dibuat. Data hasil transformasi oleh program Python dimasukkan ke dalam database Cassandra, dan kemudian divisualisasikan pada *dashboard*.

Sistem database dan *dashboard* berhasil dikembangkan dan diuji oleh subjek penelitian yaitu kepala sekolah, wakil kepala sekolah, administrator infrastruktur IT, serta staf kantor tata usaha sekolah XYZ. Berdasarkan hasil pengujian dan penilaian berdasarkan skala UEQ dapat diketahui bahwa *dashboard* yang dibuat untuk melakukan visualisasi data sudah baik dari berbagai aspek, terutama aspek efisiensi dan daya tarik. Namun selama pengembangannya, penulis mengalami banyak kendala dalam proses pemodelan data. Sehingga diperlukan peninjauan dan pembelajaran lebih terhadap penelitian terkait pemodelan database NoSQL, khususnya Cassandra.

#### **5.2 Saran**

Terdapat beberapa saran yang penulis bisa berikan untuk penelitian yang lebih lanjut:

1. Sistem yang dikembangkan dapat lebih baik jika diintegrasikan dengan sistem informasi sekolah.
2. *Dashboard* yang dibuat akan lebih baik jika memiliki tampilan khusus yang cocok untuk platform mobile.

3. Berdasarkan kesulitan yang dialami penulis, akan lebih baik jika dilakukan pembelajaran dan penelitian lebih lanjut terkait pemodelan data untuk database NoSQL.



## DAFTAR PUSTAKA

- Carpenter, J., & Hewitt, E. (2022a). Beyond Relational Databases. In *Cassandra: The Definitive Guide* (Revised Third Edition, pp. 12–16). Sebastopol, California: O'Reilly Media.
- Carpenter, J., & Hewitt, E. (2022b). Data modeling. In *Cassandra: The Definitive Guide* (Revised Third Edition, pp. 81–106). Sebastopol, California: O'Reilly Media.
- Carpenter, J., & Hewitt, E. (2022c). Introducing Cassandra. In *Cassandra: The Definitive Guide* (Revised Third Version, pp. 16–34). Sebastopol, California: O'Reilly Media.
- Chebotko, A., Kashlev, A., & Lu, S. (2015). A big data modeling methodology for apache cassandra. *2015 IEEE International Congress on Big Data*, 238–245. doi:10.1109/bigdatacongress.2015.41
- Few, S. (2006). *Information dashboard design: The Effective Visual Communication of Data*. O'Reilly
- Gessert, F., Wingerath, W., Friedrich, S., & Ritter, N. (2016). NoSQL database systems: A survey and decision guidance. *Computer Science - Research and Development*, 32(3–4), 353–365. <https://doi.org/10.1007/s00450-016-0334-3>
- Gupta, A., Tyagi, S., Panwar, N., Sachdeva, S., & Saxena, U. (2017). NoSQL databases: Critical Analysis and comparison. *2017 International Conference on Computing and Communication Technologies for Smart Nation (IC3TSN)*. <https://doi.org/10.1109/ic3tsn.2017.8284494>
- Jogi, V. D., & Sinha, A. (2016). Performance evaluation of mysql, Cassandra and HBase for heavy write operation. *2016 3rd International Conference on Recent Advances in Information Technology (RAIT)*. doi:10.1109/rait.2016.7507964
- Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., & Becker, B. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Practical Techniques for Building Data Warehouse and Business Intelligence Systems* (2nd ed.). Wiley.
- Leo, A., Kurniawan Maranto, A. R., Fanjaya, F., & Supriyadi, J. (2022). Academic dashboard for monitoring KPI based using data feeder dikti. *Bit-Tech*, 4(3), 139–145. <https://doi.org/10.32877/bt.v4i3.442>

- Nazir, D. S., Virginia, G., Restyandito, R., Filiana, A., & Prabawati, A. G. (2021). Pembangunan Dashboard Untuk Mendukung Analisis Kartu Rencana Studi Dan Kartu hasil studi mahasiswa. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 7(1). <https://doi.org/10.28932/jutisi.v7i1.3355>
- Sahatqija, K., Ajdari, J., Zenuni, X., Raufi, B., & Ismaili, F. (2018). Comparison between relational and NOSQL databases. *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*. <https://doi.org/10.23919/mipro.2018.8400041>
- Samanta, A. K., Sarkar, B. B., & Chaki, N. (2018). Query Performance Analysis of NoSQL and Big Data. *2018 Fourth International Conference on Research in Computational Intelligence and Communication Networks (ICRCICN)*, 237–241. doi:10.1109/icrcicn.2018.8718712

