

**SKRIPSI**

**SQL INTEGRITY CONSTRAINT GENERATOR  
BERDASARKAN TERM ATURAN BISNIS**



**Elia**

**NPM: 2014730009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2018**

**UNDERGRADUATE THESIS**

**SQL INTEGRITY CONSTRAINT GENERATOR BASED ON  
BUSINESS RULE TERM**



**Elia**

**NPM: 2014730009**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**



**SQL INTEGRITY CONSTRAINT GENERATOR  
BERDASARKAN TERM ATURAN BISNIS**

**Elia**

**NPM: 2014730009**

**Bandung, 17 Desember 2018**

**Menyetujui,**

**Pembimbing**

**Rosa De Lima, M.Kom.**

**Ketua Tim Penguji**

**Husnul Hakim, M.T.**

**Anggota Tim Penguji**

**Raymond Chandra Putra, 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:

### **SQL INTEGRITY CONSTRAINT GENERATOR BERDASARKAN TERM ATURAN BISNIS**

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 17 Desember 2018



Elia

NPM: 2014730009

## ABSTRAK

Basis data merupakan sebuah media yang digunakan untuk menyimpan data secara sistematis sehingga dapat diakses dengan mudah. Informasi dapat diperoleh dari basis data dengan menggunakan *query* tertentu. Informasi yang ada pada basis data harus memiliki integritas agar data yang diperoleh sesuai dengan keadaan sebenarnya. *Constraint* adalah aturan atau batasan yang diterapkan pada basis data untuk menjaga konsistensi dan integritas data pada basis data. Namun dalam penggunaannya, banyak tabel-tabel yang ada pada basis data tidak diberikan *constraint*. Tidak dimanfaatkannya *constraint* menyebabkan banyak data yang masuk tidak sesuai dengan aturan bisnis yang berlaku.

Aturan bisnis adalah sebuah pernyataan yang menjelaskan kebijakan bisnis atau keputusan prosedur. Aturan bisnis dapat membantu penentuan *constraint* pada basis data. Tujuan dari skripsi ini adalah membangkitkan sebuah *Constraint Generator* yang sesuai dengan aturan bisnis yang berlaku. *Generator* ini memiliki masukan berupa aturan bisnis yang sudah ditulis dalam bentuk formal. Aturan bisnis dituliskan dalam bentuk formal dengan memanfaatkan SBVR (*Semantics of Business Vocabulary and Rules*) dengan memecah aturan bisnis dalam bentuk *term*, *fact*, dan *rule*.

Kakas *query generator* yang dikembangkan dalam skripsi ini menerima input berupa aturan bisnis yang sudah dinyatakan dalam bentuk formal sesuai dengan *Domain Specific Language* (DSL) yang telah ditetapkan. Aturan bisnis tersebut diproses dengan ANTLR (*ANother Tool for Language Recognition*). ANTLR akan melakukan *parsing* terhadap aturan bisnis berdasarkan *grammar* yang dikembangkan dalam skripsi ini.

Hasil dari kakas *query generator* adalah sebuah *query* yang dapat digunakan untuk menerapkan sebuah *constraint* pada tabel maupun kolom tertentu. *Query* tersebut dapat dieksekusi pada basis data MySQL, Oracle, dan SQLServer. Domain yang digunakan dalam skripsi ini adalah domain perpustakaan. *Query database constraint* yang telah dieksekusi pada basis data diuji dengan mencoba menambahkan data yang melanggar aturan bisnis yang berlaku. Berdasarkan hasil pengujian, *query* yang dihasilkan telah berhasil mencegah data tersebut masuk ke basis data.

**Kata-kata kunci:** ANTLR, SBVR, aturan bisnis, pembangkit *constraint* basis data

## ABSTRACT

The database is a medium used to store data systematically so it can be accessed easily. Information can be obtained from the database by using a specific query. Information in the database must have integrity so that the data obtained is in accordance with the actual situation. Constraint is a rule or limitation that is applied to the database to maintain data consistency and integrity in the database. But in its use, many tables in the database are not given constraints. No use of constraints causes a lot of incoming data not in accordance with applicable business rules.

Business rules are a statement that describing business policy or procedure decision. Business rules can be use to determine a constraint data in database. The purpose of this thesis is to generate a Constraint Generator in accordance with the business rules. The input for this generator are business rules that have been written in formal form. Business rules are written in a formal form by utilizing SBVR (Semantics of Business Vocabulary and Rules) by breaking business rules in form of terms, facts, and rules.

The query generator that developed in this thesis accepts input in the form of business rules that have been stated in formal form in accordance with the specified Domain Specific Language (DSL). The business rules are processed with ANTLR (ANother Tool for Language Recognition). ANTLR will parse business rules based on grammar developed in this thesis.

The result of the query generator is a query that can be used to apply a constraint to a particular table or column. The query can be executed in the MySQL, Oracle, and SQL Server databases. The domain used in this thesis is the library domain. Database constraints query that have been executed in the database are tested by trying to add data that violates applicable business rules. Based on the test results, the resulting query has successfully prevented the data from entering the database.

**Keywords:** ANTLR, SBVR, business rule, constraint database generator

*Skripsi ini dipersembahkan kepada peneliti yang mempelajari topik  
serupa*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**SQL Integrity Constraint Generator berdasarkan Term Aturan Bisnis**". Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berperan dalam penyusunan skripsi ini. Secara khusus penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberi dukungan jasmani dan rohani kepada penulis selama kuliah dan penyusunan skripsi.
2. Bu Vania Natali, M.T. yang telah memberi arahan, masukan, serta motivasi selama penyusunan skripsi.
3. Pak Husnul Hakim, M.T. dan Pak Raymond Chandra Putra, M.T. sebagai dosen penguji yang telah menguji dan memberi masukan dalam penyusunan skripsi.
4. Clara Christina S. yang selalu memotivasi, mendoakan, dan mendengarkan keluh kesah penulis di sisi penulis.
5. Agus Saputra, Marchella Metta, Ferdi Subagia, Hendri Susanto, Christian Octavianes, Natan Julius, Hervin Odhiwira, Revel Purnomo, Sapta Hadi dan teman-teman lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih telah menjadi teman seperjuangan selama penulis berkuliah di Universitas Katolik Parahyangan.
6. Fedrian Hermana, Melinda Nur Abianti, dan Clara Christina yang telah menjadi pengurus utama HMPSTIF mendampingi penulis.
7. Rekan-rekan pengurus Persatuan Mahasiswa Universitas Katolik Parahyangan (HMPSTIF) periode 2015/2016 dan 2016/2017 yang telah memberi banyak pengalaman dan motivasi.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Informatika UNPAR baik senior maupun junior yang sudah memberikan bantuan dan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang menjadi teman penulis selama berkuliah di UNPAR.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan memohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis berharap melalui penelitian ini, penulis dapat membantu orang-orang yang juga sedang mempelajari topik yang berkaitan dengan skripsi ini.

Bandung, Desember 2018

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 . . . . .	2
1.3 Tujuan . . . . .	2
1.4 Batasan Masalah . . . . .	2
1.5 Metodologi . . . . .	2
1.6 Sistematika Pembahasan . . . . .	3
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Aturan Bisnis . . . . .	5
2.1.1 Klasifikasi Aturan Bisnis . . . . .	6
2.1.2 Penulisan Aturan Bisnis . . . . .	8
2.2 Semantics of Business Vocabulary and Business Rules . . . . .	9
2.3 Basis Data . . . . .	10
2.3.1 Desain Basis Data . . . . .	11
2.3.2 <i>Integrity Constraint</i> Pada Basis Data . . . . .	12
2.3.3 Jenis-Jenis <i>Integrity Constraint</i> . . . . .	12
2.4 Domain Specific Language . . . . .	14
2.4.1 Definisi . . . . .	14
2.4.2 Grammars, Syntax, dan Semantics . . . . .	15
2.5 <i>ANother Tool for Language Recognition</i> (ANTLR) . . . . .	21
<b>3 ANALISIS</b>	<b>27</b>
3.1 Analisis Perancangan . . . . .	27
3.1.1 Pemanfaatan SBVR . . . . .	29
3.1.2 Pendefinisian <i>Grammar</i> . . . . .	31
3.1.3 Struktur Basis Data . . . . .	32
3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak . . . . .	32
3.2.1 Kebutuhan Masukan Perangkat Lunak . . . . .	32
3.2.2 Kebutuhan Keluaran Perangkat Lunak . . . . .	32
3.3 <i>Template-Template</i> yang Digunakan . . . . .	33
3.3.1 <i>Template query</i> SQL . . . . .	33
3.3.2 <i>Template</i> Aturan Bisnis yang dapat diproses oleh Komputer . . . . .	36
3.3.3 Alur pengerjaan skripsi . . . . .	36

<b>4 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK</b>	<b>39</b>
4.1 Perancangan Antarmuka <i>Generator</i>	39
4.2 Perancangan Antarmuka Kakas Pendukung	39
4.2.1 Modul Pengelolaan Aturan Bisnis	40
4.2.2 Modul Pemetaan Aturan Bisnis	40
4.2.3 Modul Pemetaan Term Bisnis	41
4.2.4 Alur Penggunaan Kakas Pendukung	42
4.3 Grammar Aturan Bisnis	42
4.4 Diagram Kelas	43
4.4.1 Diagram Kelas <i>Generator</i>	44
4.4.2 Diagram Kelas Kakas Pendukung	47
4.5 Potongan Kode Program	49
<b>5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	<b>51</b>
5.1 Implementasi SBVR	51
5.2 Antarmuka Hasil Implementasi Perangkat Lunak	51
5.2.1 Implementasi <i>Generator</i>	52
5.2.2 Implementasi Kakas Pendukung	52
5.3 Pengujian	55
5.3.1 Pengujian Kakas Pendukung	55
5.3.2 Pengujian <i>Generator</i> Basis Data	57
5.4 Hasil Pengujian	69
<b>6 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>71</b>
6.1 <i>Kesimpulan</i>	71
6.2 <i>Saran</i>	71
<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>73</b>
<b>A KODE PROGRAM KAKAS PENDUKUNG</b>	<b>75</b>
<b>B KODE PROGRAM SQL CONSTRAINT GENERATOR</b>	<b>91</b>
<b>C GRAMMAR</b>	<b>103</b>
<b>D DATA STUDI KASUS YANG MENDUKUNG PENELITIAN</b>	<b>105</b>
<b>E NOUN ATURAN BISNIS</b>	<b>109</b>
<b>F IMPLEMENTASI SBVR</b>	<b>111</b>
F.1 SBVR dari Aturan Bisnis Perpustakaan	111
F.2 <i>Rule Set Constraint</i>	117
<b>G QUERY PENGUJIAN</b>	<b>119</b>
G.1 Pengujian Check Constraint	120
G.2 Pengujian Not Null Constraint	123
G.3 Pengujian Default Constraint	126
G.4 Pengujian Unique Constraint	127

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Klasifikasi Aturan Bisnis Menurut Barbara von Halle . . . . .	6
2.2	Klasifikasi <i>Rules</i> Menurut Barbara von Halle . . . . .	7
2.3	Klasifikasi Aturan Bisnis Menurut Business Rules Group . . . . .	8
2.4	Tahapan Ekspresi Aturan Bisnis . . . . .	8
2.5	Arsitektur pengolahan DSL . . . . .	14
2.6	Representasi dari struktur <i>tree</i> dan model semantik . . . . .	15
2.7	Skema konseptual DSL oleh Feuto . . . . .	16
2.8	Taksonomi dari aturan bisnis . . . . .	16
2.9	Excerpt dari <i>grammar</i> pada DSL yang didefinisikan Feuto . . . . .	18
2.10	Contoh dari <i>Master Data Rule</i> . . . . .	19
2.11	Contoh dari <i>Constraint Rule</i> . . . . .	19
2.12	Contoh dari <i>Computational Rule</i> . . . . .	20
2.13	Contoh dari <i>Grammar</i> . . . . .	20
2.14	Contoh dari template SQL <i>Master/Referense Data</i> . . . . .	20
2.15	Contoh dari template SQL <i>Constraint Rule</i> . . . . .	20
2.16	Contoh dari template SQL <i>Computational Rule</i> . . . . .	20
2.17	Pemanggilan <i>batch file antlr.bat</i> . . . . .	22
2.18	<i>File grammar</i> Hello.g4 . . . . .	22
2.19	Sebelum dan sesudah perintah dieksekusi . . . . .	23
2.20	Proses <i>parsing</i> menggunakan ANTLR . . . . .	23
2.21	Hasil <i>parsing</i> menggunakan ANTLR . . . . .	24
2.22	<i>File grammar</i> Expr.g4 . . . . .	24
2.23	Sebelum dan sesudah perintah 'antlr Expr.g4' dieksekusi . . . . .	25
2.24	Proses <i>parsing</i> matematika sederhana menggunakan ANTLR . . . . .	25
2.25	Hasil <i>parsing</i> matematika sederhana menggunakan ANTLR . . . . .	26
3.1	Simbol <i>flowchart</i> beserta maknanya . . . . .	27
3.2	<i>Flowchart</i> dari <i>generator</i> . . . . .	28
3.3	ERD dari <i>Generator</i> yang telah dibuat . . . . .	29
3.4	<i>Flowchart</i> Pengekspresian Aturan Bisnis . . . . .	30
3.5	Alur Pengerjaan Skripsi . . . . .	37
3.6	Diagram aktivitas <i>generator</i> . . . . .	38
4.1	Rancangan Antarmuka <i>Generator</i> . . . . .	39
4.2	Rancangan Antarmuka Modul Pengelolaan Aturan Bisnis . . . . .	40
4.3	Rancangan Antarmuka Modul Pemetaan Aturan Bisnis . . . . .	41
4.4	Rancangan Antarmuka Modul Pemetaan Term Bisnis . . . . .	41
4.5	Potongan <i>grammar</i> aturan bisnis untuk melakukan <i>parsing</i> . . . . .	43
4.6	<i>Package Controller Generator</i> . . . . .	45
4.7	<i>Package Model Generator</i> . . . . .	46
4.8	<i>Package Model</i> pendukung . . . . .	47
4.9	<i>Package Controller</i> pendukung . . . . .	48
4.10	Potongan kode program . . . . .	49

5.1	Antarmuka Hasil Implementasi <i>Generator</i> . . . . .	52
5.2	Antarmuka Saat Kakas Pendukung dijalankan . . . . .	52
5.3	Antarmuka Modul Pengelolaan Aturan Bisnis . . . . .	53
5.4	Antarmuka Modul Pemetaan Aturan Bisnis . . . . .	54
5.5	Antarmuka Modul Pemetaan Term Bisnis . . . . .	55
5.6	Pesan <i>error</i> yang ditampilkan Kakas Pendukung . . . . .	56
5.7	Eksekusi <i>query add constraint</i> pada basis data . . . . .	57
5.8	Daftar <i>Constraint</i> pada basis data . . . . .	58
5.9	Pesan pelanggaran <i>check constraint</i> pada basis data Oracle . . . . .	59
5.10	Pesan pelanggaran <i>check constraint</i> pada basis data SQL Server . . . . .	61
5.11	Pesan pelanggaran <i>unique constraint</i> . . . . .	64
5.12	Pesan pelanggaran <i>not null constraint</i> . . . . .	66
D.1	Gambar asli diagram ERD perpustakaan UNPAR . . . . .	105

## DAFTAR TABEL

3.1 Penyesuaian Kata Kunci Kuantifikasi . . . . .	31
3.2 Kata-kata Kuantifikasi dan Pemetaannya menjadi SQL . . . . .	31
5.1 Pengujian <i>Check Constraint</i> Pertama . . . . .	60
5.2 Pengujian <i>Check Constraint</i> Kedua . . . . .	60
5.3 Pengujian <i>Check Constraint</i> Ketiga . . . . .	61
5.4 Pengujian <i>Check Constraint</i> Keempat . . . . .	62
5.5 Pengujian <i>Check Constraint</i> Kelima . . . . .	63
5.6 Pengujian <i>Check Constraint</i> Keenam . . . . .	63
5.7 Pengujian <i>Unique Constraint</i> . . . . .	64
5.8 Pengujian <i>Default Constraint</i> Pertama . . . . .	65
5.9 Pengujian <i>Default Constraint</i> Kedua . . . . .	66
5.10 Pengujian <i>Not Null Constraint</i> Pertama . . . . .	67
5.11 Pengujian <i>Not Null Constraint</i> Kedua . . . . .	67
5.12 Pengujian <i>Not Null Constraint</i> Ketiga . . . . .	68
5.13 Pengujian <i>Not Null Constraint</i> Keempat . . . . .	68
5.14 Pengujian <i>Not Null Constraint</i> Kelima . . . . .	69
5.15 Pengujian <i>Not Null Constraint</i> Keenam . . . . .	69
5.16 Hasil Pengujian . . . . .	70
E.1 Tabel Noun Aturan Bisnis . . . . .	110
G.1 Batas Peminjaman Buku adalah lebih besar sama dengan 0 . . . . .	120
G.2 Denda Per Hari adalah tidak kurang dari 0 . . . . .	120
G.3 Perpanjangan dapat dilakukan pada rentang 0 sampai 3 kali . . . . .	121
G.4 Tipe Penggantian Buku Hilang adalah Replace atau Pay atau Diputihkan . . . . .	121
G.5 Status Buku adalah Repair atau No Loan atau Missing atau Dickey atau Dipinjam atau Diputihkan . . . . .	122
G.6 Waktu Peminjaman adalah 3 atau 14 hari . . . . .	122
G.7 Batas Tanggal Kembali adalah Tidak Null . . . . .	123
G.8 ID Member adalah Tidak Null . . . . .	123
G.9 ID Tipe Member adalah Tidak Null . . . . .	124
G.10 Nama Member adalah Tidak Null . . . . .	124
G.11 Tanggal Lahir adalah Tidak Null . . . . .	125
G.12 Tanggal Peminjaman adalah Tidak Null . . . . .	125
G.13 Perpanjangan secara default adalah 0 kali . . . . .	126
G.14 Tanggal Kembali secara default adalah 0000-00-00 . . . . .	126
G.15 ID Member adalah Tidak Duplikat . . . . .	127

# BAB 1

## PENDAHULUAN

Pada bab satu dibahas pendahuluan dari penelitian yang dilakukan. Bab satu terbagi menjadi enam sub-bab, yaitu *latar belakang*, *rumusan masalah*, *tujuan*, *batasan masalah*, *metode penelitian*, dan *sistematika penulisan*.

### 1.1 Latar Belakang

Data memegang peranan penting dalam organisasi bisnis, salah satunya adalah dalam pengambilan keputusan yang dilakukan oleh sebuah organisasi. Oleh karena itu, diperlukan aturan logis yang sesuai dengan fakta yang ada yaitu aturan bisnis. Aturan bisnis adalah sebuah pernyataan yang menjelaskan kebijakan bisnis. Dengan adanya aturan bisnis ini, keputusan yang diambil menjadi konsisten dan sesuai dengan fakta. Aturan bisnis dalam sebuah organisasi berkaitan erat dengan data yang ada pada organisasi tersebut. Generasi data saat ini berkembang dengan pesat. Data bisa bertambah, berubah, maupun dihapus kapan saja. Pertukaran data, integrasi data, maupun migrasi data meningkatkan peluang untuk menyebabkan data tersebut rusak. Untuk itu data harus tetap bersih atau tidak ada data yang tidak sesuai dengan ketentuan dari *field-field* yang ada.

Data yang bersih adalah data yang setiap nilainya sesuai dengan kolom pada basis data, tidak duplikat, akurat, serta relevan. Contoh untuk data bersih adalah kolom yang memiliki tipe tanggal seharusnya diisi dengan tanggal. Contoh lain adalah ID tiap orang yang didaftarkan pada basis data adalah tidak duplikat. Salah satu faktor yang menentukan sebuah data bersih atau tidak adalah aturan bisnis. Aturan bisnis dapat memberikan batasan-batasan tertentu pada basis data agar *field-field* yang ada diisi sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Namun, aturan bisnis biasanya ditulis dalam bahasa yang tidak formal. Untuk menangani hal tersebut aturan bisnis yang ada terlebih dahulu diubah dalam bentuk formal dengan salah satu metode yang sudah ada yaitu *Semantic of Business Vocabulary and Rules* (SBVR).

Setelah aturan bisnis ditulis dalam bentuk formal, dikembangkan juga sebuah *Domain Specific Language* (DSL) agar aturan tersebut dapat diproses oleh komputer. DSL adalah bahasa pemrograman yang dikhususkan untuk domain aplikasi tertentu. DSL ini kemudian akan diproses dengan teknik *parsing* dengan *tool* ANTLR (*ANother Tool for Language Recognition*) yang menghasilkan *parse tree*. *Parse tree* inilah yang akan digunakan untuk membuat *query constraint* yang dapat diterapkan pada basis data. Dengan adanya *constraint* pada basis data maka data yang masuk ke basis data akan dibatasi sesuai dengan *constraint* yang dibuat berdasarkan aturan bisnis.

Sebelumnya sudah ada penelitian oleh Vania Natali dan Inggriani Liem dengan judul "*Data assessment* berdasarkan aturan bisnis yang dieskpresikan dengan SBVR" yang membahas hubungan antara aturan bisnis dan data. Penelitian tersebut bertujuan untuk memeriksa ketaatan data terhadap aturan bisnis. Maka pada penelitian tersebut dikembangkan sebuah perangkat lunak untuk memeriksa konsistensi data pada sebuah basis data berdasarkan aturan bisnis yang dihasilkan dari metode SBVR. Perangkat lunak tersebut akan mencari data yang tidak sesuai dengan aturan bisnis dan menampilkan data tersebut.

Pada penelitian ini akan dilakukan otomatisasi untuk menangani *database* yang belum memiliki *constraint* agar data yang tersimpan pada basis data memiliki batasan-batasan sesuai aturan bisnis

yang ada. Otomatisasi ini telah dibuat dengan cara mengembangkan sebuah *generator*. *Generator* ini akan menerima input berupa aturan bisnis yang kemudian diproses dengan ANTLR kemudian menghasilkan *constraint-constraint* berdasarkan aturan bisnis tersebut untuk mencegah data yang tidak sesuai dengan aturan bisnis masuk ke *database*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi dari topik yang sudah ditulis di atas, dapat dirumuskan masalah yang akan dihadapi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menyatakan aturan bisnis dalam bentuk formal?
2. Bagaimana pemanfaatan DSL untuk mengkonversi aturan bisnis menjadi *database constraint* dilakukan?
3. Bagaimana mengembangkan perangkat lunak untuk mengimplementasikan aturan bisnis dalam basis data?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah pada sub-bab 1.2, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari metode untuk menyatakan aturan bisnis dalam bentuk formal.
2. Mengembangkan DSL untuk mengkonversi aturan bisnis menjadi *database constraint*.
3. Mempelajari cara implementasi aturan bisnis dalam *database constraint* dan membangun kaskas untuk otomatisasi pengimplementasiannya.

## 1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup dalam pengerjaan penelitian ini dibatasi hal berikut:

1. Aturan bisnis yang digunakan adalah aturan bisnis yang dituliskan dalam Bahasa Indonesia.
2. Aturan bisnis yang menjadi input kaskas adalah aturan bisnis yang sudah dituliskan dalam format SBVR secara manual.

## 1.5 Metodologi

Metode penelitian yang digunakan dalam membuat skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur terkait aturan bisnis, aturan bisnis bentuk formal, *domain specific language*, basis data, *constraint*, serta *library* untuk DSL.
2. Melakukan analisis dan perancangan DSL yang akan digunakan untuk *generator database constraint*.
3. Melakukan pengembangan perangkat lunak untuk mengkonversi aturan bisnis menjadi *database constraint*.
4. Mencari studi kasus yang relevan untuk melakukan pengujian pada *generator*.
5. Membuat kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian.
6. Membuat dokumentasi/laporan berdasarkan hasil penelitian.

---

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Skripsi ini dibatasi dengan sistematika sebagai berikut:

1. Bab 1 pendahuluan. Bab 1 membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan skripsi, batasan masalah, ruang lingkup masalah, metode penelitian, dan sistematika pembahasan pada skripsi ini.
2. Bab 2 landasan teori. Bab 2 membahas tentang teori-teori yang digunakan dalam skripsi ini. Bahasan yang dijelaskan pada bab ini adalah pengklasifikasian aturan bisnis, *constraint* pada basis data, SBVR, DSL, serta ANTLR.
3. Bab 3 analisis. Bab 3 membahas tentang analisis pembangunan *generator database constraint*, analisis kebutuhan perangkat lunak, serta *template* yang dibutuhkan dalam skripsi ini.
4. Bab 4 perancangan perangkat lunak. Bab 4 membahas tentang perancangan perangkat lunak dari bab 2 dan bab 3. Bab perancangan dimulai dengan perancangan antarmuka perangkat lunak yang dapat menerima input berupa aturan bisnis. Perancangan dilanjutkan dengan alur proses aturan bisnis menjadi *constraint* pada basis data.
5. Bab 5 implementasi dan pengujian. Bab 5 membahas tentang implementasi dari perancangan di bab 4 lalu pengujian yang sudah dilakukan. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian secara fungsional untuk melihat bagaimana perilaku perangkat lunak dalam menangani berbagai masukan yang sesuai.
6. Bab 6 kesimpulan dan saran. Bab 6 membahas tentang kesimpulan dari penelitian ini dan saran dari penulis terhadap penelitian ini untuk pengembangan skripsi ini selanjutnya.