



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Penanganan Data Integrity dalam *Object Relation Database Management System*

Handling Data Integrity in Object Relations Database Management Systems

Sanif Sentosa^{1*}, Robin¹, Jasael Simanullang¹, Rafika Sari Br Sembiring¹, Victor Saputra Ginting¹, Darwan Tanady¹

¹Institut Bisnis Informasi Teknologi dan Bisnis

*Corresponding Author: E-mail: sanifsentosa549@gmail.com

Artikel Pengabdian

Article History:

Received: 08 Nov, 2024

Revised: 29 Dec, 2024

Accepted: 28 Jan, 2025

Kata Kunci:

Integritas Data, ORDBMS, RDBMS

Keywords:

Data Integrity, ORDBMS, RDBMS

DOI: [10.56338/jks.v8i1.7081](https://doi.org/10.56338/jks.v8i1.7081)

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan teknologi ORDBMS dalam manajemen integritas data serta implikasi dari implementasi teknologi tersebut. Dalam penelitian ini, fakta sebagai pertimbangan dasar dalam implementasi teknologi ini dikumpulkan. Pendekatan ini dilakukan untuk menganalisis penerapan teknologi ORDBMS dengan membandingkannya dengan RDBMS. Aspek perbandingannya adalah perbedaan pada manajemen integritas data dan pengaruh implementasi ini terhadap waktu eksekusi. Hasil percobaan menunjukkan bahwa ORDBMS memiliki beberapa angka yang tidak sesuai dengan peran normalisasi seperti atribut multivalai, tabel bersarang, tipe data yang ditentukan pengguna, dan pewarisan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk meninjau pengaruh penerapan angka-angka ini terhadap integritas data dan kinerja basis data.

ABSTRACT

The aim of this research was to analyze the ORDBMS technology capability in data integrity management as well as implication of the implementation of the technology. In this study, the fact as basic consideration in the implementation of this technology was collected. This approach was conducted to analyze the application of ORDBMS technology by comparing to RDBMS. The comparison aspect was the different on data integrity management and the influence of this implementation on execution time. The result of the experiment indicated that ORDBMS had any figures that were not suitable to the normalization role such as multivalued attribute, nested table, user defined data type, and inheritance. Therefore this study aimed to reviewed the influence of the application of these figure on the data integrity and database performance.

PENDAHULUAN

Object Relational Database Management System muncul sebagai dampak langsung dari berkembangnya teknologi yang berorientasi objek. Kemampuan teknologi berorientasi objek menerapkan konsep abstraction, encapsulation, dan inheritance mempermudah pengguna dalam memandang sebuah objek sebagai perwakilan dari objek di dunia nyata. Kemampuan ini akan mempengaruhi integritas data yang dikelola. Data integrity harus menjadi hal yang ditangani dalam pengelolaan data karena data yang tidak akurat dan konsisten akan menghasilkan informasi yang tidak tepat atau bahkan tidak berguna. Untuk itu kajian ini dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh penerapan ORDBMS dalam perancangan dan pengembangan basis data terhadap data integrity. Selain itu pengaruh lain juga akan dijadikan sebagai bahan pembandingan antara RDBMS dan ORDBMS seperti alokasi memori, waktu eksekusi, dan cara perancangan.

DATA INTEGRITY

Keakuratan dan kekonsistenan data merupakan aspek yang paling penting dalam pengelolaan data. Data yang tidak benar akan menghasilkan informasi yang tidak benar. Data Integrity. Data Integrity merupakan derajat kebenaran data yang merujuk kepada akurasi dan konsistensi data. Apabila sebuah database mengandung ketidakbenaran data, maka database tersebut sudah kehilangan data integrity.

Data integrity umumnya dibedakan atas empat tipe yaitu, Entity Integrity, Domain Integrity, Referential Integrity dan Semantic Integrity. Entity Integrity menyangkut kebenaran setiap entitas yang dikelola dalam sebuah tabel tersebut. Dengan demikian pengelolaan sebuah entitas tidak akan menimbulkan ketidakakonsistenan sebagai akibat dari redundansi entitas.

Domain integrity terkait dengan kebenaran nilai dari setiap atribut entitas terhadap daerah nilai (domain) yang diijinkan. Selain penentuan tipe dari sebuah atribut, domain constraint juga digunakan sebagai mekanisme dalam menjamin Domain Integrity. Referential Integrity merupakan batasan yang menjamin integrity antar data yang terkait dalam tabel-tabel yang berelasi. Penanganan data integrity akan menghilangkan redundansi dan menjaga konsistensi data pada saat proses manipulasi data. Setelah proses penghapusan, pengubahan, atau penambahan data, konsistensi data harus tetap terjaga. Data yang merupakan referensi ke tabel lain (Foreign Key) tidak boleh ditambah apabila ada data terkait tidak terdapat di tabel induk (tabel referensi). Sebaliknya data pada tabel induk tidak boleh dihapus apabila data tersebut digunakan sebagai referensi oleh tabel lain.

Semantic integrity menyangkut batasan-batasan nilai yang diakibatkan oleh business rules yang dimiliki oleh instansi/orang yang menggunakan database tersebut, misalnya gaji karyawan tidak boleh melebihi gaji supervisornya.

PEMBAHASAN

Dalam RDBMS data integrity menjadi satu komponen yang penting. Referential Integrity yang menjamin availabilitas data acuan menjadi kelebihan dari sistem ini. Integrity ini diterapkan dengan penerapan *constraint foreign key* bagi tabel yang mengacu ke tabel lain. Untuk menjaga integritas data ini, proses perancangan relational database didasarkan pada aturan normalisasi. Normalisasi pada dasarnya dilakukan dengan tujuan untuk mengorganisasikan data dengan lebih efisien dengan tetap menjaga integritas dan konsistensinya.

Dalam kenyataannya, seringkali basisdata yang normal tidak dikehendaki karena beberapa alasan seperti :

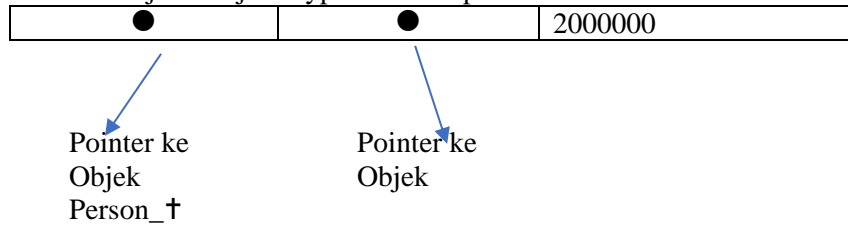
- Jumlah table yang terlalu besar
- Berdampak negative kepada performansi basisdata apabila aplikasi yang sering dieksekusi terdapat pada beberapa table terpisah
- Penggunaan memori yang tidak efektif karena beberapa table jarang atau bahkan tidak pernah diakses.

Kenyataan ini menunjukkan aturan normalisasi yang menjadi dasar perancangan dalam RDBMS dasar perancangan dalam RDBMS dapat berdampak buruk sebagai akibat keharusan mengikuti aturan-aturan tersebut. Selain itu, penerapan aturan normalisasi juga mengurangi keterwakilan dari sebuah objek nyata dalam relational table yang dihasilkan.

Dalam ORDBMS relasi antar table diimplementasikan dengan menggunakan ref yang merupakan pointer terhadap raw object. Ref merupakan built-in type yang menggabungkan antara objek dari relasi One-To-Many sehingga mengurangi penggunaan Foreign Key. Ref juga menunjukkan hubungan terhadap suatu baris obyek dari object type yang dispesifikasikan dan menyediakan suatu metode navigasi antar objek. Untuk mengenali sebuah objek terdapat Object Identity (OID) yang membedakannya dengan objek lain. Objek yang sama dapat diacu dari beberapa objek yang berbeda (referential sharing). Berikut contoh penggunaan ref dalam Oracle :

```
CREATE TYPE Prj Type AS OBJECT (spv REF person_t, tLead REF person_t,budget FLOAT);
```

Bentuk dari object Project Type adalah seperti Gambar 1 di bawah ini



Gambar 1. Bentuk Objek Project Type

Proses penghapusan sebuah data referensi akan diijinkan walaupun terdapat data yang mengacu kepada data yang bersangkutan. Entity integrity dalam RDBMS diterapkan sebagai identifier dari setiap entitas yang terdapat pada sebuah relational table. Dalam ORDBMS Entity Integrity juga ditangani dengan menerapkan primary key pada setiap table.

Domain integrity dalam DBMS diterapkan dengan penentuan tipe dari setiap atribut (kolom). Penentuan tipe dan Batasan daerah nilai (domain constraint) menjadi cara untuk menjamin bahwa nilai dari sebuah sel akan sesuai dengan domain integrity. Kemampuan ini juga dimiliki ORDBMS dalam menjaga domain integritasnya. Disamping itu, ORDBMS memiliki kemampuan untuk mengelola data yang kompleks dengan fitur complex type. Berikut ini adalah complex type yang dimiliki oleh ORDBMS :

- Large Object Types, mampu menyimpan hingga 40 GB. Tipe data ini dapat digunakan untuk menyimpan data besar seperti movie, contoh deklarasinya : movie blob (30GB)
- Structured Types, digunakan untuk membuat type data sesuai dengan keinginan user (user defined data types). Structure type meliputi table type, tipe dari atribut dari table lain, dan tipe dari tipe lain. Berikut adalah contoh deklarasinya :

```
CREATE TYPE Publisher AS OBJECT (Name varchar (10), City Varchar (10))
```

```
CREATE TYPE Book AS OBJECT Title varchar (20), Pub Publisher, Key table (varchar(10));
```

```
CREATE Table books OF Book;
```

- Collection Type, yaitu varrays dan nested table. Type ini memungkinkan suatu field atau kolom dari suatu table memiliki multi-values (nilai lebih dari satu). Berikut ini adalah contoh penerapan varray :

```
CREATE TYPE Activity AS Varray (5) OF Varchar (20);
```

Setelah dieksekusi, tipe Activity dapat digunakan dalam pembentukan table :

```
CREATE TYPE Table Employee (ID_Emp varchar (5), Name varchar (10), Hobbies Activity);
```

Bila table employee diisi dengan data, maka untuk data hobby dari setiap karyawan akan memiliki sampai lima nilai.

Nested Table digunakan untuk mendefinisikan table type, contoh penggunaannya sebagai berikut :

```
CREATE TYPE Act_Type AS OBJECT (Activity varchar (20), Decsription varchar (50));
```

```
CREATE TYPE tblAct_Type AS ActType;
```

Setelah dieksekusi, tipe tersebut dapat digunakan dalam pembentukan table;

```
CREATE TYPE Table Employee, (ID_emp varchar (5), Name varchar (10), Hobbies
tblAct_Type)
```

Nested table Hobby STORE AS allhobby; berikut adalah contoh pengisian nilai untuk tabel employee :

```
INSERT INTO Employee VALUES ('E001', 'John', Act_Type ('H01', 'Soccer'), ACT_Type
('H02', 'Golf'));
```

Semantic integrity dalam RDBMS dan ORDBMS diimplementasikan dengan stored procedure atau trigger. Kedua fitur ini digunakan untuk memberi batasan kepada nilai data yang dimasukkan pada sebuah atribut atau entiti sehingga sesuai dengan business rules yang ada dalam penggunaan sebuah aplikasi. Dalam ORDBMS fitur stored procedure dan trigger juga dapat dimanfaatkan untuk menjadi semantic integrity.

Inheritance merupakan salah satu fitur yang terdapat dalam paradigma objected oriented. Dalam ORDBMS konsep inheritance diterapkan dalam pendefinisian tipe dan tabel. Type inheritance memiliki kemampuan untuk mendefinisikan supertype dan subtype. Sebuah type yang sudah didefinisikan dapat digunakan kembali pada pendefinisian type lain yang memiliki kesamaan atribut. Konsep ini akan membantu pengoptimalan pendefinisian basis data melalui penggunaan ulang (reuse) type yang sudah pernah didefinisikan. Kemampuan ini tentunya berpengaruh dalam penerapan domain integrity dalam menentukan daerah nilai dari sebuah atribut. Prinsip dasar tabel inheritance sama seperti pada type inheritance. Seluruh properti yang dimiliki oleh parent table (super table), akan diwariskan (dimiliki juga) oleh child table. Kemampuan ini akan membantu dalam implementasi secara modular model data dan menjamin konsistensi penerapan konsep reuse bagi komponen data.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Perbedaan utama adalah pada penanganan referential integrity. Penanganan referential integrity dalam RDBMS dilakukan dengan foreign key, sedangkan pada ORDBMS dilakukan dengan foreign key, sedangkan pada ORDBMS dilakukan dengan menggunakan reference type. Reference type mengacu kepada object identifier (OID) pada table referensi, sedangkan pada foreign key mengacu kepada nilai sebuah field. Perbedaan ini mempengaruhi cara penerapan operasi update dan delete. Pada ORDBMS, data pada table referensi dapat dihapus atau diupdate walaupun data tersebut diacu oleh table lain. Data pada table yang mengacu ke data yang sudah dihapus akan mengacu kepada NULL.

Pada penanganan domain integrity juga terdapat perbedaan. Pada RDBMS setiap field menggunakan built-in type untuk menentukan jenis nilai yang disimpannya sedangkan pada ORDBMS, tipe nilai pada sebuah field dapat ditentukan oleh pengguna (user-defined type). Penggunaan UDT memungkinkan pengguna mendefinisikan objeknya sesuai dengan kenyataan, misalnya untuk obyek mahasiswa, pada RDBMS Alamat mahasiswa harus dijadikan menjadi sebuah entitas terpisah, sedangkan pada ORDBMS tipe Alamat dapat dibentuk dengan menggabungkan DT, sebuah field dimungkinkan untuk memiliki lebih dari satu nilai (multi-value) yang diimplementasikan dengan fitur varray. ORDBMS juga memungkinkan sebuah field bernilai sebuah table (nested value). Kemampuan tersebut tidak melanggar domain integrity karena field dengan varray dan nested table juga melakukan pendefinisian tipe untuk varray dan komponen nested tabelnya, sehingga daerah nilai untuk kedua fitur tersebut tetap terjaga.

Kemampuan inheritance dalam ORDBMS juga memperkuat penanganan data integrity khususnya domain integrity. Type dan table inheritance, selain menjaga kebenaran daerah nilai sebuah data juga menjamin kekonsistenan antar data. Data yang memiliki karakter yang sama dapat diimplementasikan dengan memanfaatkan inheritance.

Untuk penanganan entity integrity dan semantic integrity, kedua teknologi melakukan cara yang sama. Entity integrity diterapkan dengan pendefinisian Key dan Semantic Integrity diterapkan dengan penggunaan stored procedure dan Trigger.

Perbedaan penanganan data integrity pada kedua DBMS dapat dilihat pada table berikut :

TYPE	RDBMS	ORDBMS
Entity integrity	Primary Key	Primary Key
Domain integrity	Built-in Type, atomic value	User Defined Type, Nested Table, multi-value/varray
Referential Integrity	Foreign Key, mengacu ke nilai field	Reference type, mengacu ke object ID (OID)
Semantic Integrity	Constraint, Stored Procedure, Trigger	Constraint, Stored Procedure Trigger

KESIMPULAN

1. Perbedaan penanganan data integrity pada RDBMS dan ORDBMS adalah pada penanganan referential dan domain integrity. Referential integrity ditangani dengan foreign key pada RDBMS dan reference type pada ORDBMS. Domain integrity ditangani dengan built-in type pada RDBMS dan user-defined type pada ORDBMS. Pada RDBMS, nilai sebuah field harus singel value, sedangkan ORDBMS dapat berupa nested table dan multi-value.
2. Karena penggunaan reference type, pada ORDBMS penghapusan data acuan dapat dilakukan tanpa harus mengubah data pengacu seperti halnya dalam RDBMS. Kekonsistenan data dalam hal ini menjadi berkurang karena data mengacu kepada sesuatu yang tidak ada tentunya kurang tepat.
3. Kemampuan inheritance membantu ORDBMS dalam menjaga keoptimalan penggunaan komponennya karena adanya reusability, disamping akan menjaga kekonsistenan tipe data/table yang memiliki karakteristik yang sama.
4. Execution time untuk query yang melibatkan nested table dan varray pada ORDBMS lebih cepat dibandingkan pada RDBMS.

DAFTAR PUSTAKA

- Chapple, M.; Stewart, J.M.; Gibson, D. CISSP Certified Information Systems Security Professional Official Study Guide, 8th ed.;
- Sybex, John Wiley & Sons, Inc.: Indianapolis, IN, USA, 2018.
- Jueneman, R.R. Integrity controls for military and commercial applications. In Proceedings of the Fourth Aerospace Computer Security Applications, IEEE, Orlando, FL, USA, 12–16 September 1988; pp. 298–322. <https://doi.org/10.1109/ACSAC.1988.113351>.
- Shcheglov, A.I. Protection of Computer Data from Unauthorized Access; Nauka i tehnika: St. Petersburg, Russia, 2004.
- Jin, H.; Xiang, G.; Zou, D.; Zhao, F.; Li, M.; Yu, C. A guest-transparent file integrity monitoring method in virtualization environment. *Comput. Math. Appl.* 2010, 60, 256–266.
- Sandhu, R.S.; Jajodia, S. Data and database security and controls. In *Handbook of Information Security Management*; Auerbach Publishers: Boca Raton, FL, USA, 1993; pp. 481–499.
- Yesin, V.I.; Karpinski, M.; Yesina, M.V.; Vilihura, V.V. Formalized representation for the data model with the universal basis of relations. *Int. J. Comput.* 2019, 18, 453–460.
- Yesin, V.I.; Karpinski, M.; Yesina, M.V.; Vilihura, V.V.; Veselska, O.; Wieclaw, L. Approach to

-
- Managing Data From Diverse Sources. In Proceedings of the 10th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), Metz, France, 18–21 September 2019; pp. 1–6. <https://doi.org/10.1109/IDAACS.2019.8924235>.
- Date, C.J. An Introduction to Database Systems, 8th ed.; Pearson Education Inc.: New York, NY, USA, 2004.
- Connolly, T.M.; Begg, C.E. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management; Pearson Education Limited: London, UK, 2015.
- Sadalage, P.J.; Fowler, M. NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence; Pearson Education: London, UK, 2013.