MongoDB Dasar

Eko Kurniawan Khannedy

License

- Dokumen ini boleh Anda gunakan atau ubah untuk keperluan non komersial
- Tapi Anda wajib mencantumkan sumber dan pemilik dokumen ini
- Untuk keperluan komersial, silahkan hubungi pemilik dokumen ini

Eko Kurniawan Khannedy

- Technical architect at one of the biggest ecommerce company in Indonesia
- 10+ years experiences
- youtube.com/c/ProgrammerZamanNow

Pengenalan MongoDB

Pengenalan MongoDB

- MongoDB merupakan free dan opensource database management system
- MongoDB merupakan database management system berbasis document
- Dikembangkan oleh perusahaan bernama 10gen tahun 2007
- Dirilis ke public tahun 2009
- Saat ini perusahaan 10gen sudah berganti nama menjadi MongoDB Inc
- MongoDB hampir mendukung semua bahasa pemrograman sebagai client nya
- MongoDB tidak menggunakan SQL, namun menggunakan JavaScript sebagai bahasa utama untuk manipulasi document
- https://github.com/mongodb/mongo

db-engines.com/en/ranking/document+store

☐ include secondary database models

47 systems in ranking, May 2020

Rank			DBMS	Database Model	Score		
May 2020	Apr 2020	May 2019			May 2020	Apr 2020	May 2019
1.	1.	1.	MongoDB	Document, Multi-model	438.99	+0.57	+30.92
2.	2.	2.	Amazon DynamoDB	Multi-model	64.72	+0.45	+8.78
3.	3.	↑ 4.	Microsoft Azure Cosmos DB	Multi-model	30.68	-1.37	+3.08
4.	4.	↓ 3.	Couchbase	Document, Multi-model	28.58	-1.83	-6.09
5.	5.	5.	CouchDB	Document	16.92	-0.85	-2.19
6.	6.	↑ 7.	Firebase Realtime Database	Document	13.12	+0.47	+1.84
7.	7.	↓ 6.	MarkLogic	Multi-model	10.96	-0.30	-3.09
8.	8.	8.	Realm	Document	8.38	-0.16	+0.74
9.	9.	↑ 10.	Google Cloud Firestore	Document	6.34	-0.27	+1.35
10.	10.	↑ 11.	ArangoDB	Multi-model	4.68	-0.20	-0.11

Apa itu Document Oriented Database

- Document oriented database merupakan sistem database yang digunakan untuk memanipulasi data dalam bentuk document (semi structured data)
- Biasanya document disimpan dalam bentuk JSON atau XML
- Document oriented database biasanya bertolak belakang dengan relational database.
- Relational database biasanya menyimpan data dalam bentuk table, dan menyimpan relasinya di table lain.
- Document oriented database biasanya menyimpan data dalam bentuk JSON atau XML, dan menyimpan relasinya sebagai embedded object di dalam document yang sama.

Istilah Relational DB vs Document DB

Relational DB	Document DB (MongoDB)
Database	Database
Table	Collection
Column	Field
Row, Record	Document (JSON, XML, dan lain-lain)
Join Table	Embedded Document, Reference
SQL	JavaScript (MongoDB)

Menginstall MongoDB

Menginstall MongoDB

- Linux : https://docs.mongodb.com/manual/administration/install-on-linux/
- Mac : https://docs.mongodb.com/manual/tutorial/install-mongodb-on-os-x/
- Windows : https://docs.mongodb.com/manual/tutorial/install-mongodb-on-windows/

Menginstall MongoDB Menggunakan Docker

- MongoDB Docker Image : https://hub.docker.com/_/mongo
- Docker Compose : https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/mongodb/docker-compose.yml

MongoDB Client

Mongo Shell

- MongoDB menyediakan aplikasi mongo client berupa command line interface untuk terkoneksi ke MongoDB Server dengan nama mongo shell.
- Mongo shell sangat bermanfaat saat kita tidak harus konek ke mongo server tanpa GUI
- Mongo shell menggunakan bahasa pemrograman JavaScript

Menggunakan Mongo Shell

mongo --host localhost --port 27017

MongoDB GUI Client

- Jika kita terbiasa menggunakan GUI, ada beberapa aplikasi yang bisa kita gunakan sebagai mongo client, seperti :
  - MongoDB Compass : https://www.mongodb.com/products/compass
  - JetBrains DataGrip : https://www.jetbrains.com/datagrip/
  - MongoDB for Visual Studio Code : https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=mongodb.mongodb-vscode
  - Robo 3T : https://robomongo.org/

Database

Database

- Database adalah tempat menyimpan collection
- Semua collection harus disimpan di database
- Biasanya database digunakan untuk memisahkan data secara logical per aplikasi, artinya biasanya satu aplikasi akan memiliki satu database
- Jarang sekali kita akan menggunakan satu database untuk beberapa aplikasi

Membuat Database

- Kita tidak perlu secara eksplisit membuat database
- MongoDB akan secara otomatis membuatkan database sesuai dengan nama database yang kita pilih
- Untuk memilih nama database, kita bisa menggunakan perintah “use” diikuti nama database

Memilih Database

```
> use belajar
switched to db belajar
> use tutorial
switched to db tutorial
> show databases
admin   0.000GB
config  0.000GB
local   0.000GB
test    0.000GB
>
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/js-database/

Database Methods

Database Methods	Keterangan
db.dropDatabase()	Menghapus database
db.getName()	Mengambil nama database
db.hostInfo()	Mengambil informasi host tempat mongodb
db.version()	Mengambil versi database
db.stats()	Mengambil statistik penggunaan database

Collection

Collection

- Collection adalah tempat menyimpan document
- Maximum per document yang bisa disimpan adalah 16MB
- Maximum level nested document yang bisa disimpan adalah 100 level

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/js-database/

Database Methods untuk Collection

Database Methods untuk Collection	Keterangan
db.getCollectionNames()	Mengambil semua nama collection
db.createCollection(name)	Membuat collection baru
db.getCollection(name)	Mendapatkan object collection
db.<name>	Sama dengan db.getCollection(<name>)
db.getCollectionInfos()	Mendapat informasi semua collection

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/js-collection/

Collection Methods

Database Methods untuk Collection	Keterangan
db.<collection>.find()	Mengambil semua document
db.<collection>.count()	Mengambil jumlah document
db.<collection>.drop()	Menghapus collection
db.<collection>.totalSize()	Mengambil total ukuran collection
db.<collection>.stats()	Mengambil informasi statistik collection

Kode Program : Collection

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/collection.js

Data Model

Kenapa Perlu Mengerti Data Modeling

- Pindah dari relational database ke document database bukanlah hal yang sesederhana hanya dengan memindahkan semua table ke collection
- Penggunaan document database tidak akan mendatangkan manfaat besar jika kita tidak mengerti cara memodelkan data untuk kebutuhan aplikasi kita
- Saat memodelkan data menggunakan relational database, biasanya kita mengacu ke database normalization
- Saat memodelkan data menggunakan document database, kita harus mengacu ke penggunaan aplikasi dalam melakukan query, update dan memproses data

Schema yang Flexible

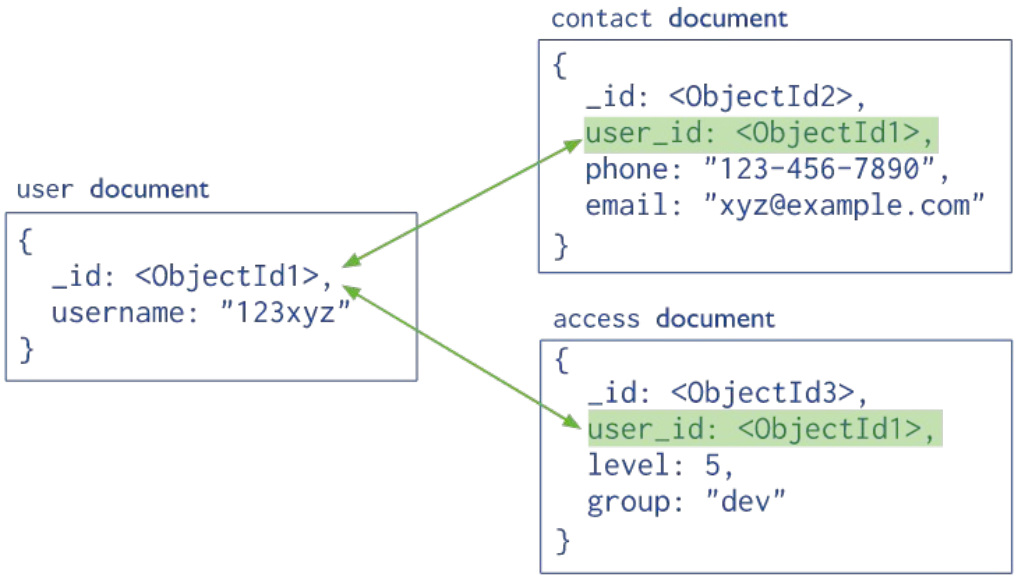
- Tidak seperti di relational database, di MongoDB kita bisa memasukkan data ke collection secara langsung tanpa mendefinisikan schema collection nya.
- Schema untuk collection di MongoDB sangat flexible, tiap document bisa berbeda. Tidak seperti table di relational database yang harus sama tiap record.
- Namun pada prakteknya, sangat direkomendasikan menggunakan jenis data yang sama untuk tiap collection, walaupun bisa berbeda-beda di collection yang sama

Primary Key

- Saat membuat dokumen di MongoDB, kita wajib menambahkan primary key
- Tidak seperti relational database yang bebas membuat column untuk primary key, di MongoDB, primary key wajib menggunakan field _id
- Selain itu primary key tidak bisa lebih dari 1 field, hanya bisa field _id, jadi jika kita ingin membuat composite primary key, maka kita hanya bisa melakukan dengan menggunakan 1 field _id

Struktur Dokumen - Embedded

Struktur Dokumen - Reference



Embedded vs Reference

Gunakan Embedded jika :

- Antar document saling ketergantungan
- Tidak bisa langsung melakukan perubahan ke embedded document
- Embedded document selalu dibutuhkan ketika mengambil data document

Gunakan Reference jika :

- Antar document bisa berdiri sendiri dan tidak terlalu ketergantungan satu sama lain
- Bisa melakukan manipulasi data langsung terhadap reference document
- Reference document tidak selalu dibutuhkan saat mengambil document

BSON

BSON

- BSON singkatan dari Binary JSON, yaitu binary-encoded serialization dokumen seperti JSON
- Sama seperti JSON, di BSON juga bisa kita bisa menggunakan embedded object, array dan lain-lain
- http://bsonspec.org/
- https://docs.mongodb.com/manual/reference/bson-types/

Tipe Data di BSON (1)

Tipe Data	Alias
Double	double
String	string
Object	object
Array	arrat
Binary Data	binData
ObjectId	objectId

Tipe Data di BSON (2)

Tipe Data	Alias
Boolean	bool
Date	date
Null	null
Regular Expression	regex
JavaScript	javascript
JavaScript with Scope	javascriptWithScope

Tipe Data di BSON (3)

Tipe Data	Alias
32 Bit Integer	int
Timestamp	timestamp
64 Bit Integer	long
Decimal 128	decimal
Min Key	minKey
Max key	maxKey

ObjectId

- ObjectId adalah random data yang unik, cepat untuk digenerate dan terurut.
- Nilai ObjectId memiliki ukuran panjang 12 byte, konsisten terdiri dari informasi 4 byte timestamp, 5 byte random value, dan 3 byte incrementing counter
- ObjectId digunakan sebagai sebagai default _id (primary key) di document jika kita tidak secara eksplisit menyebutkan _id document nya

Date dan ISODate

- BSON Date adalah 64 bit integer yang merepresentasikan angka milisecond sejak Unix epoch (1 Januari 1970).
- Nilai ini bisa merepresentasikan waktu dengan jarak 290 juta tahun sebelum dan setelah unix epoch.
- ISODate merupakan representasi waktu yang digunakan oleh MongoDB
- Date ini kompatibel dengan Date di JavaScript
- https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/Date

Insert Document

Insert Document

- Untuk menyimpan data ke MongoDB, kita perlu membuat document dalam bentuk JSON
- Field _id tidak wajib dimasukkan, jika kita tidak memasukkan field _id, maka secara otomatis MongoDB akan membuat _id baru secara random dengan tipe data ObjectId
- Atau kita juga bisa secara eksplisit membuat ObjectId baru dengan menggunakan perintah “new ObjectId()”

Insert Document Function

Function	Keterangan
db.<collection>.insertOne(document)	Menambah dokumen ke collection
db.<collection>.insertMany(array<document>)	Menambah semua dokumen di array ke collection
db.<collection>.insert(document / array)	Menambah satu document atau banyak dokumen

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/insert.js

Query Document

Query Document

- Sama seperti di relational database, di MongoDB pun kita bisa melakukan query atau pencarian document yang sudah kita simpan di collection

Query Document Function

Function	Keterangan
db.<collection>.find(query)	Mencari document dengan query

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/query.js

Comparison Query Operator

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query-comparison/

Comparison Operator (1)

Operator	Keterangan
$eq	Membandingkan value dengan value lain
$gt	Membandingkan value lebih besar dari value lain
$gte	Membandingkan value lebih besar atau sama dengan value lain
$lt	Membandingkan value lebih kecil dari value lain
$lte	Membandingkan value lebih kecil atau sama dengan value lain

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query-comparison/

Comparison Operator (2)

Operator	Keterangan
$in	Membandingkan value dengan value yang ada di array
$nin	Membandingkan value tidak ada dalam value yang ada di array
$ne	Membandingkan value tidak sama dengan value lain

Syntax Comparison Operator

```
db.customer.find({
    field: {
        $operator: "value"
    }
})
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/query-comparison.js

Logical Query Operator

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query-logical/

Logical Operator

Operator	Keterangan
$and	Menggabungkan query dengan operasi AND, mengembalikan document jika semua kondisi benar
$or	Menggabungkan query dengan operasi OR, mengembalikan document jika salah satu kondisi benar
$nor	Menggabungkan query dengan operasi NOR, mengembalikan document yang gagal di semua kondisi
$not	Membalikkan kondisi, mengembalikan document yang tidak sesuai kondisi

Syntax Logical Operator (1)

```
4   // $and, $or, $nor
5   db.collection.find({
6       $operator : [
7           {
8               // expression
9           },
10          {
11              // expression
12          }
13      ]
14  })
```

Syntax Logical Operator (2)

```
26
27  // $not
28  db.collection.find({
29      field: {
30          $not: {
31              // operator expression
32          }
33      }
34  })
35
36
```

Screenshot

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/query-logical.js

Element Query Operator

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query-element/

Element Operator

Operator	Keterangan
$exists	Mencocokkan document yang memiliki field tersebut
$type	Mencocokkan document yang memiliki type field tersebut

Syntax Element Operator

```
8
9
10  db.collection.find({
11      field: {
12          $operator: value
13      }
14  })
15
16
17
18
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/query-element.js

Evaluation Query Operator

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query-evaluation/

Evaluation Operator

Operator	Keterangan
$expr	Menggunakan aggregation operation
$jsonSchema	Validasi document sesuai dengan JSON schema
$mod	Melakukan operasi modulo
$regex	Mengambil document sesuai dengan regular expression (PCRE)
$text	Melakukan pencarian menggunakan text
$where	Mengambil document dengan JavaScript Function

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query/expr/
https://docs.mongodb.com/manual/meta/aggregation-quick-reference/#aggregation-expressions

Syntax $expr Operator

```
17
18
19  db.collection.find({
20      $expr: {
21          // aggregation expression
22      }
23  })
24
25
26
27
```

http://json-schema.org/
https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query/jsonSchema/

Syntax $jsonSchema Operator

```
17
18
19  db.collection.find({
20      $jsonSchema: {
21          // JSON Schema Object
22      }
23  })
24
25
26
27
28
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query/mod/

Syntax $mod Operator

```
39
40
41  db.collection.find({
42      field: {
43          $mod: [ divisor, remainder ]
44      }
45  })
46
47
48
49
50
```

https://regexr.com/
https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query/regex/

Syntax $regex Operator

```
64
65
66  db.collection.find({
67      field: {
68          $regex: /regex/,
69          $options: "<option>"
70      }
71  })
72
73
74
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query/text/

Syntax $text Operator

```
65
66  db.collection.find({
67      $text: {
68          $search: "string",
69          $language: "string",
70          $caseSensitive: "boolean",
71          $diacriticSensitive: "boolean"
72      }
73  })
74
75
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query/where/

Syntax $where Operator

```
84
85
86  db.collection.find({
87      $where: function(){
88          return true;
89      }
90  });
91
92
93
94
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/query-evaluation.js

Array Query Operator

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query-array/

Array Operator

Operator	Keterangan
$all	Mencocokkan array yang mengandung elemen-elemen tertentu
$elemMatch	Mengambil document jika tiap element di array memenuhi kondisi tertentu
$size	Mengambil document jika ukuran array sesuai

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query/all/

Syntax $all Operator

```
40
41
42  db.collection.find({
43      field: {
44          $all: ["value"]
45      }
46  })
47
48
49
50
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query/elemMatch/

Syntax $elemMatch Operator

```
48
49  db.collection.find({
50      fields: {
51          $elemMatch: {
52              // query1,
53              // query2
54          }
55      }
56  })
57
58
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/query/size/

Syntax $size Operator

```
48
49  db.collection.find({
50      fields: {
51          $size: 1 // length
52      }
53  })
54
55
56
57
58
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/query-array.js

Projection Operator

Projection

- Pada function find, terdapat parameter kedua setelah query, yaitu projection
- Projection adalah memilih field mana yang ingin kita ambil atau hide
- db.<collection>.find(query, projection)

Syntax Projection

```
8
9
10  db.collection.find({
11      // query
12  }, {
13      field1: 1, // include,
14      field2: 0 // hide
15  })
16
17
18
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/projection/

Projection Operator

Operator	Keterangan
$	Limit array hanya mengembalikan data pertama yang match dengan array operator
$elemMatch	Limit array hanya mengembalikan data pertama yang match dengan kondisi query
$meta	Mengembalikan informasi metadata yang didapat dari setiap matching document
$slice	Mengontrol jumlah data yang ditampilkan pada array

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/projection/positional/

Syntax $ Operator

```
38
39  db.products.find({
40      field: {
41          $elemMatch: {
42              // query
43          }
44      }
45  }, {
46      "field.$": 1
47  });
48
49
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/projection/elemMatch/

Syntax $elemMatch Operator

```
39  db.collection.find({}, {
40      field: {
41          $elemMatch: {
42              // query
43          }
44      }
45  })
46
47
48
49
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/projection/meta/

Syntax $meta Operator

```
50
51  db.collection.find({
52      $text: {
53          $search: "query"
54      }
55  },{
56      score: {
57          $meta: "textScore"
58      }
59  })
60
61
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/projection/slice/

Syntax $slice Operator

```
56
57
58  db.products.find({
59      // query
60  }, {
61      field: {
62          $slice: 2 // slice size
63      }
64  });
65
66
67
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/query-projection.js

Query Modifier

Query Modifier

- Query Modifier adalah memodifikasi hasil query yang telah kita lakukan
- Contoh yang sering kita lakukan seperti, mengubah query menjadi jumlah data, membatasi jumlah data dengan paging, dan lain-lain
- Untuk memodifikasi hasil query, kita bisa menambahkan function query modifier setelah menggunakan function find

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/js-cursor/

Query Modifier Function

Operator	Keterangan
count()	Mengambil jumlah data hasil query
limit(size)	Membatasi jumlah data yang didapat dari query
skip(size)	Menghiraukan data pertama hasil query sejumlah yang ditentukan
sort(query)	Mengurutkan hasil data query

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/query-modifier.js

Update Document

Update Document

- Sama seperti database lainnya, di MongoDB juga kita bisa mengubah document yang sudah kita insert ke collection
- Namun berbeda dengan perintah SQL, di MongoDB, untuk mengubah document, kita diberikan beberapa function
- Untuk update document, kita bisa menggunakan collection : db.<collection>.<updateFunction>()

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/js-cursor/

Update Document Function

Operator	Keterangan
updateOne()	Mengubah satu document
updateMany()	Mengubah banyak document sekaligus
replaceOne()	Mengubah total satu document dengan document baru

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/db.collection.updateOne/

Syntax updateOne() Function

```
1
2
3
4   db.collection.updateOne(
5       {}, // filter
6       {}, // update
7       {} // option
8   )
9
10
11
12
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/db.collection.updateMany/

Syntax updateMany() Function

```
db.collection.updateMany(
    {}, // filter
    {}, // update
    {} // option
)
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/db.collection.replaceOne/

Syntax replaceOne() Function

```
1
2
3
4   db.collection.replaceOne(
5       {}, // filter
6       {}, // replacement
7       {} // option
8   )
9
10
11
12
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/update.js

Field Update Operator

Field Update Operator

- Sebelumnya kita sudah tau kalo untuk update document di MongoDB kita bisa menggunakan operator $set dan $unset
- Namun sebenarnya masih banyak operator yang bisa kita gunakan

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update-field/

Update Document Function

Operator	Keterangan
$set	Mengubah nilai field di document
$unset	Menghapus field di document
$rename	Mengubah nama field di document
$inc	Menaikan nilai number di field sesuai dengan jumlah tertentu
$currentDate	Mengubah field menjadi waktu saat ini

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/set/

Syntax $set Operator

```
7
8   db.collection.update({
9       // query
10  },{
11      $set: {
12          field1: "value",
13          field2: "value"
14      }
15  })
16
17
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/unset/

Syntax $unset Operator

```
7
8   db.collection.update({
9       // query
10  },{
11      $unset: {
12          field1: "",
13          field2: ""
14      }
15  })
16
17
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/rename/

Syntax $rename Operator

```
7
8   db.collection.update({
9       // query
10  },{
11      $rename: {
12          field1: "newName1",
13          field2: "newName2"
14      }
15  })
16
17
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/inc/

Syntax $incr Operator

```
24
25  db.collection.updateMany({
26      // query
27  }, {
28      $inc: {
29          field: 1, // increment
30          field: -1 // decrement
31      }
32  });
33
34
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/currentDate/

Syntax $currentDate Operator

```
db.collection.update({
    // query
},{
    $currentDate: {
        field1: {
            $type: "date"
        },
        field2: {
            $type: "timestamp"
        }
    },
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/update-field.js

Array Update Operator

Array Update Operator

- Secara default, saat kita mengubah field dengan tipe array, maka seluruh array akan diubah
- Kadang kita ingin menambah, atau hanya mengubah data array tanpa harus mengubah seluruh field array
- Hal ini bisa dilakukan di MongoDB

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update-array/#update-operators

Array Update Operator (1)

Operator	Keterangan
$	Mengupdate data array pertama sesuai kondisi query
$[]	Mengupdate semua data array sesuai kondisi query
$[<identifier>]	Mengupdate semua data array yang sesuai kondisi arrayFilters
<index>	Mengupdate data array sesuai dengan nomor index

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/positional/

Syntax $ Operator

```
55
56  db.collection.updateMany({
57      field: "value"
58  }, {
59      $operator: {
60          "field.$": "value"
61      }
62  })
63
64
65
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/positional-all/

Syntax $[] Operator

```
54
55
56  db.collection.updateMany({
57      // query
58  }, {
59      $operator: {
60          "field.$[]": "value"
61      }
62  })
63
64
65
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/positional-filtered/

Syntax $[<identifier>] Operator

```
db.collection.updateMany({
    // query
}, {
    $operator: {
        "field.$[element]" : "value"
    }
},{
    arrayFilters: [
        {
            element: {
                $operator: "value"
```

Syntax <index> Operator

```
54
55
56  db.collection.updateMany({
57      // query
58  }, {
59      $operator: {
60          "field.<index>": "value"
61      }
62  });
63
64
65
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update-array/#update-operators

Array Update Operator (2)

Operator	Keterangan
$addToset	Menambahkan value ke array, dihiraukan jika sudah ada
$pop	Menghapus element pertama (-1) atau terakhir (1) array
$pull	Menghapus semua element di array yang sesuai kondisi
$push	Menambahkan element ke array
$pullAll	Menghapus semua element di array

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/addToSet/

Syntax $addToSet Operator

```
70
71
72  db.products.updateOne({
73      // query
74  }, {
75      $addToSet: {
76          field: "value"
77      }
78  });
79
80
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/pop/

Syntax $pop Operator

```
70
71
72  db.products.updateMany({
73      // query
74  }, {
75      $pop: {
76          ratings: -1
77      }
78  });
79
80
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/pull/

Syntax $pull Operator

```
87
88  db.products.updateMany({
89      // query
90  }, {
91      $pull: {
92          field: {
93              $operator: "value"
94          }
95      }
96  })
97
98
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/push/

Syntax $push Operator

```
95
96  db.products.updateMany({
97      // query
98  }, {
99      $push: {
100         field: "value"
101     }
102 })
103
104
105
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/pullAll/

Syntax $pullAll Operator

```
99
100
101  db.products.updateMany({
102      // query
103  }, {
104      $pullAll: {
105          field: ["value"]
106      }
107  })
108
109
110
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update-array/#update-operator-modifiers

Array Update Operator Modifier

Operator	Keterangan
$each	Digunakan di $addToSet dan $push, untuk menambahkan multiple element
$position	Digunakan di $push untuk mengubah posisi menambahkan data
$slice	Digunakan di $push untuk menentukan jumlah maksimal data array
$sort	Digunakan untuk mengurutkan array setelah operasi $push

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/each/

Syntax $each Operator

```
120
121  db.products.updateMany({
122      // query
123  },{
124      $operator: {
125          field: {
126              $each: ["value1", "value2"]
127          }
128      }
129  })
130
131
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/position/

Syntax $position Operator

```
db.products.updateMany({
    // query
},{
    $push: {
        field: {
            $each: ["value"],
            $position: 1
        }
    }
})
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/slice/

Syntax $slice Operator

```
db.products.updateMany({
    // query
},{
    $operator: {
        field: {
            $each: ["value", "value"],
            $slice: 1
        }
    }
})
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/operator/update/sort/

Syntax $sort Operator

```
148
149  db.products.updateMany({
150      // query
151  },{
152      $push: {
153          field: {
154              $each: ["value"],
155              $sort: 1
156          }
157      }
158  })
159
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/update-array.js

Delete Document

Delete Document

- MongoDB memiliki function yang bisa kita gunakan untuk menghapus document di collection secara permanen
- Document yang sudah kita hapus, tidak akan bisa dikembalikan lagi

https://docs.mongodb.com/manual/reference/delete-methods/

Delete Document Function

Function	Keterangan
db.<collection>.deleteOne(query)	Menghapus satu document yang sesuai dengan kondisi query
db.<collection>.deleteMany(query)	Menghapus banyak document yang sesuai dengan kondisi query

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/delete.js

Bulk Write Operations

Bulk Write Operation

- Komunikasi antara aplikasi dengan database biasanya dilakukan secara request-response
- Artinya tiap perintah yang ingin kita kirimkan dari aplikasi ke database, akan diresponse secara langsung oleh database
- Proses tersebut akan sangat lambat, jika kita menghadapi kasus harus memanipulasi data besar secara langsung. Misal upload data dari file dengan jumlah jutaan ke dalam database.
- MongoDB mendukung Bulk Write Operation, yaitu operasi bulk yang dalam satu request, kita bisa mengirim banyak perintah
- Fitur ini cocok pada kasus jika kita ingin melakukan operasi bulk atau batch secara banyak sekaligus

https://docs.mongodb.com/manual/core/bulk-write-operations/

Bulk Write Function

Function	Keterangan
db.<collection>.insertMany()	Insert document secara banyak sekaligus
db.<collection>.updateMany()	Update document secara banyak sekaligus
db.<collection>.deleteMany()	Delete document secara banyak sekaligus
db.<collection>.bulkWrite()	Melakukan operasi write (insert, update, delete) banyak secara sekaligus

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/db.collection.bulkWrite/

Supported Bulk Write Operation

- insertOne
- updateOne
- updateMany
- replaceOne
- deleteOne
- deleteMany

Syntax bulkWrite() Function

```
db.customers.bulkWrite([
    {
        // operation 1
    },
    {
        // operation 2
    },
    {
        // operation n
    }
])
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/bulk-write.js

Schema Validation

Schema Validation

- Pada Relational DB, kita biasanya menambahkan constraint terhadap data yang ada di tabel
- Misal, maksimal karakter, Enum string, Not Null, dan lain-lain
- Di MongoDB, fitur untuk validasi data lebih canggih dibanding constraint di Relational DB
- MongoDB mendungkung Schema Validation menggunakan JSON Schema

JSON Schema

- JSON Schema adalah standar resmi untuk memvalidasi data JSON
- Dengan menggunakan JSON Schema, kita bisa memberi batasan, data JSON apa yang valid, sehingga bisa dimasukkan ke dalam collection
- http://json-schema.org/

https://docs.mongodb.com/manual/core/schema-validation/

Syntax Create Collection dengan Validator

```
5
6   db.createCollection("collection", {
7       validator: {
8           $jsonSchema: {
9               // json schema
10          }
11      }
12  })
13
14
15
```

https://docs.mongodb.com/manual/reference/command/collMod/

Syntax Update Collection dengan Validator

```
99
100  db.runCommand({
101      collMod: "collection",
102      validationAction: "error",
103      validator: {
104          $jsonSchema: {
105              // json schema
106          }
107      }
108  })
109
110
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/schema-validation.js

Indexes

https://docs.mongodb.com/manual/indexes/

Indexes

- Index adalah fitur di MongoDB untuk mengefisienkan proses query. Tanpa Index, MongoDB harus melakukan proses query dengan cara collection scan (mencari keseluruh data dari awal sampai akhir)
- Jika terdapat Index pada collection MongoDB, MongoDB bisa menggunakan Index untuk mendapatkan data, tanpa harus melakukan pencarian keseluruh document
- Index adalah struktur data khusus yang menyimpan data dalam struktur yang mudah untuk dicari.
- Index menyimpan spesifik field, lalu mengurutkan data field tersebut. Hal ini tidak hanya mempermudah ketika proses pencarian, namun mempermudah ketika kita butuh melakukan pencarian dalam bentuk range document (seperti paging).
- Secara dasar, Index di MongoDB, cara kerjanya sama seperti Index di Relational DB

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/db.collection.createIndex/

Create Index Function

Function	Keterangan
db.<collection>.createIndex()	Membuat index di collection
db.<collection>.getIndexes()	Melihat semua index di collection
db.<collection>.dropIndex()	Menghapus index di collection

https://docs.mongodb.com/manual/core/index-single/

Single Field Index

- Secara default, field _id di MongoDB sudah di index secara otomatis, jadi kita tidak perlu membuat index lagi secara manual untuk field _id
- MongoDB mendukung penuh pembuatan index di semua field yang ada di document. Dengan begitu, ini bisa mempercepat proses query di MongoDB untuk query terhadap field tersebut

Syntax Single Field Index

```
3
4   db.products.createIndex({
5       field: 1 // ascending
6   })
7
8   db.products.createIndex({
9       field: -1 // descending
10  })
11
12
13
```

https://docs.mongodb.com/manual/core/index-compound/

Compound Indexes

- Jika kita butuh melakukan query terhadap lebih dari satu field, kita juga bisa membuat index terhadap lebih dari satu field, atau disebut Compound Index
- MongoDB membatasi pembuatan maksimal field yang bisa dibuat di compound index adalah 32 field

Syntax Compound Field Index

```
46
47
48
49
50  db.collection.createIndex({
51      field1: 1,
52      field2: -1
53  });
54
55
56
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/index.js

https://docs.mongodb.com/manual/applications/indexes/

Indexing Strategy

- Buat index untuk mendukung performa query
  - Gunakan single index, jika kita hanya melakukan query terhadap satu field saja
  - Gunakan compound index, jika kita sering melakukan query ke field pertama, atau kombinasi field pertama dan kedua, atau pertama dan kedua dan seterusnya
- Buat index untuk mengurutkan hasil query
- Sering-seringlah menggunakan function explain() untuk mengecek apakah query kita sudah di optimize dengan index atau belum

Text Indexes

https://docs.mongodb.com/manual/core/index-text/

Text Indexes

- MongoDB menyediakan text index untuk mendukung pencarian text di tipe data string.
- Text index tidak hanya bisa digunakan pada field dengan tipe data string, namun juga pada array berisi tipe data string

Syntax Text Index

```
20
21  db.products.createIndex({
22      field1: "text",
23      field2: "text"
24  }, {
25      weights: {
26          field1: 10,
27          field2: 5
28      }
29  });
30
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/index-text.js

Wildcard Indexes

https://docs.mongodb.com/manual/core/index-wildcard/

Wildcard Indexes

- MongoDB mendukung wildcard index, dimana ini digunakan untuk membuat index terhadap field yang belum diketahui atau field yang sering berubah-ubah
- Misal contoh kita punya sebuah embedded document dengan tipe field customFields, dimana isi nya bisa bebas sesuai dengan data yang dimasukkan.
- Agar bisa mendukung proses query yang cepat pada field tersebut, kita bisa menggunakan wildcard index

Syntax Wildcard Index

```
46
47
48
49  db.customers.createIndex({
50      "field.$**" : 1
51  });
52
53
54
55
56
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/index-wildcard.js

Index Properties

https://docs.mongodb.com/manual/core/index-properties/

Index Properties

- MongoDB mendukung properties di index
- Istilah properties di Index mungkin agak sedikit membingungkan, sederhananya adalah menambahkan behaviour atau kemampuan tertentu terhadap index yang kita buat

https://docs.mongodb.com/manual/core/index-ttl/

TTL Index

- TTL singkatan dari Time To Live, yaitu waktu untuk hidup
- TTL Index digunakan sebagai waktu hidup document di collection, artinya data akan hilang dalam kurun waktu tertentu secara otomatis
- TTL Index hanya dapat digunakan di field dengan tipe data Date
- Background proses di MongoDB akan secara regular melakukan penghapusan data secara otomatis
- Sayangnya, proses background tersebut berjalan setiap 60 detik sekali

Syntax TTL Index

```
17
18
19
20  db.collection.createIndex({
21      field: 1
22  }, {
23      expireAfterSeconds: 10
24  })
25
26
27
28
```

https://docs.mongodb.com/manual/core/index-unique/

Unique Index

- Unique Index memastikan bahwa field-field di index tersebut tidak menyimpan data duplicate.
- Contohnya, di MongoDB, field _id secara otomatis merupakan unique index, sehingga kita tidak bisa membuat document dengan field _id yang sama

Syntax Unique Index

```
35
36
37
38  db.collection.createIndex({
39      field: 1
40  }, {
41      unique: true
42  });
43
44
45
46
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/index-properties.js

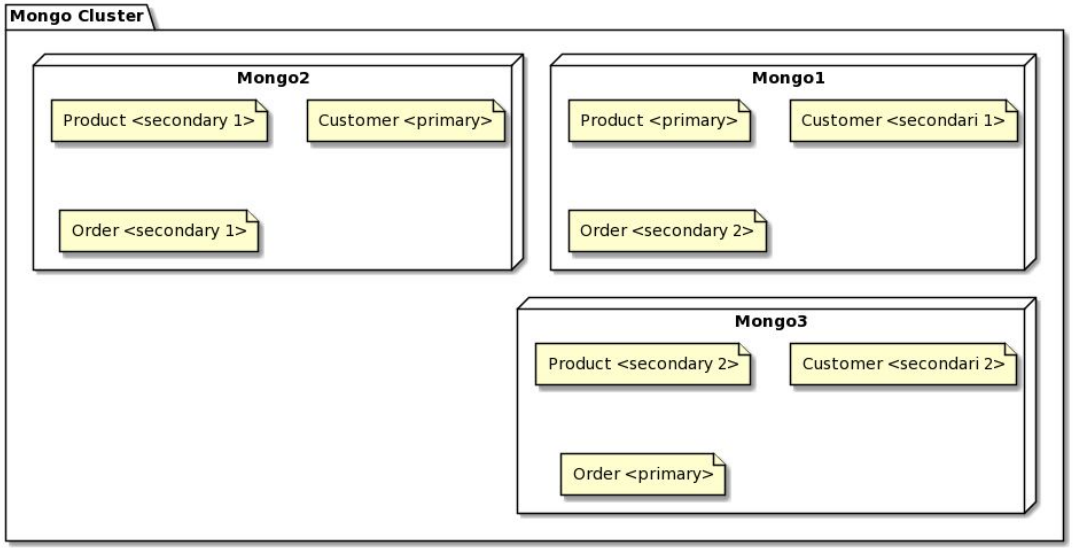
Transactions

https://docs.mongodb.com/manual/core/transactions/

Transaction

- Di Relational DB, fitur yang sangat berguna dan banyak orang gunakan adalah fitur transaction
- Fitur transaction secara sederhana adalah menggabungkan kan beberapa operasi database dalam satu transaction, dimana transaction akan dianggap sukses jika semua operasi sukses, dan transaction akan dianggap gagal jika ada salah satu operasi yang gagal
- Dan jika transaction gagal, maka seluruh operasi yang sukses sebelumnya harus dibatalkan (rollback)
- Fitur transaction di MongoDB hanya bisa jalan di cluster (replica-set), tidak di single node
- Dalam cluster, Database di MongoDB akan memiliki primary data dan secondary data

MongoDB Cluster Replica Set



https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/Session/

Transaction Function

Function	Keterangan
session.startTransaction()	Memulai transaksi
session.commitTransaction()	Commit transaksi
session.abortTransaction()	Membatalkan transaksi

https://docs.mongodb.com/manual/core/read-preference/

Read Preferences

Read preferences adalah bagaimana MongoDB mengkontrol dari mana kita membaca data

- primary : Semua query diambil dari primary replica set
- primaryPreferred : Semua query diambil dari primary replica set, namun jika tidak ada primary replica set, maka diambil dari secondary replica set
- secondary: Semua query diambil dari secondary replica set
- secondaryPreferred : Semua query diambil dari secondary replica set, namun jika tidak ada secondary replica set, maka diambil dari primary replica set
- nearest : Semua query diambil dari replica set paling murah network latency nya

https://docs.mongodb.com/manual/reference/read-concern/

Read Concern

Read Concern adalah bagaimana MongoDB mengkontrol data yang kita dapatkan

- local: Data akan didapatkan di local node
- available : Data akan didapatkan dimanapun (tidak peduli node mana)
- majority : Data akan didapatkan di mayoritas data di semua node
- linearizable : Data akan dipastikan data paling terbaru di semua node
- snapshot : Data akan diambil dari mayoritas data snapshot (data yang telah di commit) di semua node

https://docs.mongodb.com/manual/reference/write-concern/

Write Concern

Write Concern adalah bagaimana MongoDB mengkontrol operasi write (insert, update, delete)

- <number> : Operasi dianggap sukses jika sudah berhasil melakukan operasi write di node sejumlah <number>
- majority : Operasi dianggap sukses jika sudah berhasil melakukan operasi write di mayoritas node

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/transaction.js

Security

https://docs.mongodb.com/manual/tutorial/enable-authentication/

Security

- Secara default, jika kita menjalankan MongoDB, mode yang dijalankan tidaklah aman
- Tidak ada Authentication dan tidak ada Authorization
- Agar aman, kita harus mengaktifkan fitur access control di MongoDB

User Admin

- User admin harus ada terlebih dahulu sebelum kita mengaktifkan access control
- User admin adalah user yang memiliki role userAdminAnyDatabase dan readWriteAnyDatabase
- Setelah membuat user admin, kita bisa menjalankan ulang MongoDB dengan perintah --auth

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/security.js

Authentication

https://docs.mongodb.com/manual/core/authentication/

Authentication

- Authentication adalah proses memverifikasi identitas pengguna ketika mengakses MongoDB
- Saat menggunakan authentication, maka client wajib menggunakan username dan password untuk terkoneksi ke MongoDB server
- MongoDB mendukung banyak mekanisme authentication, seperti :
  - SCRAM : https://tools.ietf.org/html/rfc5802
  - Certificate Authentication
  - LDAP
  - Kerberos, dan lain-lain

https://docs.mongodb.com/manual/core/security-users/

User

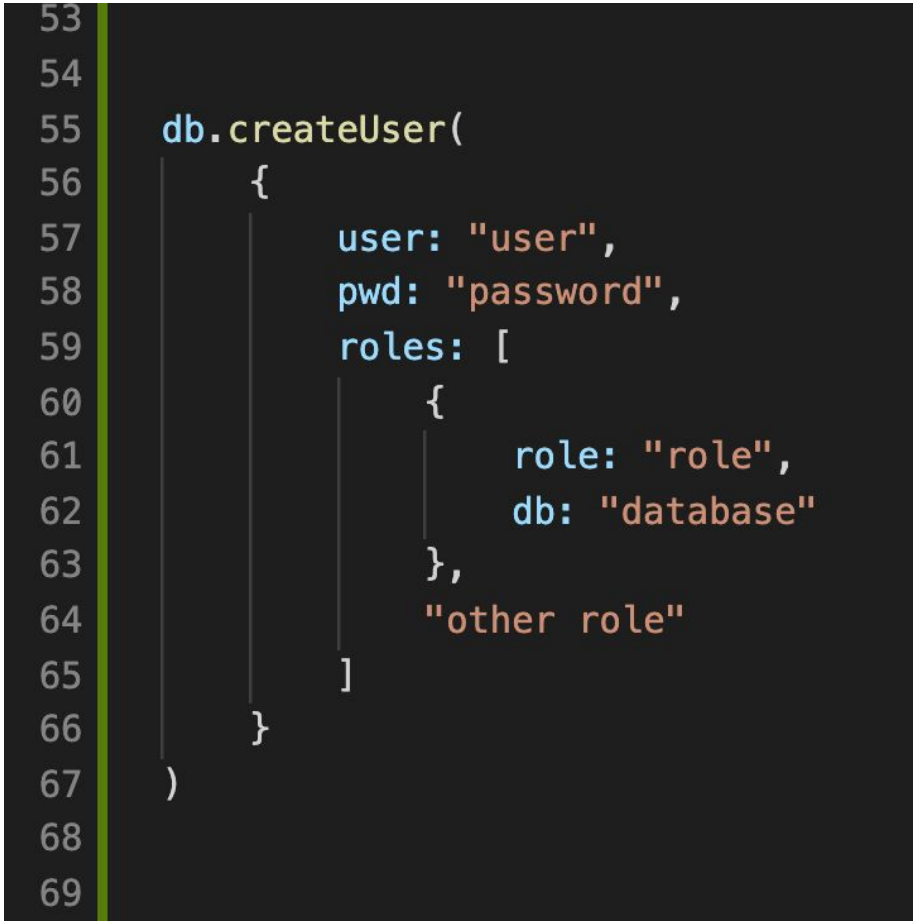
- Di MongoDB, kita bisa menambahkan user, dan juga menambahkan role ke user tersebut
- Saat kita membuat user, kita harus menentukan database sebagai authentication database
- Namun bukan berarti user hanya bisa mengakses database itu saya, tapi user juga bisa mengakses database lain jika mau
- Nama user harus unik per database, namun jika database nya berbeda, kita bisa membuat user dengan nama yang sama

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/js-user-management/

User Function

Function	Keterangan
db.createUser()	Membuat user
db.getUsers()	Mendapatkan semua user
db.dropUser()	Menghapus user
db.updateUser()	Mengupdate user
db.changeUserPassword()	Mengubah user password

Syntax User


db.createUser(
{
user: "user",
pwd: "password",
roles: [
{
role: "role",
db: "database"
},
"other role"
]
}
)

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/authentication.js

Authorization

https://docs.mongodb.com/manual/core/authorization/

Authorization

- Authorization adalah proses yang dilakukan setelah proses Authentication sukses
- Authorization dilakukan untuk melakukan pengecekan apakah user memiliki hak akses untuk melakukan sebuah action
- Hak akses di MongoDB disimpan dalam bentuk role

https://docs.mongodb.com/manual/reference/built-in-roles/

Database Roles

Role	Keterangan
read	Bisa membaca data di semua collection yang bukan sistem collection
readWrite	Bisa membaca dan mengubah data di semua collection yang bukan sistem collection
dbAdmin	Bisa melakukan kemampuan administrasi database
userAdmin	Mampu membuat user dan role
dbOwner	Kombinasi readWrite, dbAdmin dan userAdmin

https://docs.mongodb.com/manual/reference/built-in-roles/

All Database Roles

Role	Keterangan
readAnyDatabase	Seperti read role, tapi untuk semua database
readWriteAnyDatabase	Seperti readWrite role, tapi untuk semua database
userAdminAnyDatabase	Seperti userAdmin, tapi untuk semua database
dbAdminAnyDatabase	Seperti dbAdmin, tapi untuk semua database

https://docs.mongodb.com/manual/reference/built-in-roles/

Backup & Restore Roles

Role	Keterangan
backup	Kemampuan untuk melakukan backup database
restore	Kemampuan untuk melakukan restore database

https://docs.mongodb.com/manual/reference/built-in-roles/

Superuser Roles

Role	Keterangan
root	Bisa melakukan apapun

https://docs.mongodb.com/manual/reference/privilege-actions/

Privileges

- Role membatasi hak akses di level database
- Kadang kita ingin membatasi di level collection
- Untuk melakukan itu, kita bisa menggunakan privileges

https://docs.mongodb.com/manual/reference/method/js-role-management/

Role Function

Role	Keterangan
db.createRole()	Membuat role baru
db.getRoles()	Mendapatkan role
db.deleteRole()	Menghapus role
db.updateRole()	Mengubah role

Syntax Role

```
db.createRole({
    role: "name",
    privileges: [
        {
            resource: {
                db: "databaes",
                collection: "collection"
            },
            actions: [ "action" ]
        }
    ],
    roles: [
        {
            role: "role",
            db: "database"
        }
    ]
});
```

Kode Program

- https://github.com/ProgrammerZamanNow/belajar-mongodb/blob/master/scripts/authorization.js

Materi Selanjutnya

Materi Selanjutnya

- MongoDB Aggregation
- MongoDB Geospatial
- MongoDB Scalability

Eko Kurniawan Khannedy

- Telegram : @khannedy
- Facebook : fb.com/ProgrammerZamanNow
- Instagram : instagram.com/programmerzamannow
- Youtube : youtube.com/c/ProgrammerZamanNow
- Telegram Channel : https://t.me/ProgrammerZamanNow
- Email : echo.khannedy@gmail.com