Panduan Praktik Instalasi MongoDB dan Mongo Express GUI dengan Docker

📚 Pendahuluan

Panduan ini dirancang khusus untuk mahasiswa yang ingin mempelajari MongoDB melalui antarmuka grafis (GUI) menggunakan Mongo Express dengan Docker. Docker memungkinkan kita menjalankan database dan antarmuka pengguna dalam lingkungan yang terisolasi, konsisten, dan mudah diatur tanpa perlu instalasi yang kompleks di komputer lokal.

MongoDB adalah database NoSQL berbasis dokumen yang menyimpan data dalam format JSON-like, sementara Mongo Express menyediakan antarmuka web yang user-friendly untuk mengelola database MongoDB. Kombinasi ini sangat ideal untuk pembelajaran karena memungkinkan mahasiswa fokus pada konsep database tanpa terhalang oleh setup yang rumit.

✅ Prasyarat Sebelum Memulai

Sebelum memulai instalasi, pastikan komputer Anda telah terinstall dengan software berikut:

1. Docker Engine

Docker Engine diperlukan untuk menjalankan kontainer. Untuk memeriksa instalasi Docker, buka terminal dan jalankan:

```
docker --version
```

Output yang diharapkan:

```
Docker version 24.0.7, build afdd53b
```

2. Docker Compose

Docker Compose digunakan untuk mendefinisikan dan menjalankan aplikasi multi-kontainer. Periksa instalasi dengan:

```
docker compose version
```

Output yang diharapkan:

```
Docker Compose version v2.20.2
```

Catatan: Setup ini bekerja di Windows, macOS, dan Linux (Debian atau Ubuntu)

🚀 Langkah 1: Membuat Direktori Proyek

Buat direktori baru untuk menyimpan semua file konfigurasi:

```
mkdir mongo-docker-praktik
cd mongo-docker-praktik
```

Direktori ini akan menjadi workspace untuk praktik MongoDB kita.

📝 Langkah 2: Membuat File docker-compose.yml

Langkah inti adalah membuat file konfigurasi `docker-compose.yml`. Buat file baru dengan nama tersebut di dalam direktori `mongo-docker-praktik` dan salin konfigurasi berikut:

```yaml
version: '3.8'
services:
  mongo:
    image: mongo:latest
    container_name: mongo-container
    environment:
      MONGO_INITDB_ROOT_USERNAME: admin
      MONGO_INITDB_ROOT_PASSWORD: password
    ports:
      - "27017:27017"
    volumes:
      - mongo-data:/data/db
    networks:
      - mongo_network

  mongo-express:
    image: mongo-express:latest
    container_name: mongo-express-container
    ports:
      - "8081:8081"
    environment:
      ME_CONFIG_MONGODB_ADMINUSERNAME: admin
      ME_CONFIG_MONGODB_ADMINPASSWORD: password
      ME_CONFIG_MONGODB_SERVER: mongo
    networks:
      - mongo_network

networks:
  mongo_network:
    driver: bridge

volumes:
  mongo-data:
```

Penjelasan Konfigurasi:

Layanan MongoDB

- **`image: mongo:latest`**: Menggunakan image MongoDB resmi dari Docker Hub
- **`container_name`**: Memberi nama kontainer agar mudah diidentifikasi
- **`environment`**: Mengatur username dan password admin
- **`ports`**: Mapping port 27017 untuk akses dari host
- **`volumes`**: Menyimpan data secara persisten menggunakan volume bernama `mongo-data`.

Layanan Mongo Express

- **`image: mongo-express:latest`**: Menggunakan image Mongo Express resmi
- **`ports`**: Mapping port 8081 untuk akses web interface
- **`environment`**: Konfigurasi koneksi ke MongoDB

Jaringan dan Volume

- **`networks`**: Membuat jaringan internal untuk komunikasi antar kontainer
- **`volumes`**: Mendeklarasikan volume untuk penyimpanan data persisten

⚡ Langkah 3: Menjalankan Aplikasi

Setelah file `docker-compose.yml` dibuat, jalankan perintah berikut untuk memulai semua layanan:

```
docker compose up -d
```

Perintah ini akan:

1. Mendownload image yang diperlukan (jika belum ada)
2. Membuat volume dan jaringan
3. Membuat dan menjalankan kontainer
4. Menjalankan kontainer di background mode (detach mode)

Proses ini mungkin memakan waktu beberapa menit tergantung kecepatan internet dan komputer Anda.

🔍 Langkah 4: Verifikasi Status Kontainer

Periksa apakah kontainer berjalan dengan baik:

```
docker ps
```

Output yang diharapkan:

```
CONTAINER ID   IMAGE              COMMAND                  CREATED
STATUS          PORTS                                          NAMES
xxxxxxxxxxxx   mongo:latest       "docker-entrypoint.s…"   2 minutes ago
Up 2 minutes    0.0.0.0:27017->27017/tcp                      mongo-
```

```
container
xxxxxxxxxxxx   mongo-express:latest "tini -- /docker-entr…"   2 minutes ago
Up 2 minutes    0.0.0.0:8081->8081/tcp                         mongo-express-
container
```

Pastikan kedua kontainer menunjukkan status `Up`.

Memeriksa Log (Jika Ada Masalah)

Jika kontainer tidak berjalan dengan baik, periksa log untuk troubleshooting:

```
# Log MongoDB
docker logs mongo-container

# Log Mongo Express
docker logs mongo-express-container
```

Log yang berhasil akan menampilkan pesan seperti `[initandlisten] waiting for connections on port 27017` untuk MongoDB dan `Mongo Express server listening at 8081` untuk Mongo Express (netcup Community, 2021).

🌐 Langkah 5: Mengakses Mongo Express GUI

Buka browser web dan kunjungi URL berikut:

```
http://localhost:8081
```

Halaman login Mongo Express akan muncul. Masukkan kredensial berikut:

- **Username**: `admin`
- **Password**: `password`

Setelah berhasil login, Anda akan melihat dashboard utama Mongo Express yang menampilkan semua database yang tersedia.

💾 Langkah 6: Membuat Database dan Koleksi Pertama

Mari kita buat database sederhana untuk praktik:

1. Membuat Database Baru

1. Di dashboard Mongo Express, klik tombol **"Create Database"**
2. Masukkan nama database: `db_mahasiswa`
3. Masukkan nama koleksi (collection): `mahasiswa`
4. Klik **"Create"**

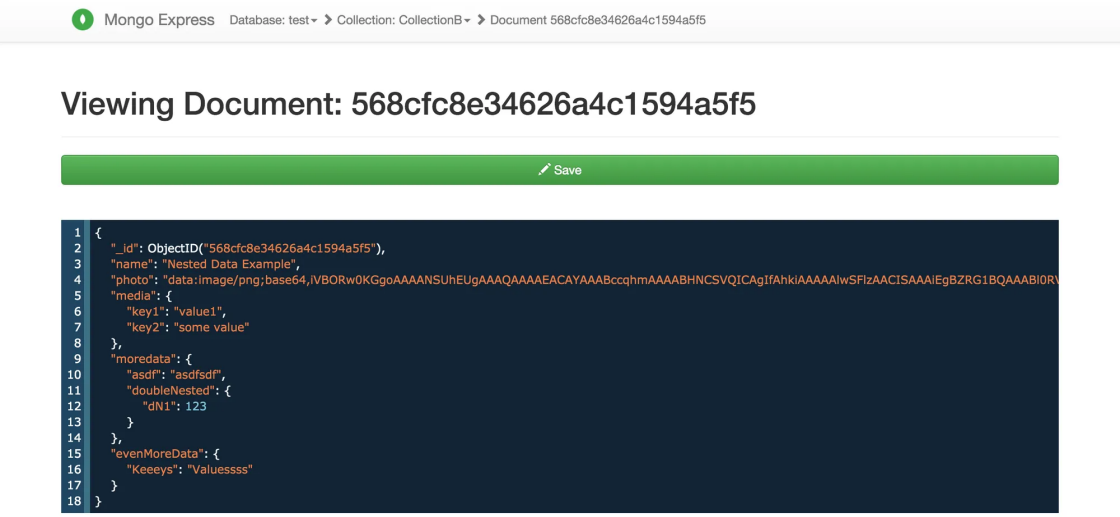
2. Menambahkan Dokumen Pertama

1. Klik database `db_mahasiswa`
2. Klik koleksi `mahasiswa`
3. Klik tombol **"Add Data"**

4. Masukkan data dalam format JSON:

```
{
  "nim": "2021001",
  "nama": "Ahmad Rizki",
  "jurusan": "Teknik Informatika",
  "semester": 6,
  "mata_kuliah": ["Database", "Pemrograman Web", "AI"],
  "alamat": {
    "jalan": "Jl. Merdeka No. 123",
    "kota": "Jakarta",
    "kode_pos": "12345"
  },
  "ipk": 3.75
}
```

1. Klik **"Save"**



Tampilan antarmuka Mongo Express dengan database dan koleksi yang telah dibuat

📊 Langkah 7: Operasi CRUD Dasar

Setelah database terbuat, mari kita praktikkan operasi dasar CRUD (Create, Read, Update, Delete).

Create: Menambah Data Baru

Tambahkan beberapa dokumen lagi dengan data berbeda:

```
{
  "nim": "2021002",
  "nama": "Siti Nurhaliza",
  "jurusan": "Sistem Informasi",
```

```
  "semester": 4,
  "mata_kuliah": ["Basis Data", "Jaringan Komputer"],
  "alamat": {
    "jalan": "Jl. Sudirman No. 456",
    "kota": "Bandung",
    "kode_pos": "40123"
  },
  "ipk": 3.85
}
```

Read: Membaca/Mencari Data

Mongo Express menyediakan fitur pencarian yang mudah:

1. **Menampilkan semua data**: Klik koleksi `mahasiswa`
2. **Mencari dengan kriteria spesifik**: Gunakan field pencarian dengan format JSON

Contoh pencarian mahasiswa dengan jurusan "Teknik Informatika":

```
{"jurusan": "Teknik Informatika"}
```

Update: Memperbarui Data

Untuk mengupdate data:

1. Temukan dokumen yang ingin diupdate
2. Klik tombol **"Edit"**
3. Ubah data yang diperlukan
4. Klik **"Save"**

Contoh update IPK mahasiswa:

```
{
  "nim": "2021001",
  "nama": "Ahmad Rizki",
  "jurusan": "Teknik Informatika",
  "semester": 6,
  "mata_kuliah": ["Database", "Pemrograman Web", "AI", "Machine Learning"],
  "alamat": {
    "jalan": "Jl. Merdeka No. 123",
    "kota": "Jakarta",
    "kode_pos": "12345"
  },
  "ipk": 3.80
}
```

Delete: Menghapus Data

Untuk menghapus dokumen:

1. Temukan dokumen yang ingin dihapus

2. Klik tombol **"Delete"**
3. Konfirmasi penghapusan

🔧 Langkah 8: Query Lanjutan dengan Bagian Query

Mongo Express juga memiliki fitur untuk menjalankan query MongoDB langsung:

1. Klik database `db_mahasiswa`
2. Klik tab **"Query"**
3. Masukkan query MongoDB dalam format JSON

Contoh Query Lanjutan:

Mencari mahasiswa dengan IPK > 3.8:

```
{"ipk": {"$gt": 3.8}}
```

Mencari mahasiswa dari Jakarta atau Bandung:

```
{"alamat.kota": {"$in": ["Jakarta", "Bandung"]}}
```

Menghitung jumlah mahasiswa per jurusan:

```
[
  {"$group": {"_id": "$jurusan", "jumlah": {"$sum": 1}}}
]
```

📋 Tabel Referensi Operasi MongoDB

Operasi	SQL Equivalent	MongoDB Query	Mongo Express GUI
SELECT * FROM table	`db.collection.find()`	Klik koleksi, view all	✅
WHERE condition	`db.collection.find({field: value})`	Filter di interface	✅
INSERT INTO	`db.collection.insertOne()`	Add Data button	✅
UPDATE SET	`db.collection.updateOne()`	Edit button	✅
DELETE FROM	`db.collection.deleteOne()`	Delete button	✅
ORDER BY	`db.collection.find().sort()`	Query tab dengan sort	⚠️
GROUP BY	`db.collection.aggregate()`	Query tab dengan aggregate	⚠️

Legend: ✅ = Mudah di GUI, ⚠️ = Perlu query manual

🛠️ Langkah 9: Menghubungkan Aplikasi Eksternal

Port 27017 telah di-expose, memungkinkan aplikasi eksternal terhubung ke MongoDB:

Connection String untuk Node.js:

```
const mongoose = require('mongoose');
mongoose.connect('mongodb://admin:password@localhost:27017/db_mahasiswa?authSource=admin');
```

Connection String untuk Python:

```
from pymongo import MongoClient
client = MongoClient('mongodb://admin:password@localhost:27017/',
authSource='admin')
db = client['db_mahasiswa']
```

🧹 Langkah 10: Menghentikan dan Membersihkan

Setelah selesai praktik, hentikan kontainer dengan:

```
docker compose down
```

Perintah ini akan:

- Menghentikan kontainer
- Menghapus kontainer dan jaringan
- **Mempertahankan data** di volume `mongo-data`

Membersihkan Data (Jika Ingin Reset Lengkap):

```
docker compose down -v
```

Perintah ini menghapus semua data, berguna untuk memulai praktik dari awal.

🚨 Troubleshooting Umum

Masalah	Penyebab	Solusi
Cannot connect to MongoDB	Kontainer belum berjalan	Jalankan `docker ps` dan pastikan status `Up`
Connection refused di browser	Port 8081 belum ready	Tunggu 1-2 menit, refresh browser
Login gagal	Username/password salah	Periksa file docker-compose.yml
Data hilang setelah restart	Volume tidak terbuat	Pastikan volume `mongo-data` ada dengan `docker volume ls`
Port conflict	Port 27017/8081 digunakan	Ubah port mapping di docker-compose.yml

Memeriksa Volume Data:

```
# Melihat semua volume
docker volume ls

# Inspect volume mongo-data
docker volume inspect mongo-data
```

🎯 Project Mini: Sistem Informasi Mahasiswa

Sebagai latihan akhir, coba buat struktur data berikut:

Database: `siakam`

Koleksi: `mahasiswa`

```
{
  "nim": "2023001",
  "nama_depan": "Budi",
  "nama_belakang": "Santoso",
  "tanggal_lahir": "2002-03-15",
  "email": "budi.santoso@universitas.ac.id",
  "program_studi": {
    "kode": "TI",
    "nama": "Teknik Informatika",
    "fakultas": "FTI"
  },
  "semester": 4,
  "status": "Aktif",
  "mata_kuliah_diambil": [
    {
      "kode_mk": "IF301",
      "nama_mk": "Basis Data",
      "sks": 3,
      "nilai": "A"
    },
    {
      "kode_mk": "IF302",
      "nama_mk": "Struktur Data",
      "sks": 4,
      "nilai": "B+"
    }
  ],
  "prestasi": ["Juara 2 Hackathon 2023", "Asisten Lab Basis Data"],
  "create_at": "2023-09-01T10:00:00Z",
  "update_at": "2024-01-15T14:30:00Z"
}
```

Tugas:

1. Insert 5 data mahasiswa dengan jurusan berbeda
2. Cari mahasiswa dengan IPK > 3.5
3. Update status mahasiswa menjadi “Lulus”
4. Hapus mahasiswa dengan nim tertentu
5. Hitung jumlah mahasiswa per program studi