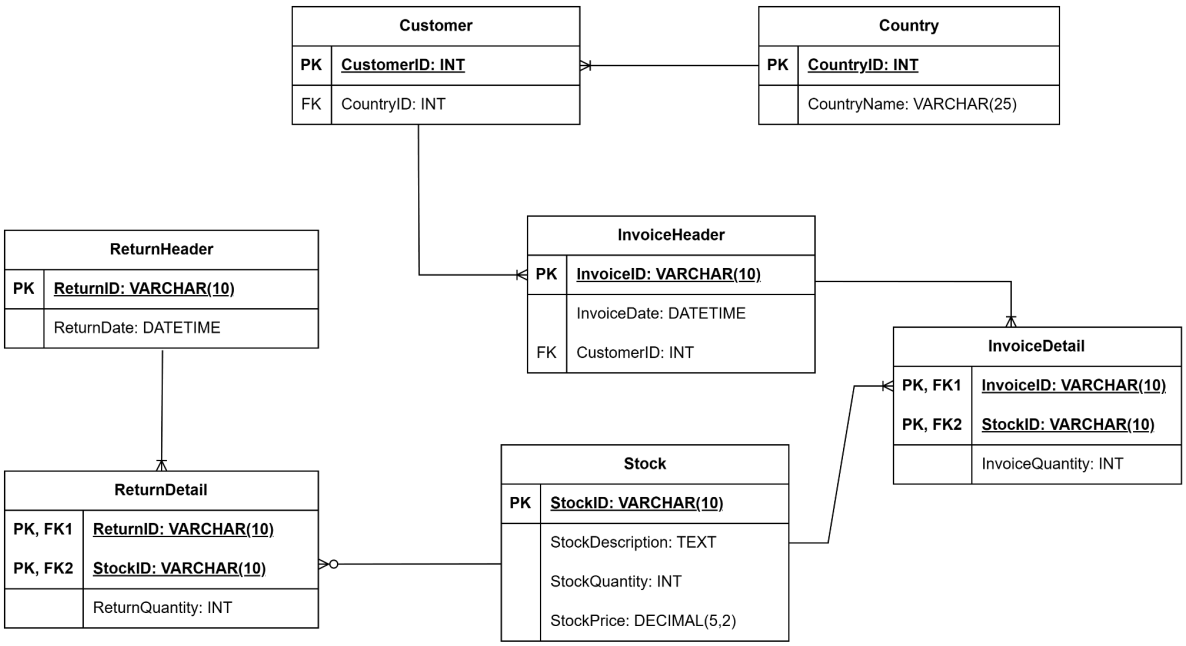
DOKUMENTASI AoL
DATABASE TECHNOLOGY

Anggota Kelompok :
- 2802403694 - Edward Aria Tanujaya
- 2802400515 - Jeta Sunanda
- 2802404734 - Varel Imanuel Putera

---

1. Entity Relation Diagram (ERD)



Berdasarkan ERD yang dibuat, tabel/entities yang akan digunakan adalah:

1) **Customer**, untuk menyimpan data customer, terdiri dari:
   - CustomerID (PK) : sebagai identifier unik untuk customer dalam tabel Customer.
   - CountryID (FK) : mereferensikan tabel Country yang menyimpan negara asal customer.

2) **Country**, untuk menyimpan data negara asal customer, terdiri dari:
   - CountryID (PK) : sebagai identifier unik negara-negara dalam tabel Country.
   - CountryName : menyimpan nama negara asal customer.

3) **InvoiceHeader**, untuk menyimpan data transaksi yang dilakukan customer, terdiri dari:
   - InvoiceID (PK) : sebagai identifier unik invoice transaksi yang dilakukan customer dalam tabel InvoiceHeader.
   - InvoiceDate : untuk menyimpan tanggal dan waktu terjadinya transaksi.

- CustomerID (FK) : mereferensikan tabel Customer atau customer yang melakukan transaksi.

4) **InvoiceDetail**, untuk menyimpan detail transaksi yang telah dilakukan, terdiri dari:
   - InvoiceID (PK, FK) : mereferensikan tabel InvoiceHeader dan juga sebagai partial key unik tabel InvoiceDetail.
   - StockID (PK, FK) : mereferensikan tabel Stock dan juga sebagai partial key unik tabel InvoiceDetail.
   - InvoiceQuantity : untuk menyimpan jumlah kuantitas barang yang dibeli oleh customer.

5) **Stock,** untuk menyimpan data stock barang/produk yang ada, terdiri dari:
   - StockID (PK) : sebagai identifier unik barang/produk yang ada dalam Stock.
   - StockDescription : menyimpan deskripsi produk yang ada dalam Stock.
   - StockQuantity : menyimpan kuantitas/jumlah produk yang ada dalam Stock.
   - StockPrice : menyimpan harga barang/produk yang ada dalam Stock.

6) **ReturnHeader,** untuk menyimpan data pengembalian barang yang dilakukan, terdiri dari:
   - ReturnID (PK) : sebagai identifier unik untuk setiap pengembalian barang yang ada dalam tabel ReturnHeader.
   - ReturnDate : menyimpan tanggal terjadinya pengembalian barang tertentu.

7) **ReturnDetail,** untuk menyimpan detail pengembalian barang yang dilakukan, terdiri dari:
   - ReturnID (PK, FK) : mereferensikan tabel ReturnHeader dan sebagai partial key unik untuk tabel ReturnDetail.
   - StockID (PK, FK) : mereferensikan tabel Stock dan sebagai partial key unik untuk tabel ReturnDetail.
   - ReturnQuantity : untuk menyimpan kuantitas/jumlah produk yang dikembalikan.

Berikut adalah relationship/hubungan antar tabel/entity yang ada berdasarkan ERD yang dibuat:

a) **Country ⇔ Customer : One to Many**
   Satu customer hanya bisa berasal dari satu country, namun satu country bisa menjadi asal negara dari banyak customer.

b) **Customer ⇔ InvoiceHeader : One to Many**
   Satu invoice atau transaksi hanya bisa dilakukan oleh satu customer, namun satu customer bisa melakukan banyak transaksi.

c) **InvoiceHeader ⇔ InvoiceDetail : One to Many**

Satu invoice header bisa memiliki banyak invoice detail, namn satu invoice detail hanya punya satu invoice header.

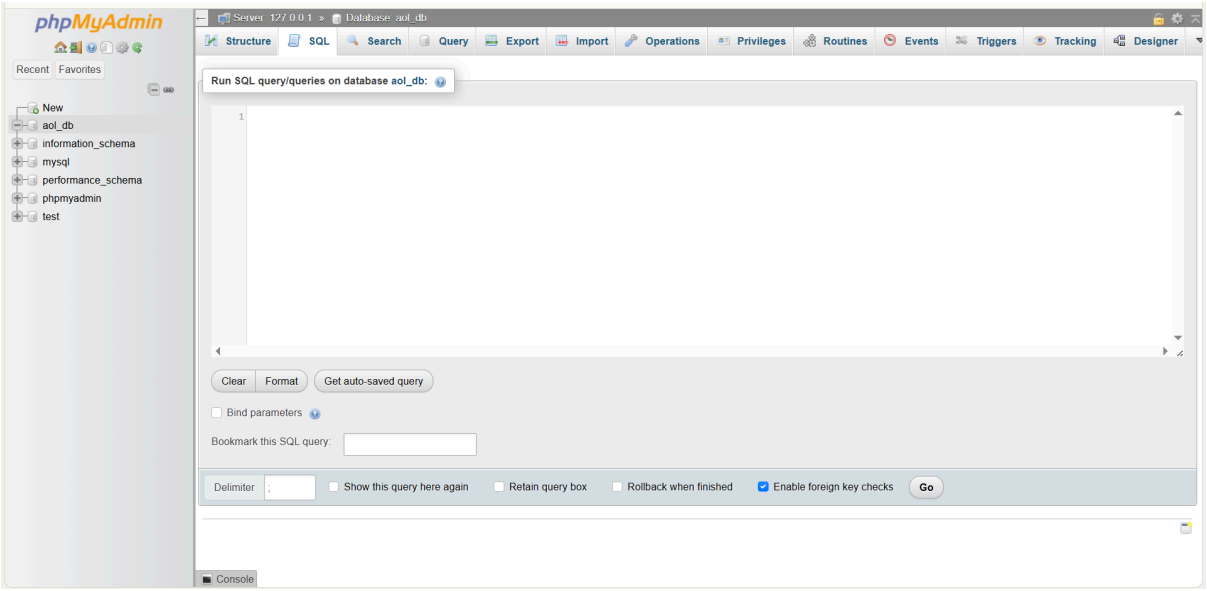
d) **Stock ⇔ InvoiceDetail : One to Many**
Satu product yang berada di stock bisa masuk ke dalam banyak invoice, namun satu stockid hanya ada di satu invoice detail.

e) **ReturnHeader ⇔ ReturnDetail : One to Many**
Satu return header bisa masuk ke dalam banyak return detail.

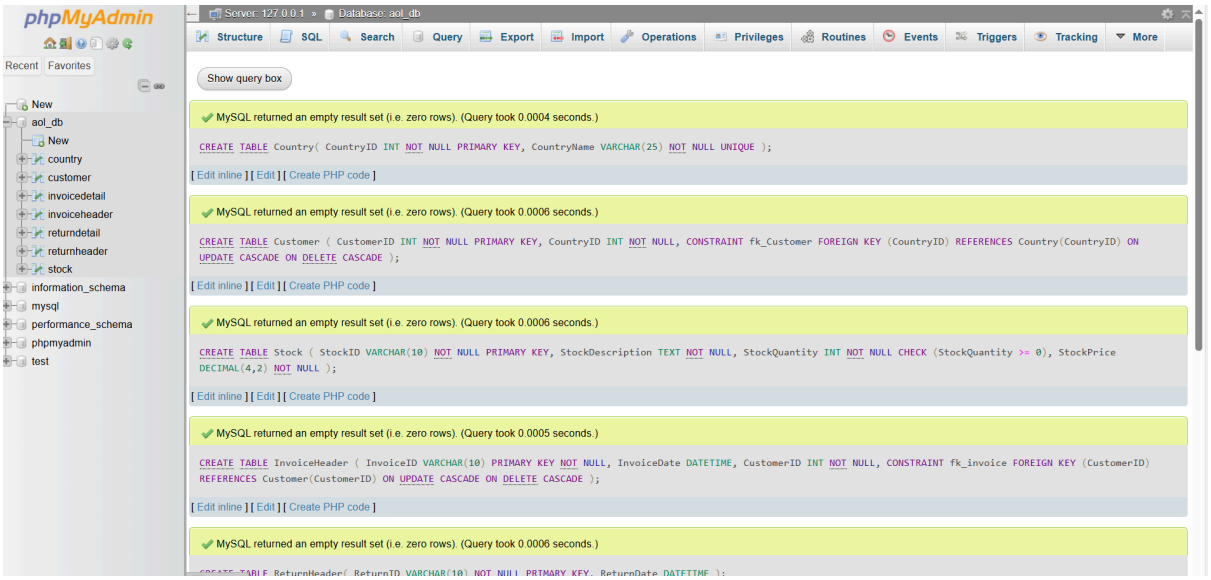
f) **Stock ⇔ ReturnDetail : Zero to Many**
Satu stock bisa masuk ke dalam banyak return detail atau pun tidak sama sekali ada return.

2. Database Implementation (DDL)

- Sebelum menjalankan *schema.sql*



- Setelah menjalankan *schema.sql*



Isi *schema.sql:*

```
CREATE TABLE Country(
  CountryID INT NOT NULL PRIMARY KEY,
  CountryName VARCHAR(25) NOT NULL UNIQUE
);

CREATE TABLE Customer (
  CustomerID INT NOT NULL PRIMARY KEY,
  CountryID INT NOT NULL,
  CONSTRAINT fk_Customer
        FOREIGN KEY (CountryID)
        REFERENCES Country(CountryID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE Stock (
  StockID VARCHAR(10) NOT NULL PRIMARY KEY,
  StockDescription TEXT NOT NULL,
  StockQuantity INT NOT NULL CHECK (StockQuantity >= 0),
  StockPrice DECIMAL(5,2) NOT NULL
);

CREATE TABLE InvoiceHeader (
  InvoiceID VARCHAR(10) PRIMARY KEY NOT NULL,
  InvoiceDate DATETIME,
  CustomerID INT NOT NULL,
  CONSTRAINT fk_invoice
    FOREIGN KEY (CustomerID)
```

```
    REFERENCES Customer(CustomerID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE ReturnHeader(
  ReturnID VARCHAR(10) NOT NULL PRIMARY KEY,
  ReturnDate DATETIME
);

CREATE TABLE InvoiceDetail(
  InvoiceID VARCHAR(10) NOT NULL,
  StockID VARCHAR(10) NOT NULL,
  InvoiceQuantity INT NOT NULL CHECK (InvoiceQuantity >= 0),

  CONSTRAINT pk_invoice_detail
    PRIMARY KEY (InvoiceID, StockID),

  CONSTRAINT fk_invoiceid_invoice_detail
    FOREIGN KEY (InvoiceID)
    REFERENCES InvoiceHeader(InvoiceID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE,

  CONSTRAINT fk_StockID_invoice_detail
    FOREIGN KEY (StockID)
    REFERENCES Stock(StockID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE ReturnDetail (
  ReturnID VARCHAR(10) NOT NULL,
  StockID VARCHAR(10) NOT NULL,
  ReturnQuantity INT NOT NULL CHECK (ReturnQuantity < 0),
  CONSTRAINT pk_return_quantity
    PRIMARY KEY (ReturnID, StockID),

  CONSTRAINT fk_ReturnID_return_detail
    FOREIGN KEY (ReturnID)
    REFERENCES ReturnHeader(ReturnID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE,

  CONSTRAINT fk_StockID_return_detail
    FOREIGN KEY (StockID)
```

```
    REFERENCES Stock(StockID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE
);
```

Berdasarkan *schema.sql* tersebut, referential integrity sudah terdapat di semua tabel yang mengambil foreign key dari tabel lainnya. Untuk setiap quantity yang berada di tabel baik InvoiceDetail maupun Stock, diberikan constraint untuk harus lebih dari atau sama dengan 0, dan untuk setiap quantity di tabel ReturnDetail harus lebih kecil dari 0. Pembentukan schema sql ini dibuat berdasarkan ERD yang telah dibuat.

Data Insertion:

a) Tabel Country

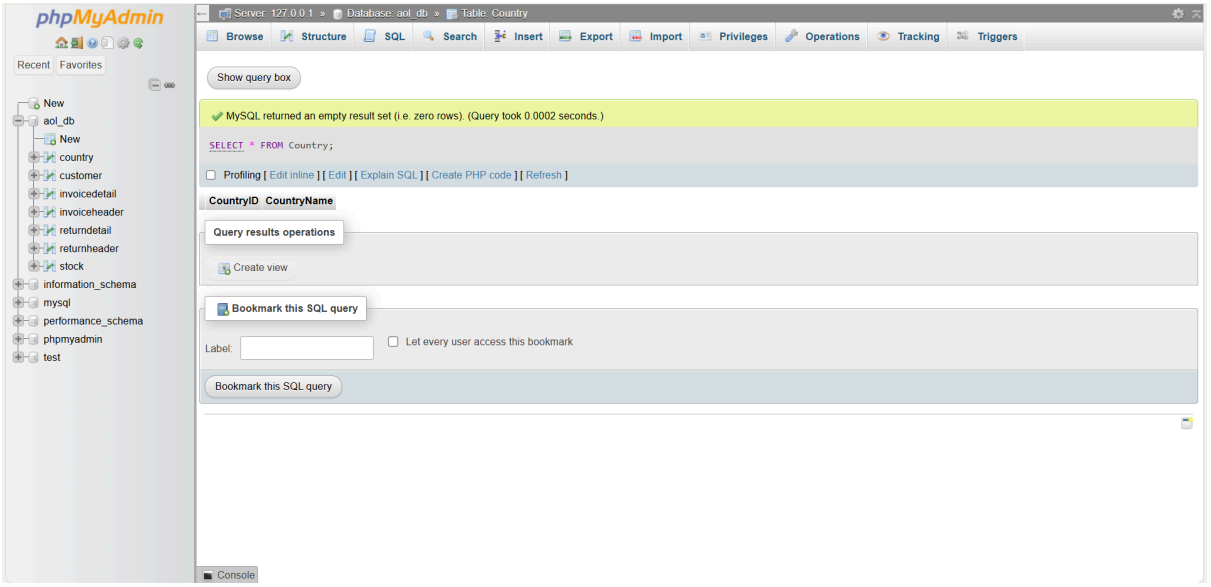
Setelah melakukan filterisasi dengan bantuan code Python, didapatkan sejumlah list country/negara yang unique, sehingga dari list tersebut bisa langsung dimasukkan ke dalam tabel Country.

Insertion Query:

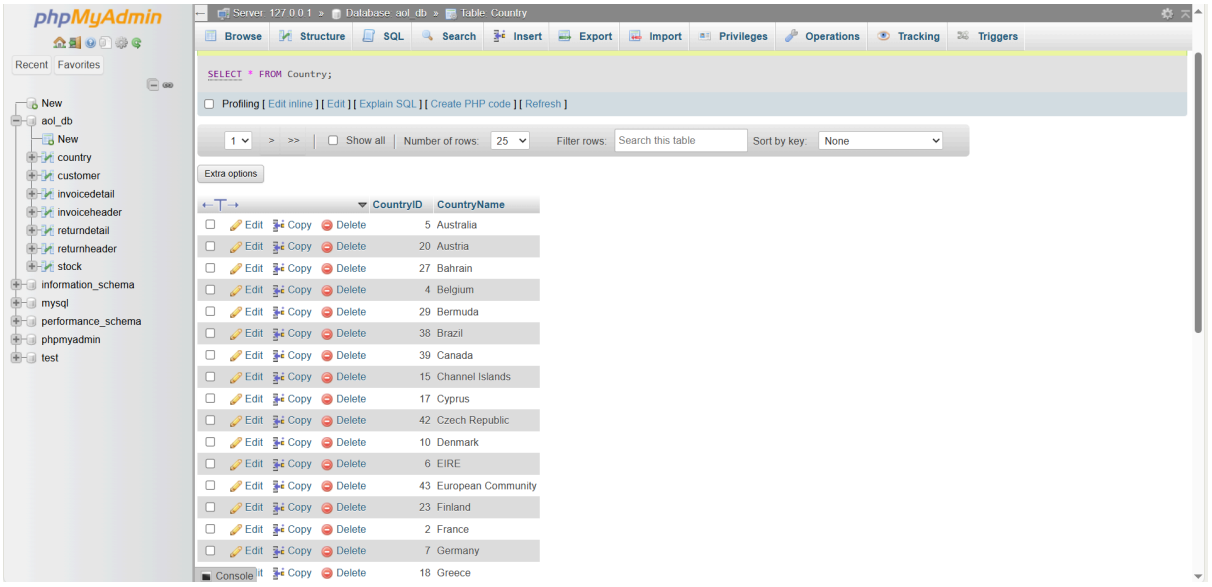
```
INSERT INTO Country (CountryID, CountryName)
VALUES (1,'United Kingdom'),
(2,'France'),
(3,'USA'),
(4,'Belgium'),
(5,'Australia'),
(6,'EIRE'),
(7,'Germany'),
(8,'Portugal'),
(9,'Japan'),
(10,'Denmark'),
(11,'Nigeria'),
(12,'Netherlands'),
(13,'Poland'),
(14,'Spain'),
(15,'Channel Islands'),
(16,'Italy'),
(17,'Cyprus'),
(18,'Greece'),
(19,'Norway'),
(20,'Austria'),
(21,'Sweden'),
(22,'United Arab Emirates'),
(23,'Finland'),
(24,'Switzerland'),
(25,'Unspecified'),
```

```
(26,'Malta'),
(27,'Bahrain'),
(28,'RSA'),
(29,'Bermuda'),
(30,'Hong Kong'),
(31,'Singapore'),
(32,'Thailand'),
(33,'Israel'),
(34,'Lithuania'),
(35,'West Indies'),
(36,'Lebanon'),
(37,'Korea'),
(38,'Brazil'),
(39,'Canada'),
(40,'Iceland'),
(41,'Saudi Arabia'),
(42,'Czech Republic'),
(43,'European Community')
```

- Sebelum data dimasukkan ke dalam tabel Country



- Setelah data dimasukkan ke dalam table Country



b) Tabel Customer

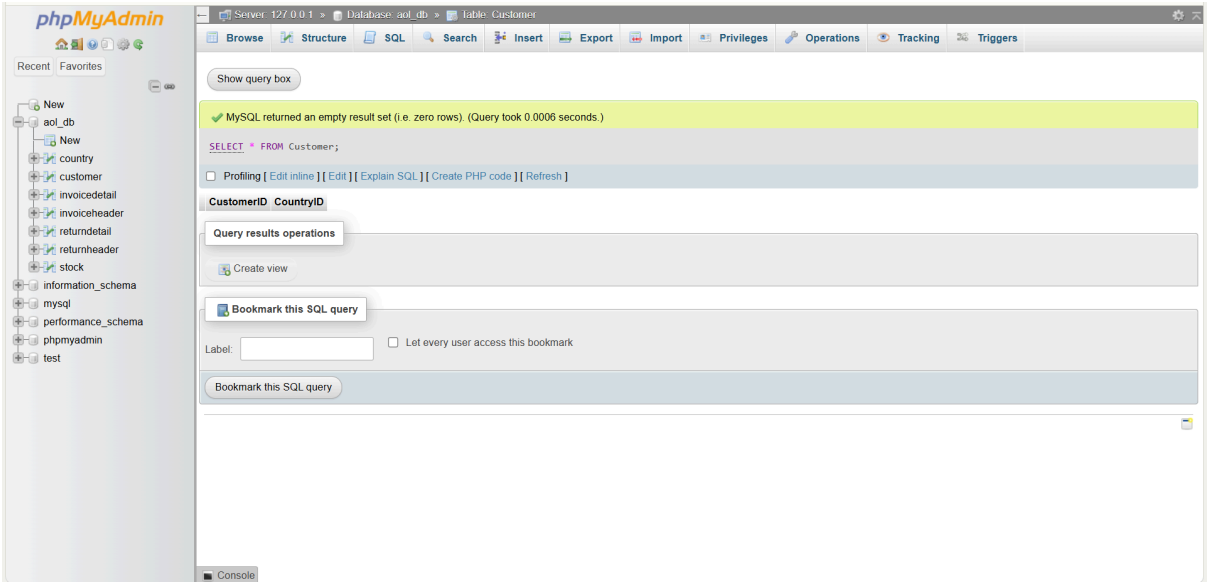
Setelah melakukan filterisasi dengan bantuan code python, didapatkan sejumlah list customer yang unique, sehingga dari list tersebut bisa langsung dimasukkan ke dalam tabel Country.

Insertion Query:

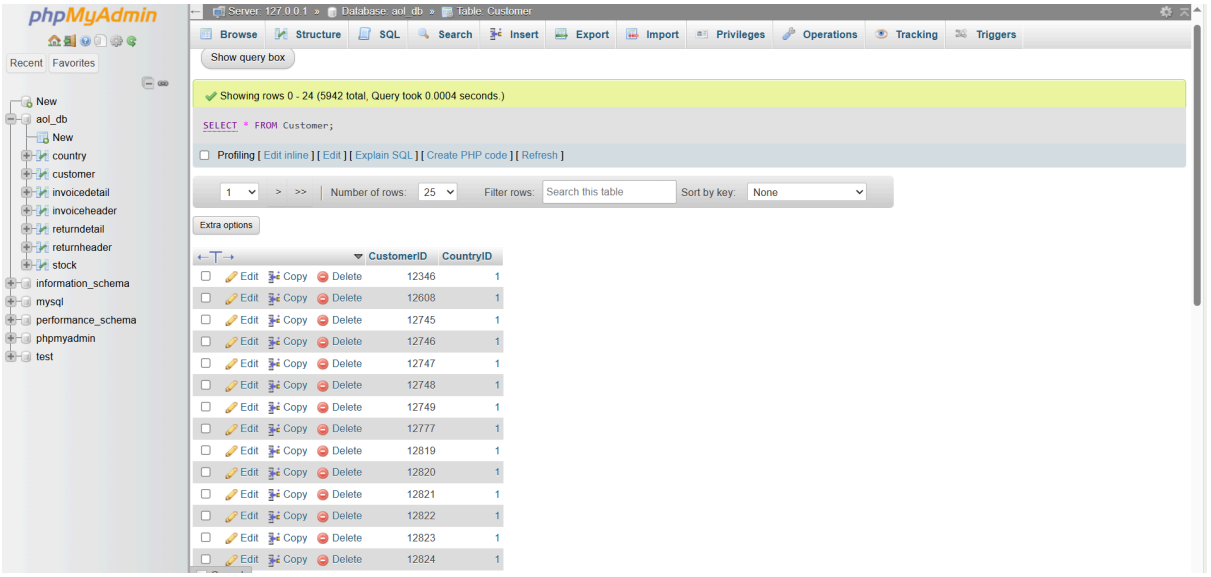
```
INSERT INTO Customer (CustomerID, CountryID)
VALUES (12636,3),
(17592,1),
(17641,1),
(17056,1),
(14654,1),
.....................
(17581,1),
(13777,1),
(15804,1),
(13113,1),
(12680,2)
```

Notes: Dikarenakan ada total 5942 data customer yang berbeda, maka tampilan query insertion untuk tabel Customer di atas kami ringkas.

- Sebelum data dimasukkan ke tabel customer



- Setelah data dimasukkan ke tabel customer



c) Tabel Stock

Setelah melakukan filterisasi dengan menggunakan Python, didapatkan sejumlah list stock, sehingga dari list tersebut bisa langsung dimasukkan ke dalam table Stock.

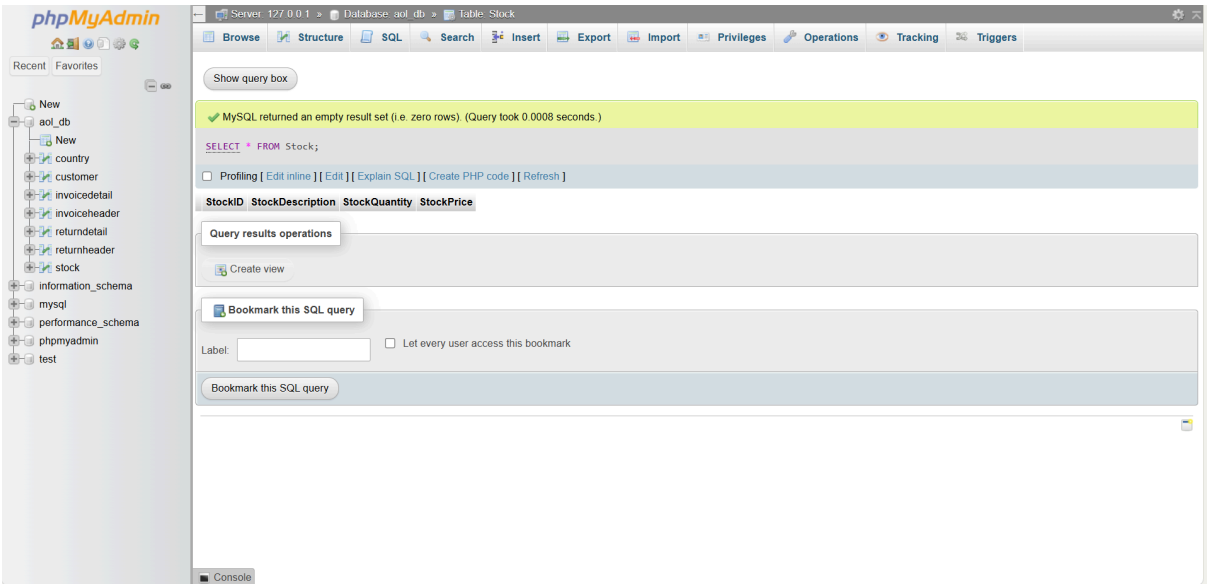
Insertion Query :

```
INSERT INTO Stock (StockID, StockDescription, StockQuantity, StockPrice)
VALUES ("21754","HOME BUILDING BLOCK WORD",1000,5.95),
("22119","PEACE WOODEN BLOCK LETTERS",1000,6.95),
```

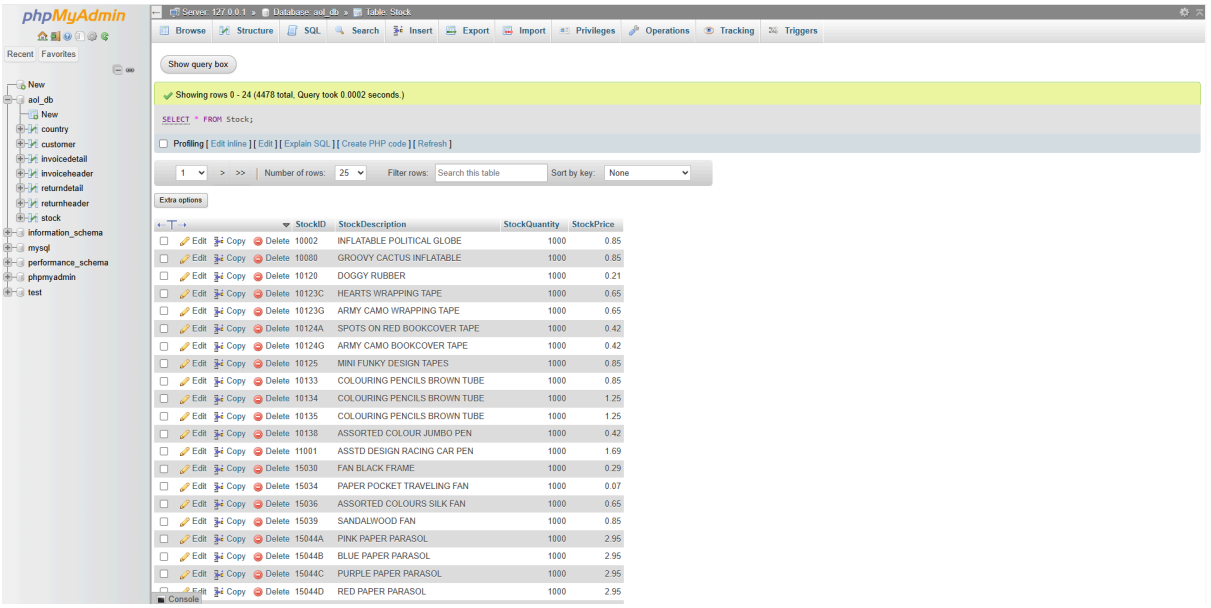
```
("21756","BATH BUILDING BLOCK WORD",1000,5.95),
("21360","JOY LARGE WOOD LETTERS",1000,9.95),
("20695","FLORAL BLUE MONSTER",1000,4.25),
.................................
("90164A","PINK ROSEBUD PEARL BRACELET",1000,1.95),
("23695","DOILY THANK YOU CARD",1000,0.42),
("23070","EDWARDIAN HEART PHOTO FRAME",1000,4.15),
("23037","CANDLE HOLDER SILVER MADELINE",1000,3.29),
("23843","PAPER CRAFT , LITTLE BIRDIE",1000,2.08)
```

Notes: Dikarenakan ada total 4478 data stock yang berbeda, maka tampilan query untuk insertion untuk table stock diatas kami ringkas.

- Sebelum data dimasukkan ke tabel Stock



- Setelah data dimasukkan ke tabel Stock



d) Tabel ReturnHeader

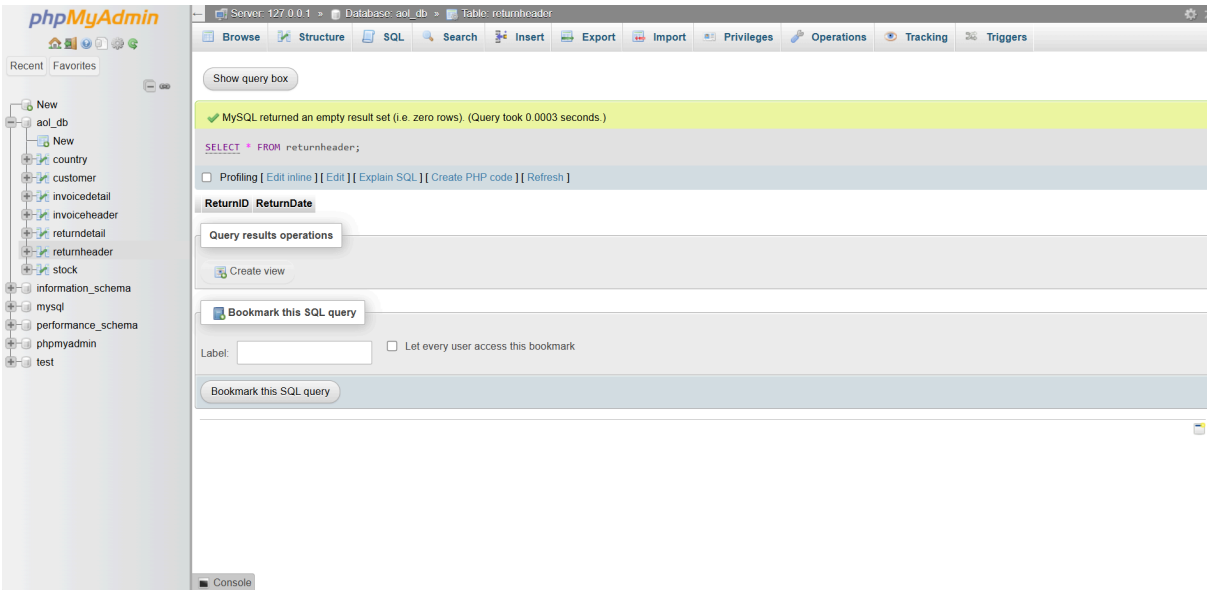
Setelah melakukan filterisasi dengan menggunakan Python, didapatkan sejumlah list return, sehingga dari list tersebut bisa langsung dimasukkan ke dalam table ReturnHeader.

Insertion Query:

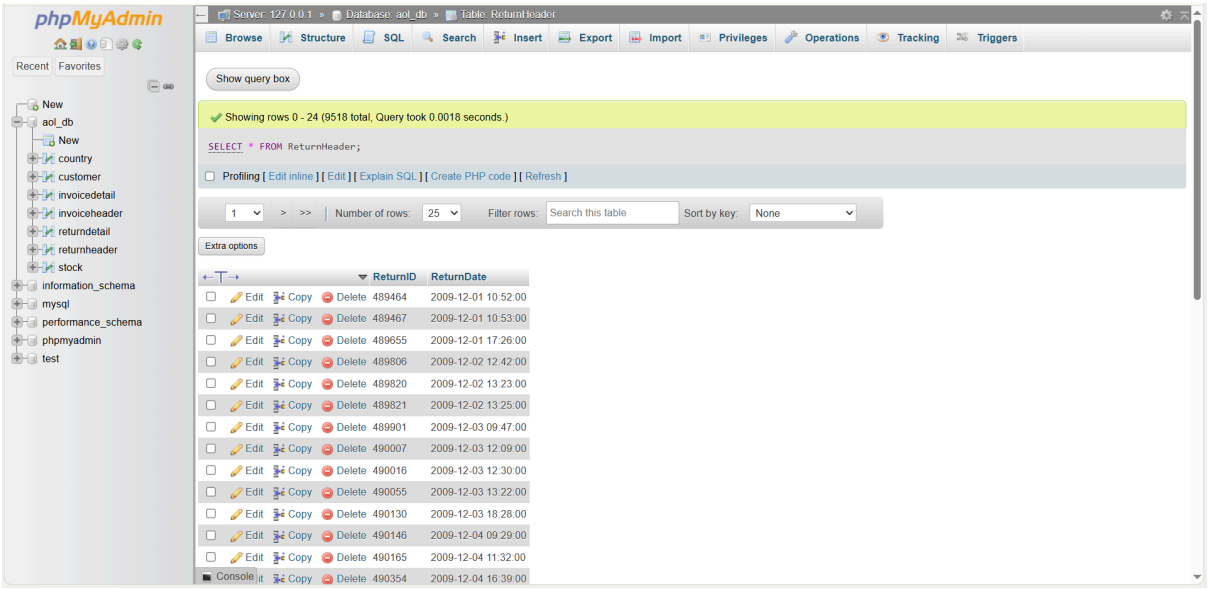
```
INSERT INTO ReturnHeader (ReturnID, ReturnDate)
VALUES ("C489449","2009-12-01 10:33:00"),
("C489459","2009-12-01 10:44:00"),
("489464","2009-12-01 10:52:00"),
("489467","2009-12-01 10:53:00"),
("C489476","2009-12-01 10:55:00"),
.....................................
("C581466","2011-12-08 19:20:00"),
("C581468","2011-12-08 19:26:00"),
("C581470","2011-12-08 19:28:00"),
("C581490","2011-12-09 09:57:00"),
("C581568","2011-12-09 11:57:00")
```

Notes: Dikarenakan ada total 9518 data ReturnHeader yang berbeda, maka tampilan query untuk insertion untuk table ReturnHeader di atas kami ringkas.

- Sebelum data dimasukkan ke dalam tabel ReturnHeader



- Setelah data dimasukkan ke dalam tabel ReturnHeader



e) Tabel InvoiceHeader

Setelah melakukan filterisasi dengan menggunakan Python, didapatkan sejumlah list Invoice, sehingga dari list tersebut bisa langsung dimasukkan ke dalam table InvoiceHeader.

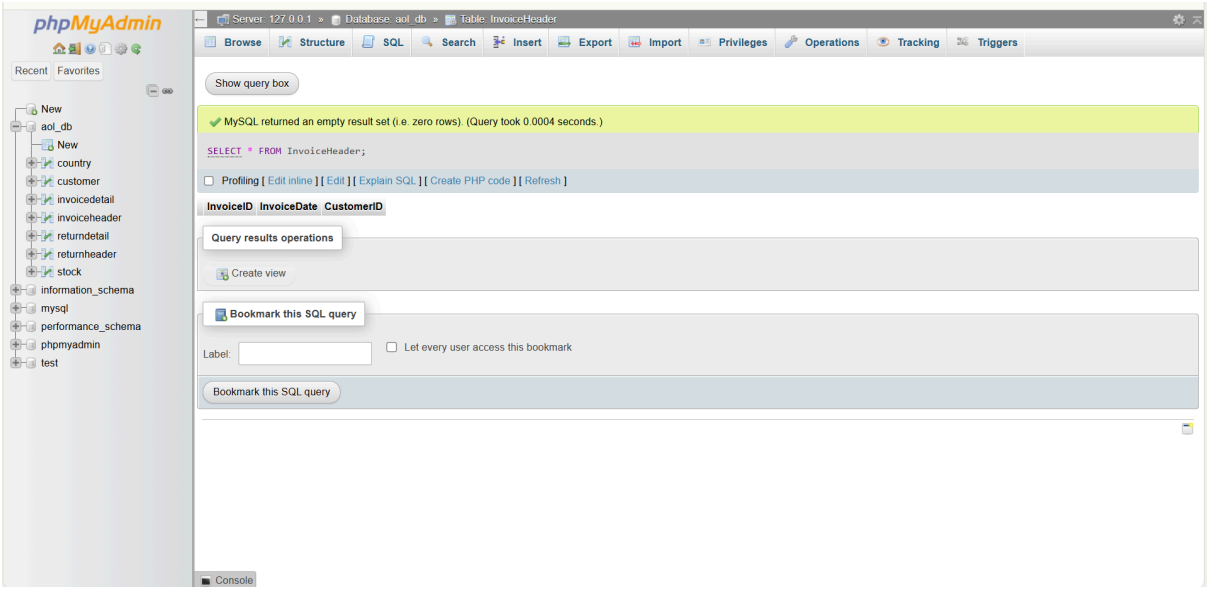
Insertion Query:

```
INSERT INTO InvoiceHeader (InvoiceID, InvoiceDate, CustomerID)
VALUES ("489434","2009-12-01 07:45:00",13085),
("489435","2009-12-01 07:46:00",13085),
```

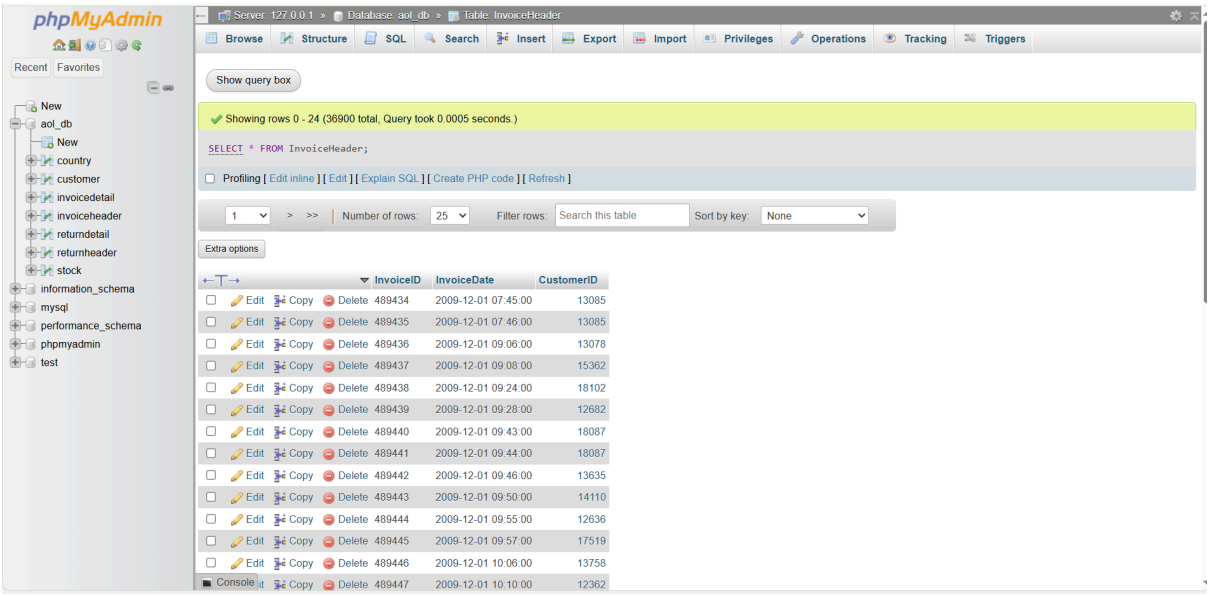
```
("489436","2009-12-01 09:06:00",13078),
("489437","2009-12-01 09:08:00",15362),
("489438","2009-12-01 09:24:00",18102),
.....................................
("581583","2011-12-09 12:23:00",13777),
("581584","2011-12-09 12:25:00",13777),
("581585","2011-12-09 12:31:00",15804),
("581586","2011-12-09 12:49:00",13113),
("581587","2011-12-09 12:50:00",12680)
```

Notes: Dikarenakan ada total 30900 data InvoiceHeader yang berbeda, maka tampilan query untuk insertion untuk table InvoiceHeader di atas kami ringkas.

- Sebelum data dimasukkan ke tabel InvoiceHeader



- Sesudah data dimasukkan ke tabel InvoiceHeader



f) Tabel InvoiceDetail

Setelah melakukan filterisasi dengan menggunakan Python, didapatkan sejumlah list InvoiceDetail, sehingga dari list tersebut bisa langsung dimasukkan ke dalam table InvoiceDetail.

Insertion Query:

```
INSERT INTO InvoiceDetail (InvoiceID, StockID, InvoiceQuantity)
VALUES ("489434","85048",12),
("489434","22041",48),
("489434","21232",24),
("489434","22064",24),
("489434","21871",24),
("489434","21523",10),
.........................
("581587","22899",6),
("581587","23254",4),
("581587","23255",4),
("581587","22138",3),
("581587","POST",1),
```

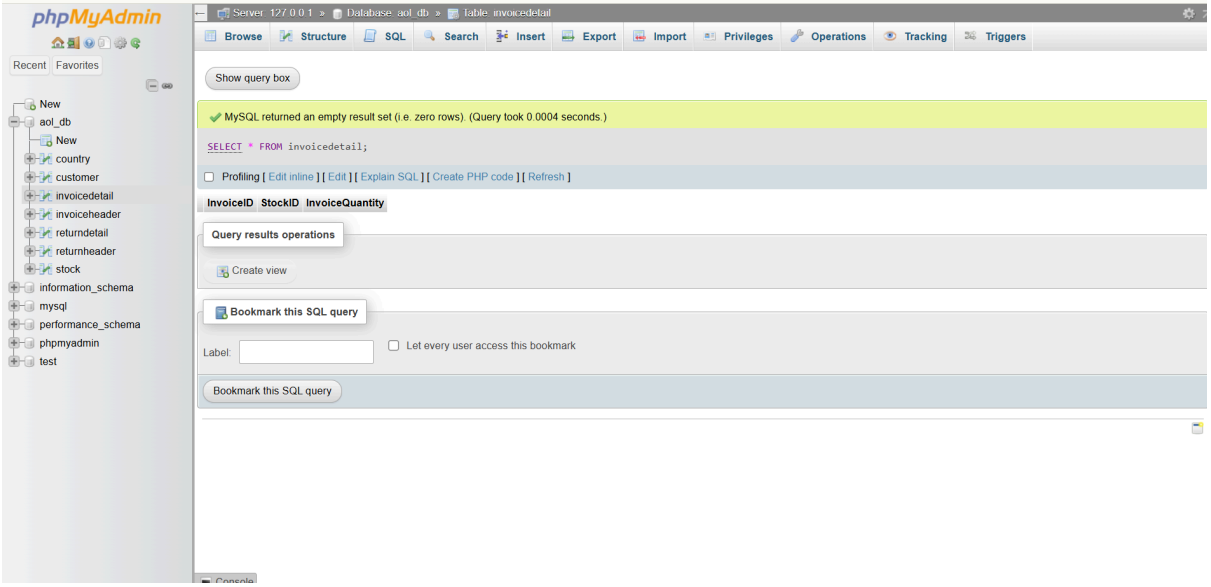
Notes: Dikarenakan ada total 795711 data InvoiceDetail yang berbeda, maka tampilan query untuk insertion untuk table InvoiceDetail di atas kami ringkas.

Disini, kami tidak melakukan checking terhadap foreign key saat insert, tapi kami tetap melakukan deleting data yang id foreign key nya tidak ada di primary key:

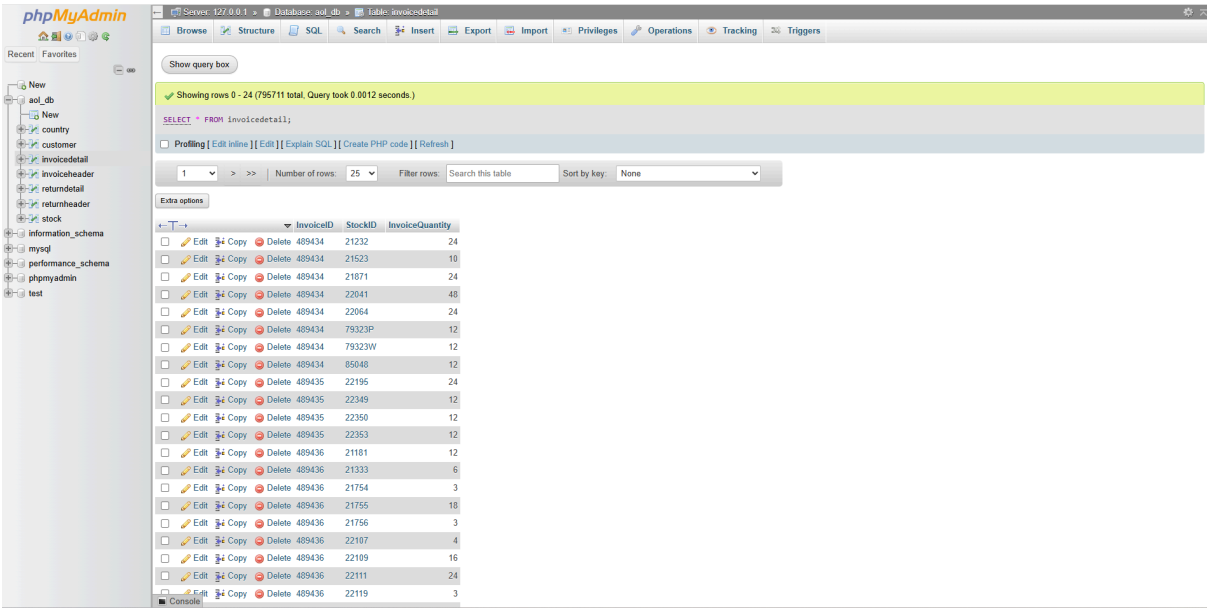
Deletion Query:

```
DELETE FROM InvoiceDetail
WHERE InvoiceID NOT IN (SELECT InvoiceID FROM InvoiceHeader) OR StockID
NOT IN (SELECT StockID FROM Stock);
```

- Sebelum data dimasukkan ke tabel InvoiceDetail



- Setelah data dimasukkan ke tabel InvoiceDetail



g) **Tabel ReturnDetail**

Setelah melakukan filterisasi dengan menggunakan Python, didapatkan sejumlah list ReturnDetail, sehingga dari list tersebut bisa langsung dimasukkan ke dalam table ReturnDetail.

Insertion Query:

```
INSERT INTO ReturnDetail (ReturnID, StockID, ReturnQuantity)
VALUES ("C489449","22087",-12),
("C489449","85206A",-6),
("C489449","21895",-4),
("C489449","21896",-6),
("C489449","22083",-12)
.....................
("C581490","23144",-11),
("C581499","M",-1),
("C581568","21258",-5),
("C581569","84978",-1),
("C581569","20979",-5)
```

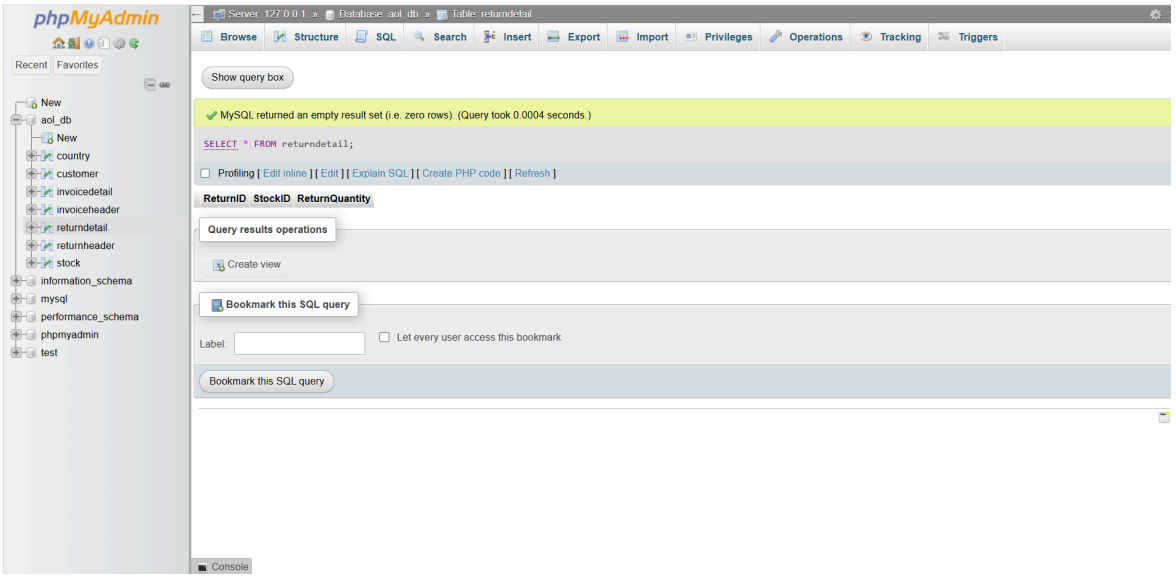
Notes: Dikarenakan ada total 16764 data ReturnDetail yang berbeda, maka tampilan query untuk insertion untuk table ReturnDetail di atas kami ringkas.

Disini, kami tidak melakukan checking terhadap foreign key saat insert, tapi kami tetap melakukan deleting data yang id foreign key nya tidak ada di primary key:

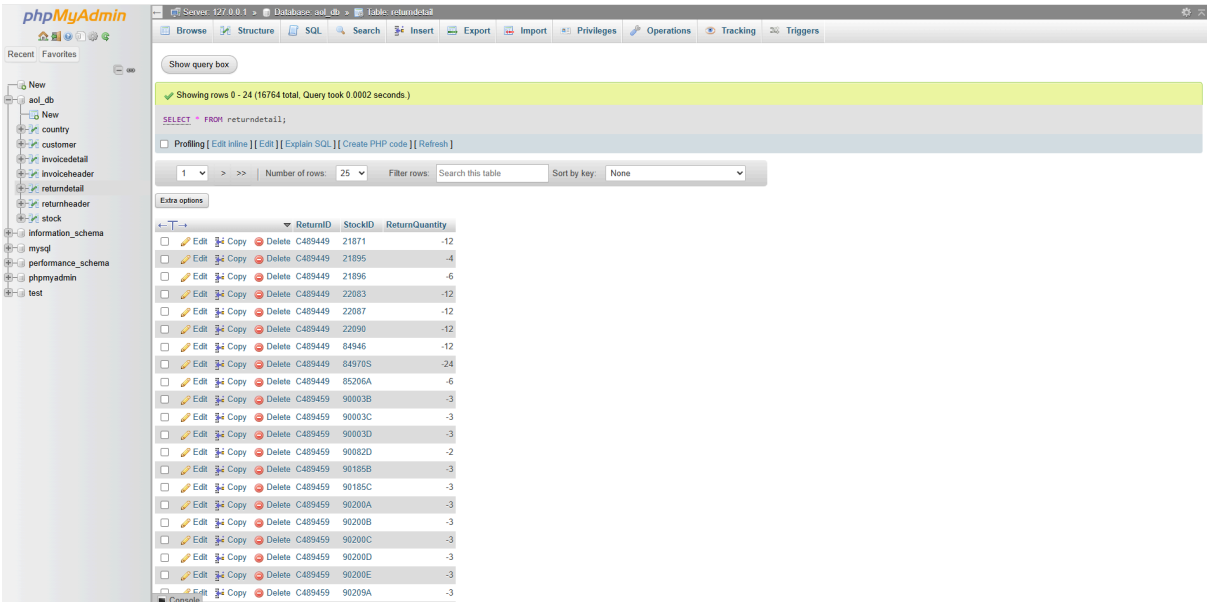
Deletion Query:

```
DELETE FROM ReturnDetail
WHERE ReturnID NOT IN (SELECT ReturnID FROM InvoiceHeader) OR StockID
NOT IN (SELECT StockID FROM Stock);
```

- Sebelum data dimasukkan ke dalam tabel ReturnDetail



- Setelah data dimasukkan ke dalam tabel ReturnDetail



3. Data Transactions & Queries (DML)

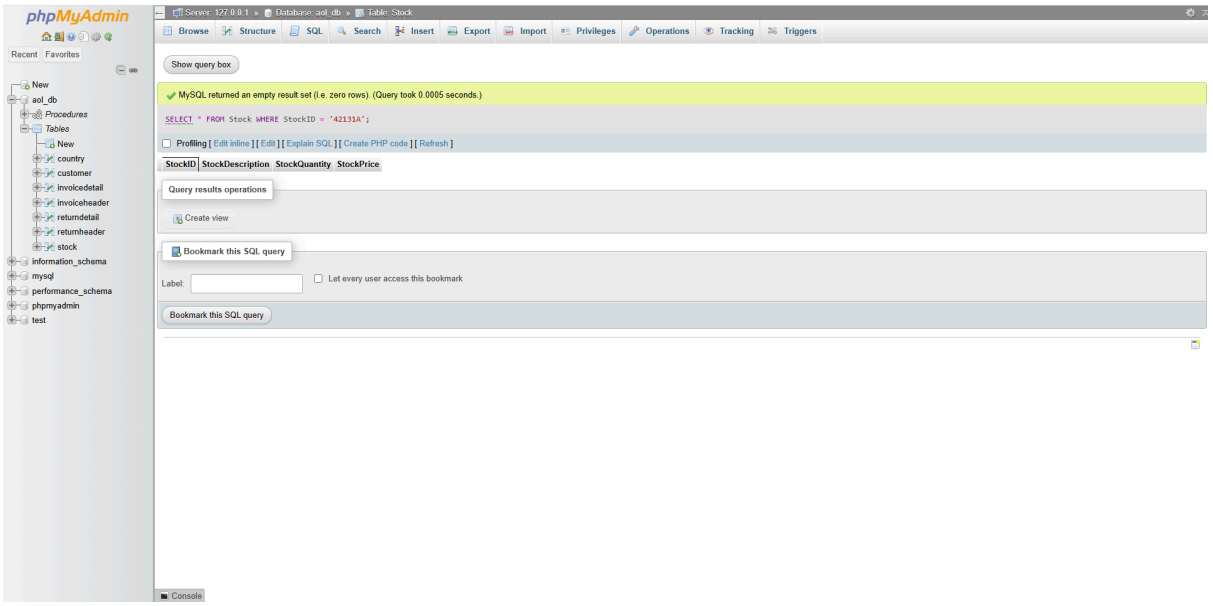
Isi dari *query.sql*

```
# Number 1
INSERT INTO Stock (StockID, StockDescription, StockPrice)
VALUE ('42131A', 'GREEN SHOES',  7.95);

# Number 2
BEGIN;

INSERT INTO InvoiceHeader (InvoiceID, InvoiceDate, CustomerID)
VALUES  ('56789', '2025-10-12 12:51:00', 17364);

INSERT INTO InvoiceDetail (InvoiceID, StockID, InvoiceQuantity)
VALUES ('56789', '22119', 10);

INSERT INTO InvoiceDetail (InvoiceID, StockID, InvoiceQuantity)
VALUES ('56789', '90003D', 5);

UPDATE Stock
SET StockQuantity = StockQuantity - 10
WHERE StockID = '22119';

UPDATE Stock
SET StockQuantity = StockQuantity - 5
WHERE StockID = '90003D';

COMMIT;

# Number 3
BEGIN;

INSERT INTO ReturnHeader
VALUES ('C54321', '2025-10-12');

INSERT INTO ReturnDetail
VALUES ('C54321', '90003D', -5);

UPDATE Stock
SET StockQuantity = StockQuantity + 5
WHERE StockID = '90003D';

COMMIT;

# Number 4
```

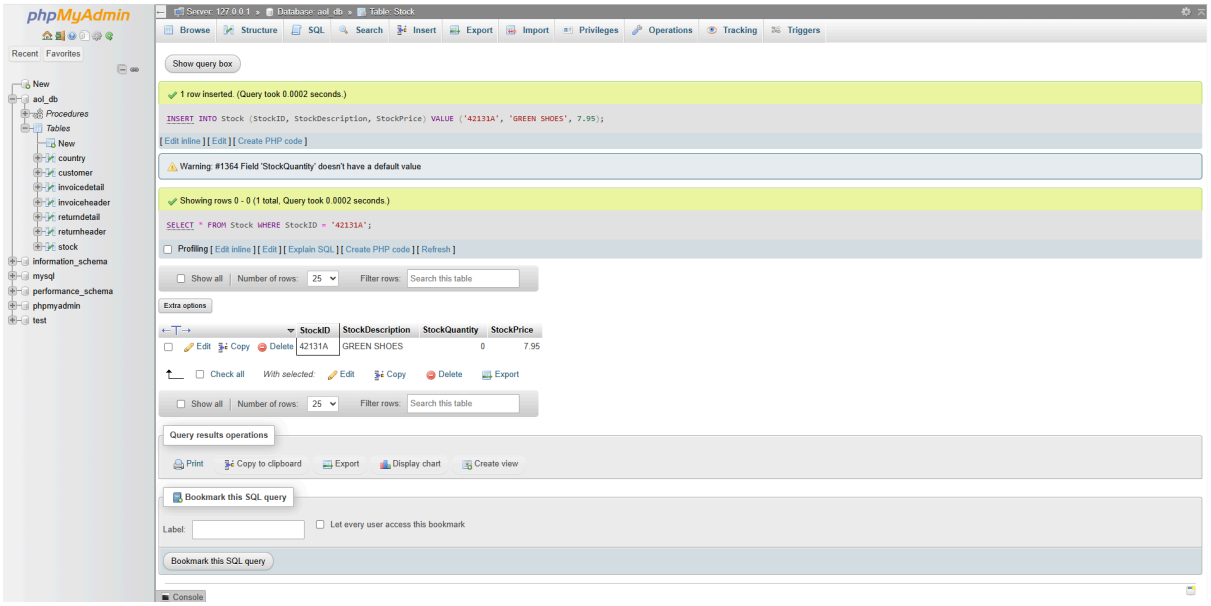
```
SELECT c.CustomerID, c.CountryID, SUM(p.StockPrice * i2.InvoiceQuantity)
AS total_spending
FROM Customer c
JOIN invoiceheader i1 ON i1.CustomerID = c.CustomerID
JOIN InvoiceDetail i2 ON i2.InvoiceID = i1.InvoiceID
JOIN Stock p ON p.StockID = i2.StockID
GROUP BY c.CustomerID, c.CountryID
ORDER BY total_spending DESC
LIMIT 10;

# Number 5
SELECT MONTH(i1.InvoiceDate) AS Month_Highest_Spending,
SUM(p.StockPrice * i2.InvoiceQuantity) AS Highest_spending
FROM Stock p
JOIN InvoiceDetail i2 ON p.StockID = i2.StockID
JOIN InvoiceHeader i1 ON i1.InvoiceID = i2.InvoiceID
WHERE YEAR(i1.InvoiceDate) = 2011
GROUP BY YEAR(i1.InvoiceDate), MONTH(i1.InvoiceDate)
ORDER BY Highest_spending DESC
LIMIT 1;
```

Nomor 1:
Disini, kita buat skenario, bagaimana jika toko ingin menambahkan produk atau stock baru, kita menginput stok baru dengan id = ‘42131A’, deskripsi = ‘GREEN SHOES’, dan harga 7.25.

- Sebelum stock baru dimasukkan ke tabel Stock.



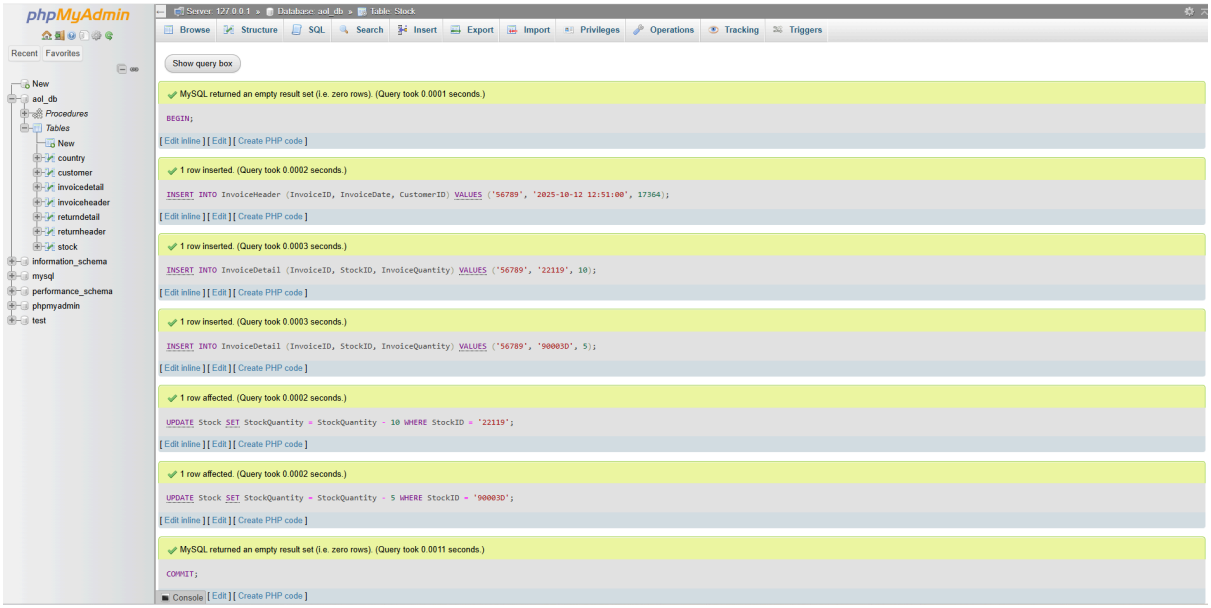
- Setelah stock baru dimasukkan ke tabel Stock.



Number 2:

Disini kita buat skenario, dimana jika customer dengan id 17364, harus melakukan transaksi dengan membeli 2 produk, dengan id produk masing masing : 22119 dan 90003D, dengan id invoice = 56789, pada tanggal 12-10-2025, pada jam 12:51:00.

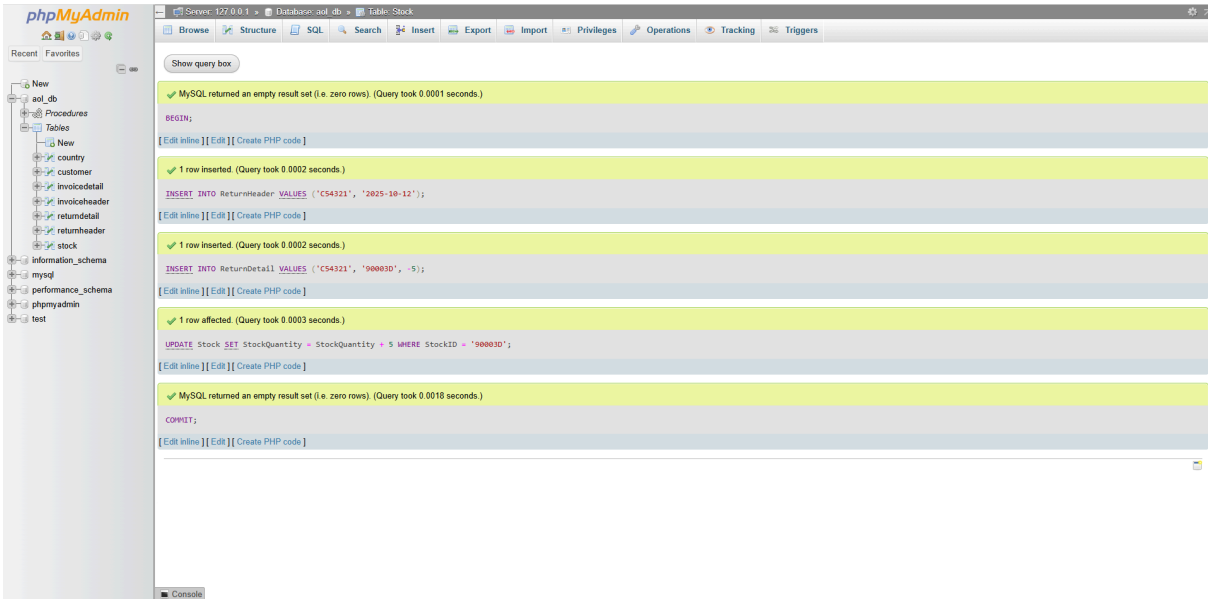
- Setelah querry transaksi dijalankan



Number 3:

Disini, kita buat skenario, dimana pembeli ingin mengembalikan barang menggunakan transaksi dengan stockID 90003D, pada tanggal yang sama juga yaitu 2025-10-12, misalkan dia ingin mengembalikan sebanyak 5 buah barang, disini kita memang sengaja untuk setiap transaksi minus itu pakai returnId, jadi ga pakai InvoiceID, disini juga sudah diasumsikan bahwa customer itu sudah di validasi, sebelumnya dengan melakukan select, bahwa dia sudah melakukan order yang berkaitan dengan stockID 90003D, disini karena quantity value - nya sudah minus, maka kita hanya perlu melakukan operasi aritmatika yaitu tambah.

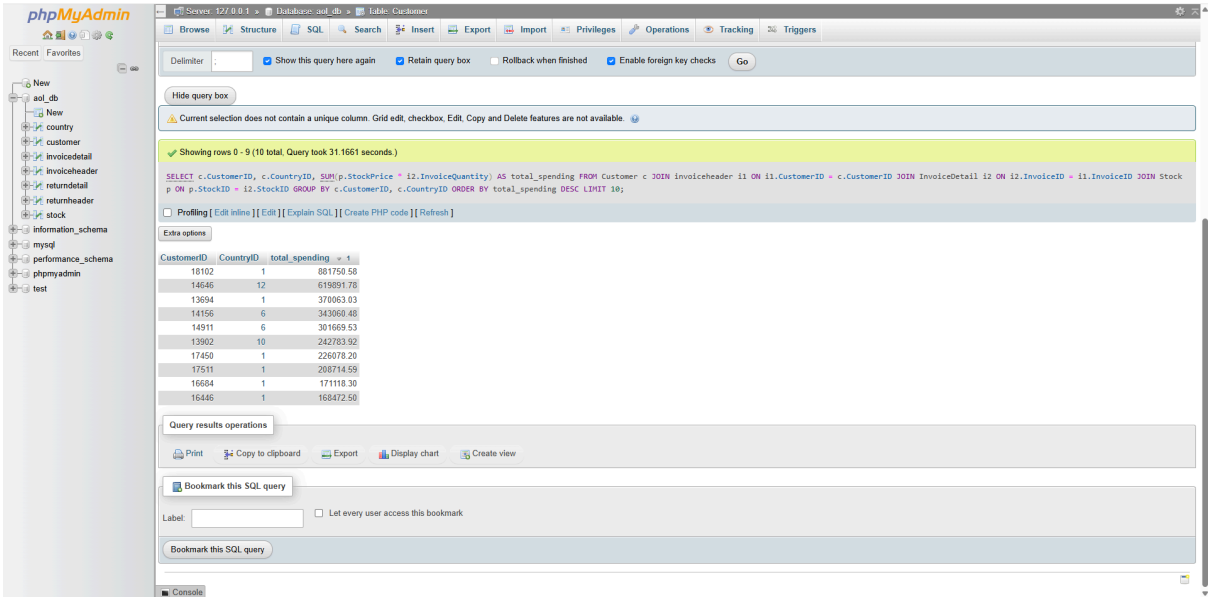
- Setelah querry transaksi dijalankan



Number 4:

Disini, dalam mengambil top 10 customer berdasarkan total spending, kita menggunakan aggregate fungsi sum untuk mendapatkan total spending, berdasarkan price * dengan quantity yang dibeli oleh customer, kita juga melakukan group by berdasarkan customerID dan CountryID, dan mengurutkannya secara desc, dan menggunakan keyword limit 10; untuk melimit output hanya ada 10.

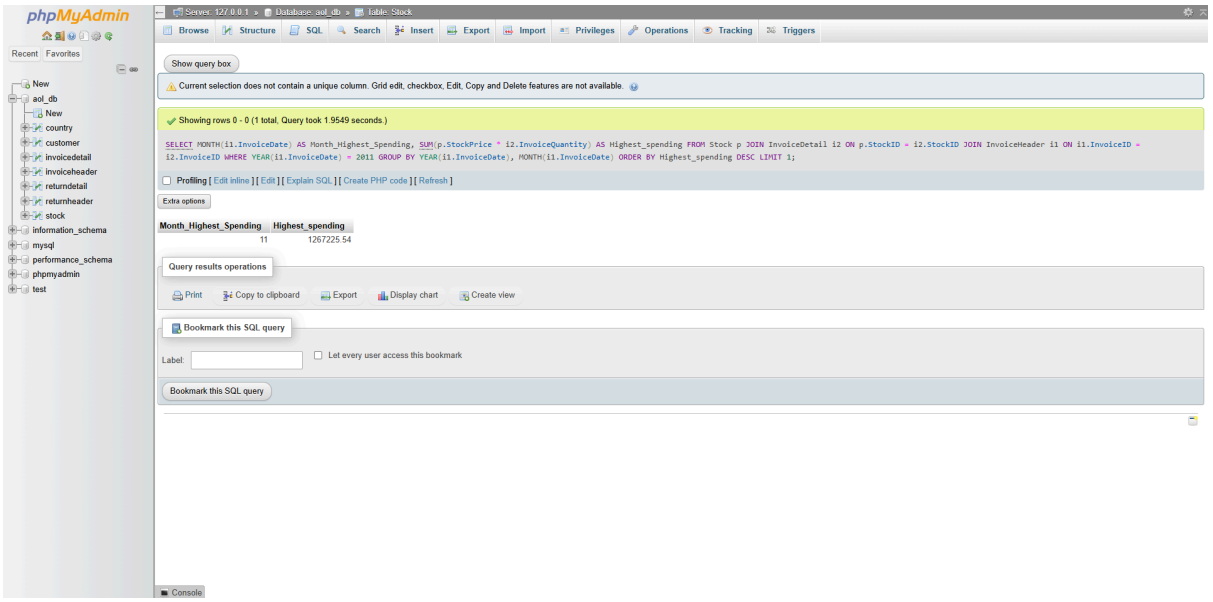
- Setelah query select dijalankan



Number 5:

Dalam mengambil month dengan total spending tertinggi pada tahun 2011, kami menggunakan aggregate function sum berdasarkan price * quantity yang dibeli oleh customer tersebut, dan menggunakan datefunction month, dan year, lalu di group berdasarkan month, dan di order secara desc, lalu di limit 1 untuk mencari yang total spendingnya tertinggi saja.

- Setelah query select dijalankan



4. Advanced Features & Automation

Isi *advanced.sql*

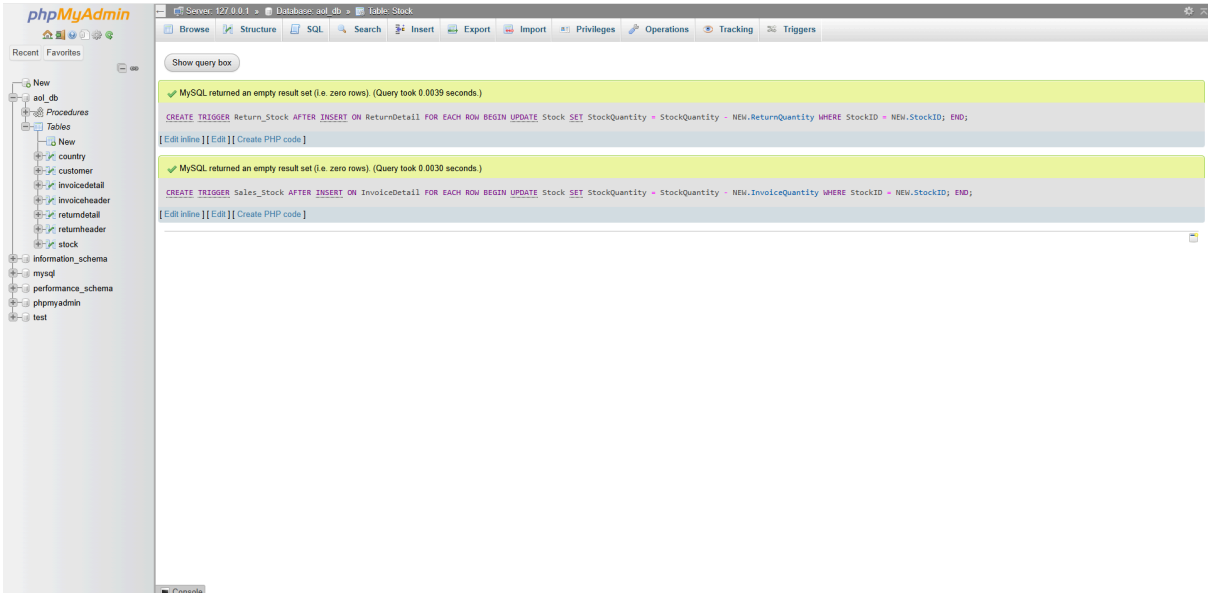
```
# trigger
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER Return_Stock
AFTER INSERT ON ReturnDetail
FOR EACH ROW
BEGIN
    UPDATE Stock
    SET StockQuantity = StockQuantity - NEW.ReturnQuantity
    WHERE StockID = NEW.StockID;
END $$
DELIMITER ;

DELIMITER $$
CREATE TRIGGER Sales_Stock
AFTER INSERT ON InvoiceDetail
FOR EACH ROW
BEGIN
    UPDATE Stock
    SET StockQuantity = StockQuantity - NEW.InvoiceQuantity
    WHERE StockID = NEW.StockID;
END $$
DELIMITER ;

# stored procedure
DELIMITER $$

CREATE PROCEDURE GetCustomerInvoiceHistory (
    p_CustomerID INT
)

BEGIN

SELECT c.CustomerID, i1.InvoicesDate, SUM(s.StockPrice *
i2.InvoiceQuantity) as total_spending
FROM Customer c
JOIN InvoiceHeader i1 ON i1.CustomerID = c.CustomerID
JOIN InvoiceDetail i2 ON i1.InvoiceID = i2.InvoiceID
JOIN Stock s ON s.StockID = i2.StockID
WHERE c.CustomerID = p_CustomerID
GROUP BY c.CustomerID, i1.InvoiceDate;

END$$
```

```
DELIMITER ;
```

Trigger:

Trigger untuk return_stock, pertama diganti dulu delimiternya menjadi $$, lalu untuk quantity stock sekarang kita kurang dengan quantity dari return (karena quantity return nya minus, otomatis dia akan menambah quantity di stock), lalu untuk sales_stock itu sama, pertama diganti dulu delimiternya menjadi $$, lalu quantity stock sekarang kita kurang dengan quantity dari invoice (karena quantity invoice positif, maka quantity di stock akan berkurang)

- Setelah query trigger dijalankan.



Procedure

Disini, kita buat procedure, dengan mengambil satu parameter yaitu customerID, kita akan display atau select customer id, invoice date, dan total_spending, yang didapatkan dengan melakukan sum terhadap perkalian antara invoicequantity dan stockprice, lalu kita group berdasarkan customerID, dan invoiceDate nya, dan juga kita check hanya untuk customerId yang telah dimasukkan ke parameternya.

- Setelah query procedure dijalankan.