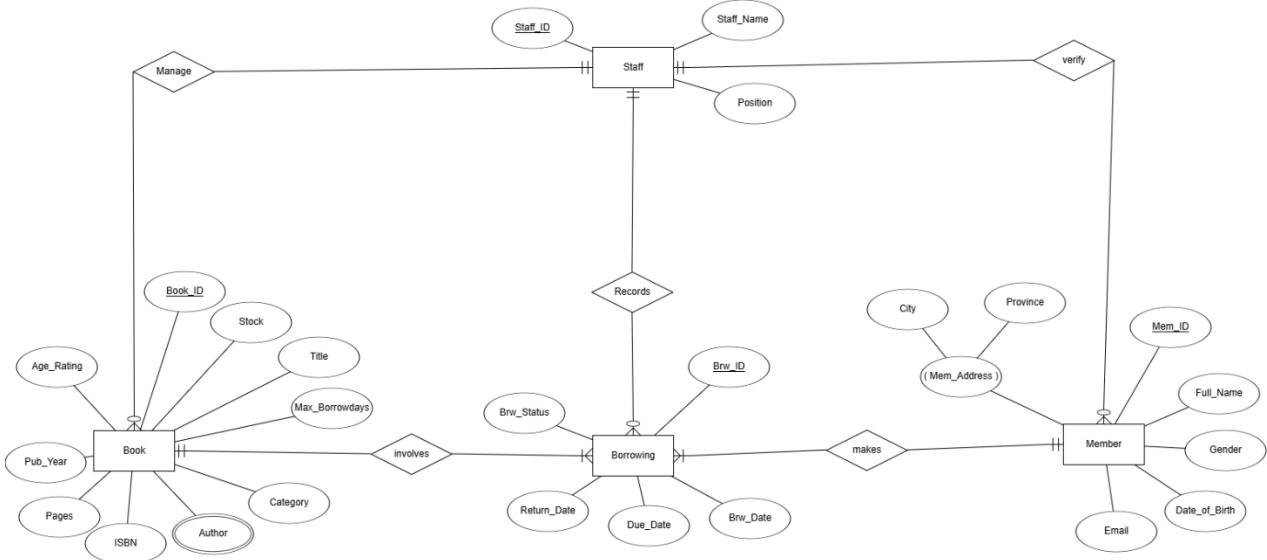


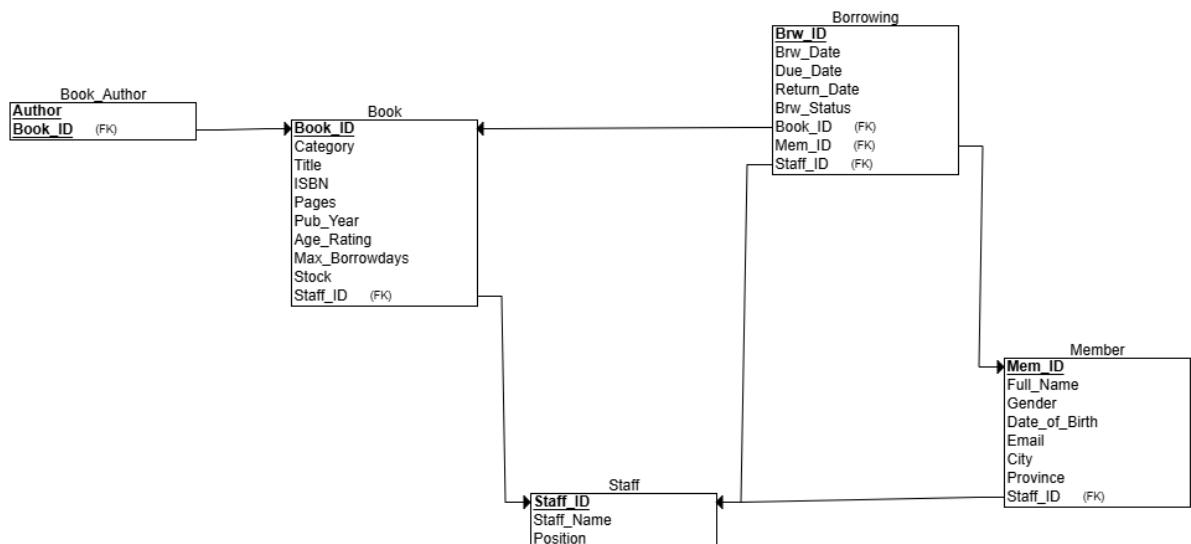
PDF EXPLANATION

A. Convert ERD into a relational schema

ERD:



Skema basisdata:



Penjelasan:

a. STAFF

Atribut:

Staff_ID (PK), Staff_Name, Position

Penjelasan:

Tabel Staff menyimpan data petugas perpustakaan yang bertugas mengelola sistem InfiniRead.

Setiap staf memiliki ID unik sebagai primary key.

Mereka berperan dalam tiga hal utama:

1. Mengelola buku (melalui relasi dengan tabel Book),

2. Mencatat transaksi peminjaman (relasi dengan *Borrowing*), dan
3. Memverifikasi atau mendaftarkan anggota baru (relasi dengan *Member*).

Relasinya bersifat one-to-many (1:N) terhadap ketiga entitas tersebut, artinya satu staf dapat mengelola banyak buku, memproses banyak transaksi, dan memverifikasi banyak anggota.

b. MEMBER

Atribut:

Mem_ID (PK), Full_Name, Gender, Date_of_Birth, Email, City, Province, Staff_ID (FK)

Penjelasan:

Tabel Member menyimpan informasi pengguna atau anggota yang terdaftar di sistem perpustakaan digital.

Atribut Staff_ID (FK) menunjukkan petugas (staf) yang memverifikasi pendaftaran anggota tersebut.

Atribut alamat (City, Province) berasal dari pemisahan atribut komposit Mem_Address agar data menjadi atomik sesuai 1NF.

Satu anggota dapat melakukan banyak transaksi peminjaman buku, yang direkam dalam tabel Borrowing melalui relasi one-to-many (1:N).

c. BOOK

Atribut:

Book_ID (PK), Category, Title, ISBN, Pages, Pub_Year, Age_Rating, Max_Borrowdays, Stock, Staff_ID (FK)

Penjelasan:

Tabel Book menyimpan data koleksi buku yang tersedia di sistem InfiniRead. Foreign key Staff_ID menghubungkan buku dengan petugas yang menginput atau mengelolanya.

Relasi one-to-many (1:N) antara *Staff* dan *Book* menunjukkan bahwa satu staf dapat mengelola banyak buku.

Selain itu, setiap buku dapat terlibat dalam banyak transaksi peminjaman di tabel Borrowing (1 Book → N Borrowing).

Atribut Author tidak disimpan langsung di tabel ini karena bersifat multivalued; oleh karena itu dipisahkan menjadi tabel Book_Author.

d. BORROWING

Atribut:

Brw_ID (PK), Brw_Date, Due_Date, Return_Date, Brw_Status, Book_ID (FK), Mem_ID (FK), Staff_ID (FK)

Penjelasan:

Tabel Borrowing merepresentasikan setiap transaksi peminjaman buku yang terjadi di sistem.

Setiap record mencatat:

- Buku yang dipinjam (Book_ID),
- Anggota yang meminjam (Mem_ID),
- Petugas yang memproses transaksi (Staff_ID),

- Tanggal peminjaman, batas waktu pengembalian, tanggal pengembalian aktual (bisa *NULL* bila belum dikembalikan),
- Dan status peminjaman (Borrowed atau Returned).

Relasinya bersifat many-to-one (N:1) ke *Staff*, *Member*, dan *Book*. Dengan demikian, setiap transaksi peminjaman hanya melibatkan satu petugas, satu anggota, dan satu buku.

e. **BOOK_AUTHOR**

Atribut:

Author, Book_ID (FK)

Penjelasan:

Tabel *Book_Author* digunakan untuk menyimpan daftar penulis buku. Satu buku dapat memiliki lebih dari satu penulis (relasi one-to-many (1:N) dari *Book* ke *Book_Author*).

Primary key dari tabel ini adalah gabungan (Author, Book_ID) agar setiap kombinasi penulis dan buku bersifat unik.

Pemisahan tabel ini dilakukan untuk memenuhi First Normal Form (1NF) karena atribut *Author* bersifat multivalued.

B. Normalize up to 3NF

1. 1NF (First Normal Form)

Aturan:

- Setiap tabel harus memiliki primary key.
- Semua atribut harus berisi nilai tunggal (bersifat atomik).
- Tidak boleh ada grup berulang atau daftar nilai dalam satu kolom artinya setiap kolom hanya boleh menyimpan satu nilai untuk setiap baris (record).

Analisis:

Pada rancangan awal ERD sistem InfiniRead, terdapat:

1. Atribut *Author* pada entitas *Book* bersifat *multivalued*, karena satu buku bisa memiliki lebih dari satu penulis. Untuk memenuhi 1NF, atribut ini dipisahkan ke dalam tabel baru *Book_Author*, dengan atribut *Author* dan *Book_ID* sebagai komponennya.
2. Atribut *Mem_Address* pada entitas *Member* bersifat *komposit* (terdiri dari *City* dan *Province*). Untuk membuat datanya atomik, atribut ini dipecah menjadi dua atribut terpisah, yaitu *City* dan *Province*.

Hasil:

Setelah pemisahan atribut *multivalued* dan *komposit*, semua tabel hanya berisi nilai tunggal di setiap kolom dan telah memiliki *primary key* masing-masing. Dengan demikian, seluruh tabel dalam sistem InfiniRead telah memenuhi 1NF.

2. 2NF (Second Normal Form)

Aturan:

- Tabel harus sudah memenuhi 1NF.
- Semua atribut non-key harus bergantung sepenuhnya pada *primary key* (tidak boleh ada *partial dependency*).

Analisis:

1. Tabel Staff, Member, Book, dan Borrowing memiliki *primary key tunggal* (Staff_ID, Mem_ID, Book_ID, dan Brw_ID), sehingga tidak mungkin terjadi ketergantungan parsial, karena setiap atribut non-key langsung bergantung pada satu primary key tersebut.
2. Tabel Book_Author memiliki *primary key komposit* (Author, Book_ID). Tidak terdapat atribut non-key lain selain komponen kunci tersebut, sehingga semua atribut bergantung sepenuhnya pada keduanya.

Contoh:

- Dalam tabel Borrowing, atribut seperti Brw_Date, Due_Date, dan Return_Date bergantung langsung pada Brw_ID sebagai primary key.
- Dalam tabel Book_Author, setiap kombinasi (Author, Book_ID) bersifat unik dan tidak menimbulkan ketergantungan sebagian terhadap salah satu komponen kunci.

Hasil:

Semua tabel di sistem InfiniRead telah memiliki ketergantungan penuh terhadap kunci primernya, sehingga telah memenuhi bentuk 2NF.

3. 3NF (Third Normal Form)**Aturan:**

- Tabel harus sudah memenuhi 2NF.
- Tidak boleh ada *transitive dependency* artinya, atribut non-key tidak boleh bergantung pada atribut non-key lainnya.

Analisis:

1. Dalam tabel Member, seluruh atribut (Full_Name, Gender, Date_of_Birth, Email, City, Province) bergantung langsung pada Mem_ID sebagai primary key. Tidak ada atribut non-key yang bergantung pada atribut non-key lain seperti Staff_ID.
2. Dalam tabel Book, atribut seperti Category, Title, ISBN, Pages, Pub_Year, Age_Rating, Max_Borrowdays, dan Stock semuanya bergantung langsung pada Book_ID dan tidak saling bergantung antaratribut.
3. Dalam tabel Borrowing, atribut Brw_Date, Due_Date, Return_Date, dan Brw_Status bergantung langsung pada Brw_ID sebagai kunci utama, bukan pada atribut lain seperti Book_ID atau Mem_ID.
4. Dalam tabel Book_Author, tidak ada atribut non-key, sehingga otomatis lolos 3NF.

Hasil:

Tidak ditemukan adanya *transitive dependency* di seluruh tabel.

Setiap atribut non-key hanya bergantung pada primary key masing-masing tabel. Dengan demikian, struktur tabel sistem InfiniRead telah memenuhi Third Normal Form (3NF) sepenuhnya.

C. Implement with SQL (CREATE TABLE , keys, constraints)

CREATE TABLE Staff

(

 Staff_ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,

 Staff_Name VARCHAR(100) NOT NULL,

```
Position VARCHAR(50) NOT NULL,  
PRIMARY KEY (Staff_ID)  
);  
  
CREATE TABLE Member  
(  
    Mem_ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    Full_Name VARCHAR(100) NOT NULL,  
    Gender ENUM('Man', 'Woman') NOT NULL,  
    Date_of_Birth DATE NOT NULL,  
    Email VARCHAR(50) NOT NULL,  
    City VARCHAR(50),  
    Province VARCHAR(50),  
    Staff_ID INT NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (Mem_ID),  
    FOREIGN KEY (Staff_ID) REFERENCES Staff(Staff_ID)  
);
```

```
CREATE TABLE Book  
(  
    Book_ID VARCHAR(20) NOT NULL,  
    Category VARCHAR(20) NOT NULL,  
    Title VARCHAR(100) NOT NULL,  
    ISBN VARCHAR(50) NOT NULL,  
    Pages INT NOT NULL,  
    Pub_Year INT NOT NULL,  
    Age_Rating INT NOT NULL,  
    Max_Borrowdays ENUM('3', '7', '14') NOT NULL,  
    Stock INT NOT NULL,  
    Staff_ID INT NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (Book_ID),  
    FOREIGN KEY (Staff_ID) REFERENCES Staff(Staff_ID)  
);
```

```
CREATE TABLE Book_Author  
(  
    Author VARCHAR(100) NOT NULL,  
    Book_ID VARCHAR(20) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (Author, Book_ID),  
    FOREIGN KEY (Book_ID) REFERENCES Book(Book_ID)  
);
```

```
CREATE TABLE Borrowing  
(  
    Brw_ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    Brw_Date DATE NOT NULL,
```

```
Due_Date DATE NOT NULL,  
Return_Date DATE,  
Brw_Status ENUM('Borrowed', 'Returned') NOT NULL,  
Staff_ID INT NOT NULL,  
Mem_ID INT NOT NULL,  
Book_ID VARCHAR(20) NOT NULL,  
PRIMARY KEY (Brw_ID),  
FOREIGN KEY (Staff_ID) REFERENCES Staff(Staff_ID),  
FOREIGN KEY (Mem_ID) REFERENCES Member(Member_ID),  
FOREIGN KEY (Book_ID) REFERENCES Book(Book_ID)  
);
```

Penyesuaian tipe data dan constrain:

- a. Atribut teks seperti nama, judul, kategori, posisi, alamat (City, Province), dan ID buku menggunakan VARCHAR agar dapat diisi dengan kombinasi huruf dan angka.
- b. Atribut tanggal seperti Brw_Date, Due_Date, Return_Date, dan Date_of_Birth menggunakan DATE.
- c. Atribut status seperti Brw_Status, Gender, dan Max_Borrowdays menggunakan ENUM untuk membatasi nilai input hanya pada opsi tertentu yang diizinkan sistem.
- d. Atribut numerik seperti Pages, Pub_Year, Age_Rating, dan Stock menggunakan INT karena merepresentasikan angka bulat.
- e. Semua relasi antar tabel dijaga dengan FOREIGN KEY (...) REFERENCES ... untuk memastikan integritas data antar entitas tetap konsisten (Staff → Member/Book/Borrowing, Member → Borrowing, Book → Borrowing, Book → Book_Author).