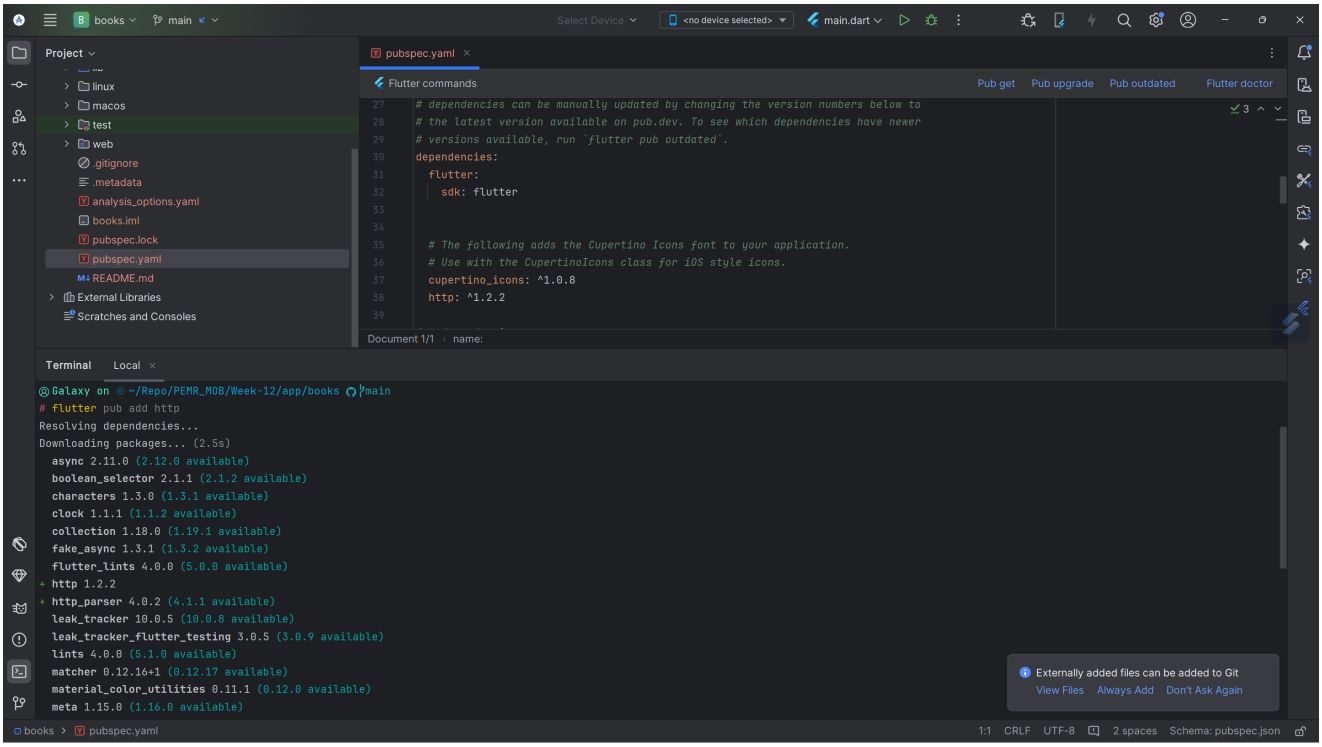
12 | Pemrograman Asynchronous

Praktikum 1: Mengunduh Data dari Web Service (API)

Langkah 1: Buat Project Baru

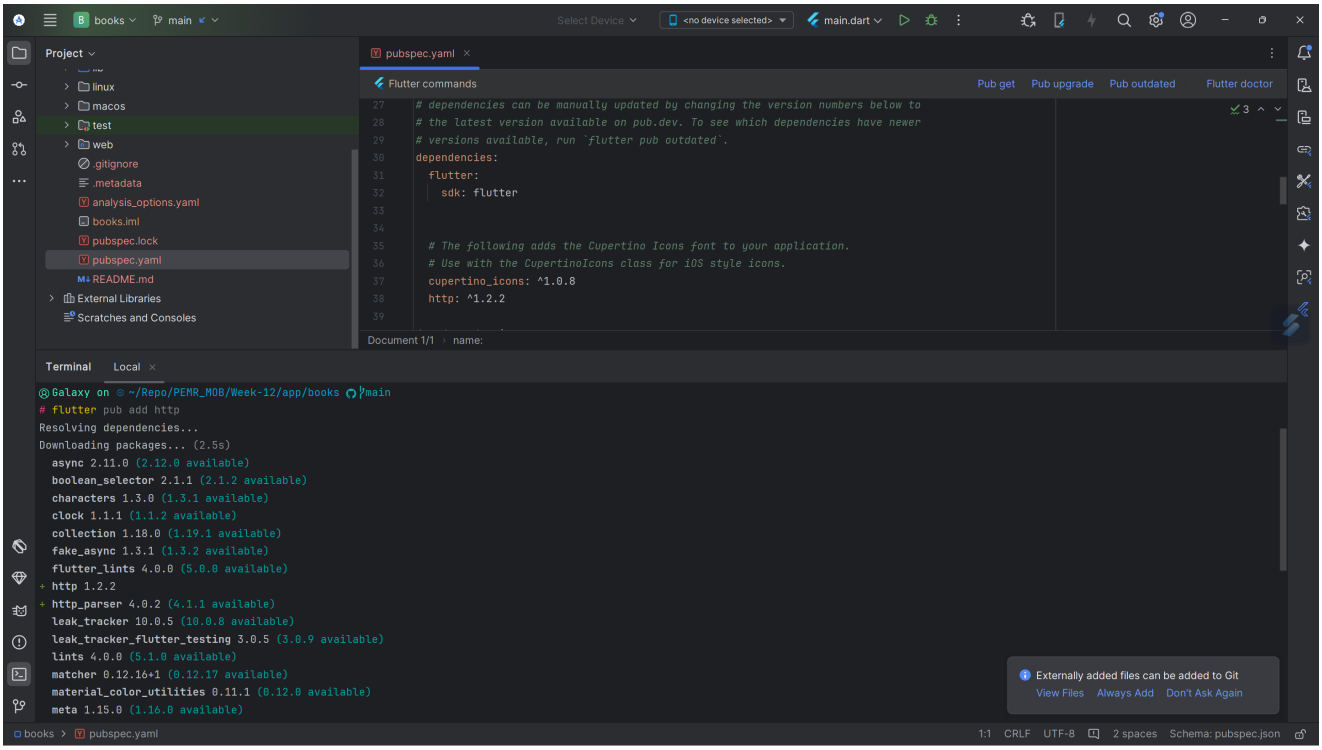
Buatlah sebuah project flutter baru dengan nama `books` di folder src `week-12` repository GitHub Anda.

Kemudian Tambahkan dependensi http dengan mengetik perintah `flutter pub get http`



Langkah 2: Cek file pubspec.yaml

Jika berhasil install plugin, pastikan plugin http telah ada di file pubspec.



Langkah 3: Buka file main.dart

Ketiklah kode seperti berikut ini.

> Soal 1
> Tambahkan nama panggilan Anda pada title app sebagai identitas hasil pekerjaan Anda.

```
import 'dart:async';
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:http/http.dart';
import 'package:http/http.dart' as http;

void main() {
  runApp(const MyApp());
}

class MyApp extends StatelessWidget {
  const MyApp({super.key});

  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return MaterialApp(
      title: 'Naufal',
      theme: ThemeData(
        primarySwatch: Colors.blue,
        visualDensity: VisualDensity.adaptivePlatformDensity,
      ),
      home: ,
    );
  }
```

```
}

class FuturePage extends StatefulWidget {
  const FuturePage({super.key});

  @override
  State<FuturePage> createState() => _FuturePageState();
}

class _FuturePageState extends State<FuturePage> {
  String result = '';

  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return Scaffold(
      appBar: AppBar(
        title: const Text('Back from the future'),
      ),
      body: Center(
        child: Column(children: [
          const Spacer(),
          ElevatedButton(
              onPressed: () {

          }, child: const Text('GO!')),
          const Spacer(),
          Text(result),
          const Spacer(),
          const CircularProgressIndicator(),
          const Spacer()
        ],),
      ),
    );
  }
}
```

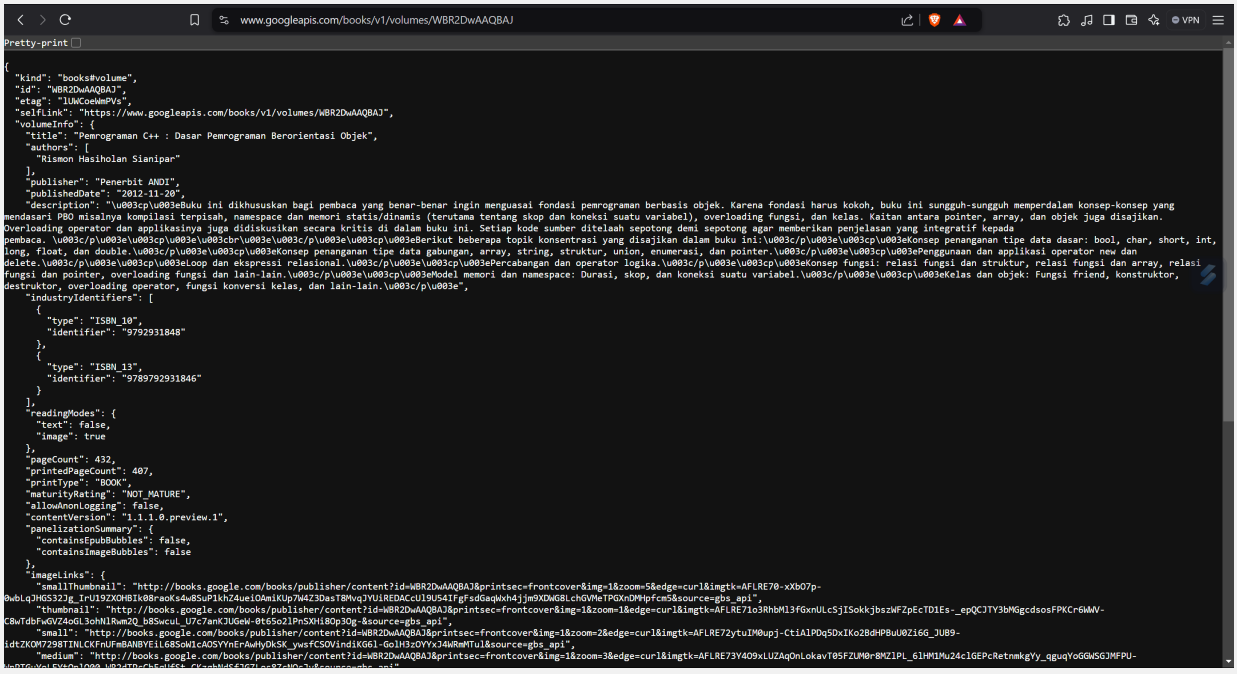
Langkah 4: Tambah method getData()

Tambahkan method berikut ke dalam class `_FuturePageState` yang berguna untuk mengambil data dari *API Google Books*.

```
Future<Response> getData() async {
    const authority = 'www.googleapis.com';
    const path = '/books/v1/volumes/WBR2DwAAQBAJ';
    Uri url = Uri.https(authority, path);
    return http.get(url);
}
```

Soal 2

Carilah judul buku favorit Anda di Google Books, lalu ganti ID buku pada variabel path di kode tersebut.



Langkah 5: Tambah kode di ElevatedButton

Tambahkan kode pada onPressed di ElevatedButton.

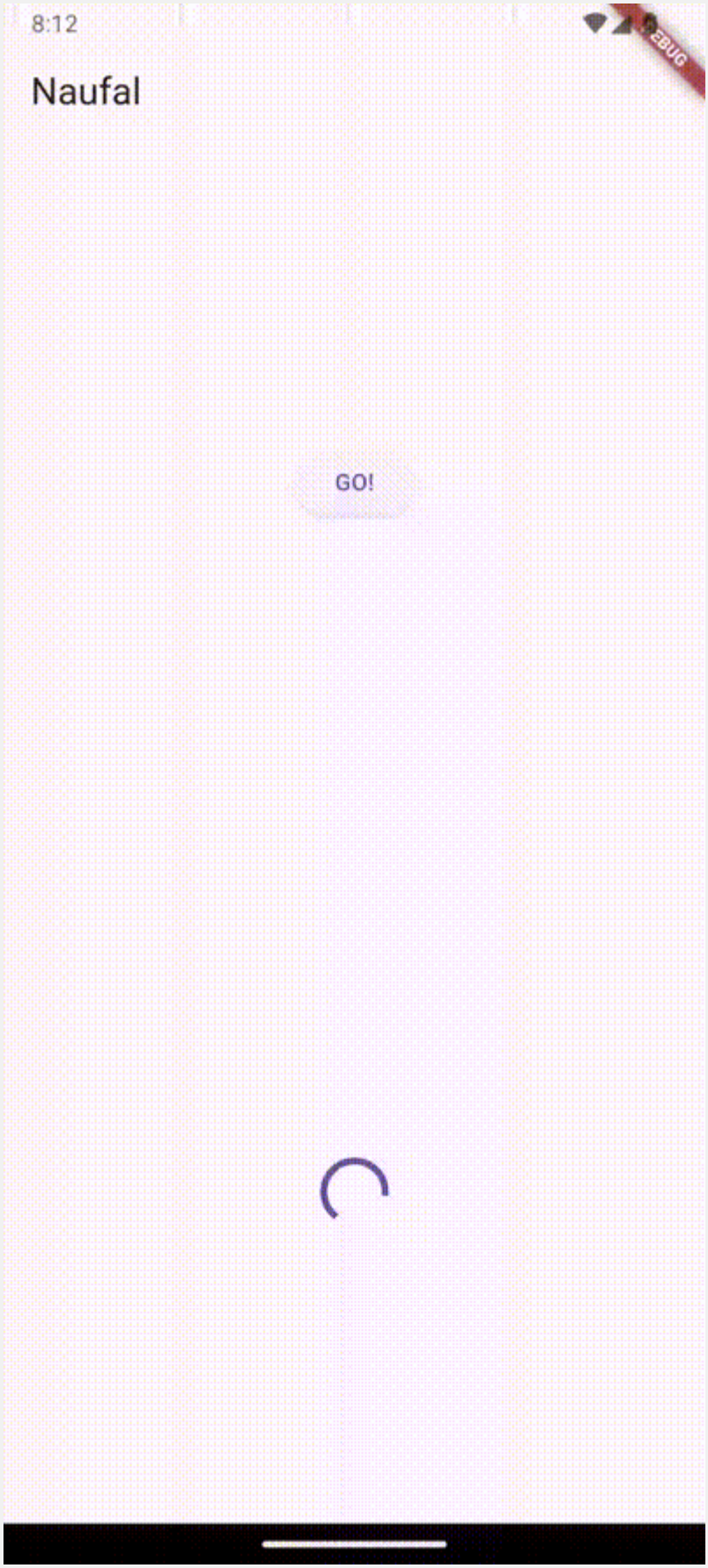
```
ElevatedButton(
    onPressed: () {
    setState(() {});
    getData().then((value) {
        result = value.body.toString().substring(0, 450);
        setState(() {});
    }).catchError((_) {
        result = 'An error occurrred';
        setState(() {});
    });
}, child: const Text('GO!')),
```

Lakukan run aplikasi Flutter Anda.

Soal 3

- Jelaskan maksud kode langkah 5 tersebut terkait substring dan catchError!
    - `substring(0, 450)` berguna untuk membatasi panjang teks yang akan ditampilkan, sehingga hanya 450 karakter pertama dari data yang diambil yang akan ditampilkan dalam variabel result.
    - `catchError` adalah metode yang digunakan untuk menangani kesalahan yang terjadi saat pemanggilan fungsi getData().

- Capture hasil praktikum Anda berupa GIF dan lampirkan di README. Lalu lakukan commit dengan pesan "W12: Soal 3".



Praktikum 2: Menggunakan await/async untuk menghindari callbacks

Langkah 1: Buka file main.dart

Tambahkan tiga method berisi kode seperti berikut di dalam class `_FuturePageState`.

```
Future<int> returnOneAsync() async {
  await Future.delayed(const Duration(seconds: 3));
  return 1;
}

Future<int> returnTwoAsync() async {
  await Future.delayed(const Duration(seconds: 3));
  return 2;
}

Future<int> returnThreeAsync() async {
  await Future.delayed(const Duration(seconds: 3));
  return 3;
}
```

Langkah 2: Tambah method count()

Lalu tambahkan lagi method ini di bawah ketiga method sebelumnya.

```
Future count() async {
  int total = 0;
  total = await returnOneAsync();
  total += await returnTwoAsync();
  total += await returnThreeAsync();
  setState(() {
    result = total.toString();
  });
}
```

Langkah 3: Panggil count()

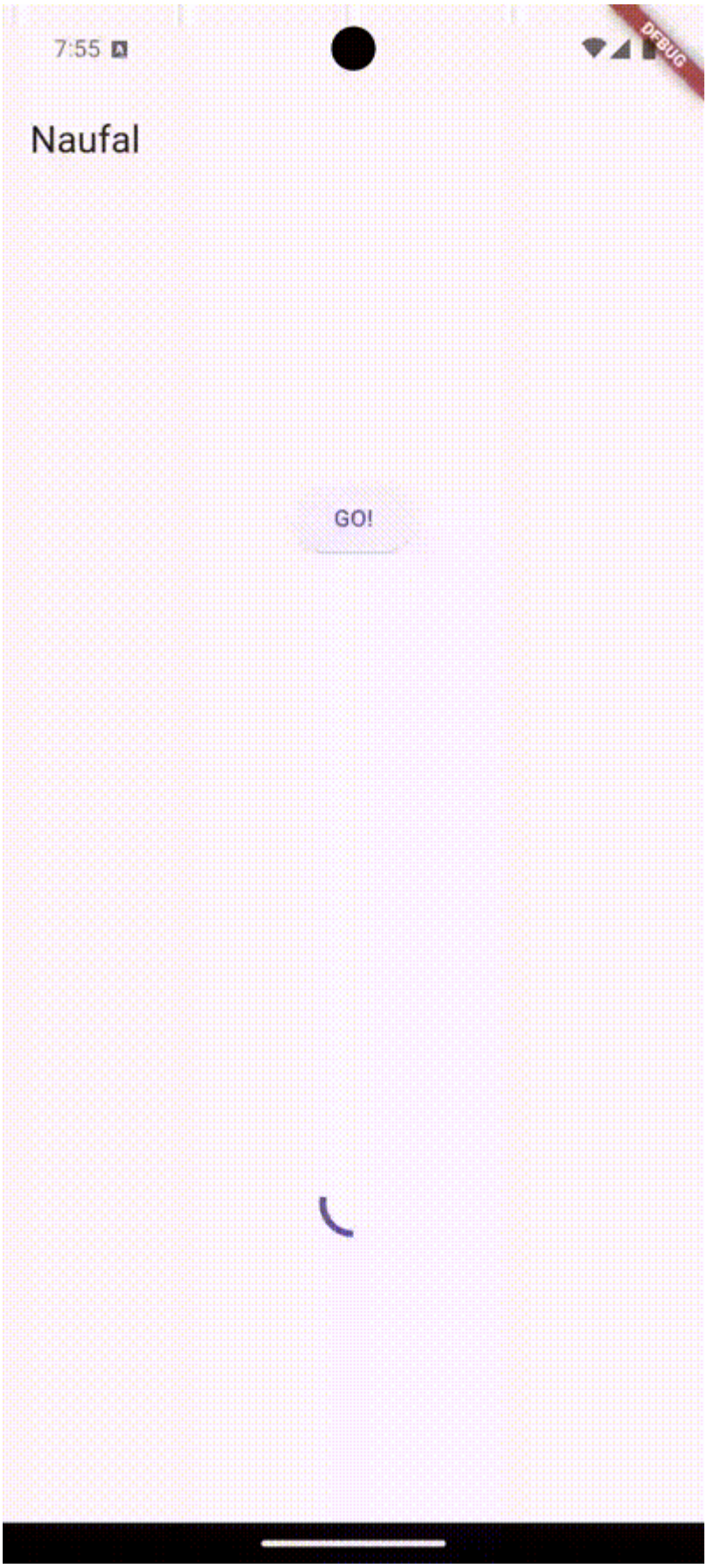
Lakukan comment kode sebelumnya, ubah isi kode onPressed() menjadi seperti berikut.

```
ElevatedButton(
    onPressed: () {
      // setState(() {});
      // getData().then((value) {
      //   result = value.body.toString().substring(0, 450);
      //   setState(() {});
      // }).catchError((_) {
      //   result = 'An error occurrred';
      //   setState(() {});
      // });
```

```
        count();
  }, child: const Text('GO!'))
```

Langkah 4: Run

Akhirnya, run atau tekan F5 jika aplikasi belum running. Maka Anda akan melihat seperti gambar berikut, hasil angka 6 akan tampil setelah delay 9 detik.



Soal 4

- Jelaskan maksud kode langkah 1 dan 2 tersebut!
  kode pada langkah 1 dan 2 di atas menunjukkan cara kerja pemanggilan asynchronous

> secara berurutan di Flutter menggunakan Future dan await. Dengan mendefinisikan tiga fungsi `asynchronous` yang masing-masing mengembalikan nilai setelah jeda waktu, kemudian memanggil fungsi-fungsi tersebut secara berurutan dalam fungsi `count()`, kita dapat menghitung total hasil dari ketiga fungsi tersebut. Fungsi `count()` memastikan setiap pemanggilan `asynchronous` selesai sebelum melanjutkan ke pemanggilan berikutnya, menghasilkan total akhir yang ditampilkan di UI setelah semua operasi selesai.
> - Capture hasil praktikum Anda berupa GIF dan lampirkan di README. Lalu lakukan commit dengan pesan "W12: Soal 4".

Praktikum 3: Menggunakan Completer di Future

Langkah 1: Buka main.dart

Pastikan telah impor package async berikut.

```
import 'package:async/async.dart';
```

Langkah 2: Tambahkan variabel dan method

Tambahkan variabel late dan method di class _FuturePageState seperti ini.

```
late Completer completer;

Future getNumber() {
  completer = Completer<int>();
  calculate();
  return completer.future;
}

Future calculate() async {
  await Future.delayed(const Duration(seconds : 5));
  completer.complete(42);
}
```

Langkah 3: Ganti isi kode onPressed()

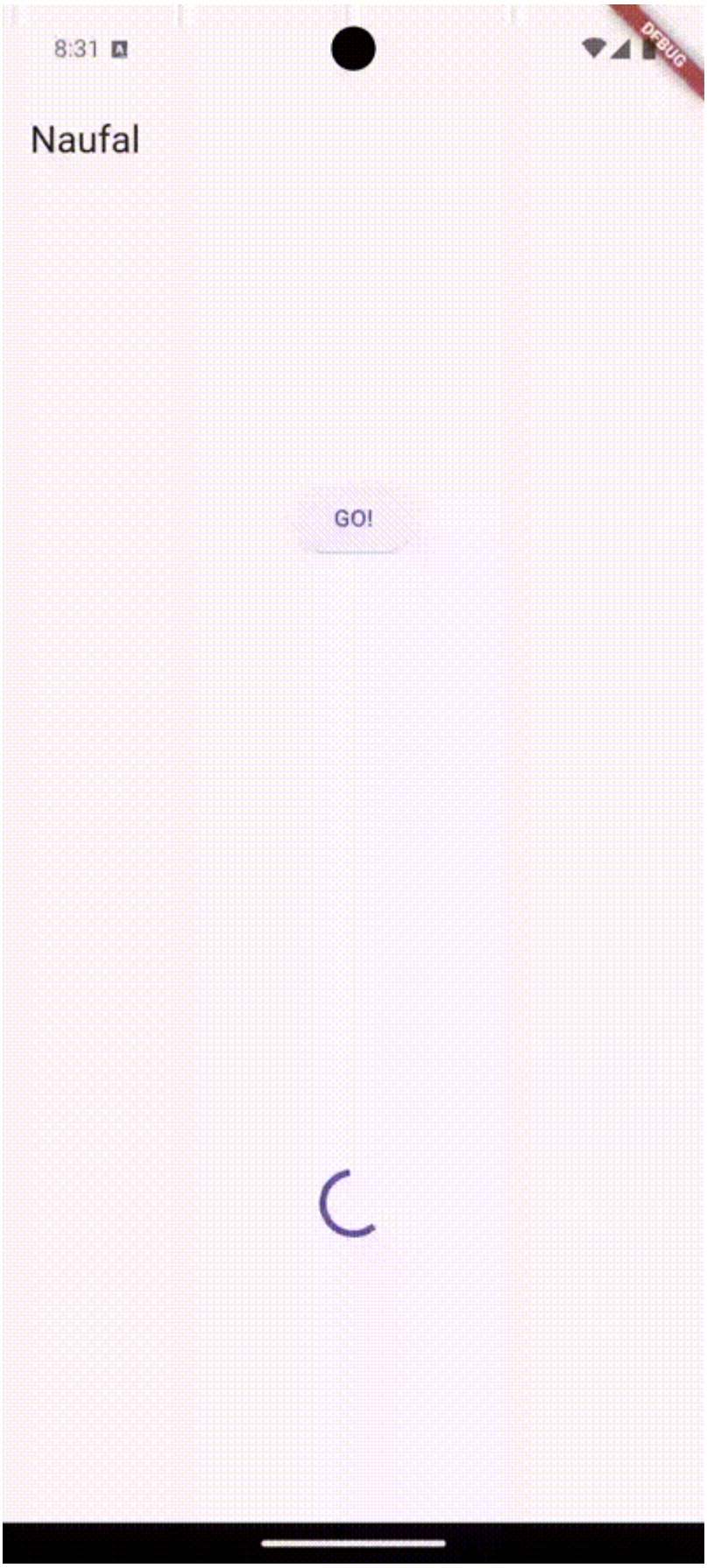
Tambahkan kode berikut pada fungsi `onPressed()`. Kode sebelumnya bisa Anda comment.

```
ElevatedButton(
    onPressed: () {
      // setState(() {});
      // getData().then((value) {
      //   result = value.body.toString().substring(0, 450);
      //   setState(() {});
      // }).catchError((_) {
      //   result = 'An error occurrred';
```

```
        //   setState(() {});
        // });
        // count();
        getNumber().then((value) {
          setState(() {
            result = value.toString();
          });
        },);
  }, child: const Text('GO!'))
```

Langkah 4:

Terakhir, run atau tekan F5 untuk melihat hasilnya jika memang belum running. Bisa juga lakukan hot restart jika aplikasi sudah running. Maka hasilnya akan seperti gambar berikut ini. Setelah 5 detik, maka angka 42 akan tampil.



Soal 5

- Jelaskan maksud kode langkah 2 tersebut!
  Kode tersebut menggunakan Completer untuk menghasilkan Future yang bisa dikendalikan

secara manual. Method `getNumber()` memulai proses asynchronous `calculate()`, yang setelah jeda waktu 5 detik, menyelesaikan Future dengan nilai `42`. Teknik ini bermanfaat jika kita perlu menyelesaikan Future dengan cara atau waktu yang khusus, di luar kontrol otomatis dari mekanisme `async/await`.
- Capture hasil praktikum Anda berupa `GIF` dan lampirkan di `README`. Lalu lakukan commit dengan pesan `"W12: Soal 5"`.

Langkah 5: Ganti method calculate()

Gantilah isi code method `calculate()` seperti kode berikut, atau Anda dapat membuat `calculate2()`

```
calculate() async {
  try {
    await new Future.delayed(const Duration(seconds: 5));
    completer.complete(42);
  } catch (_) {
    completer.completeError({});
  }
}
```

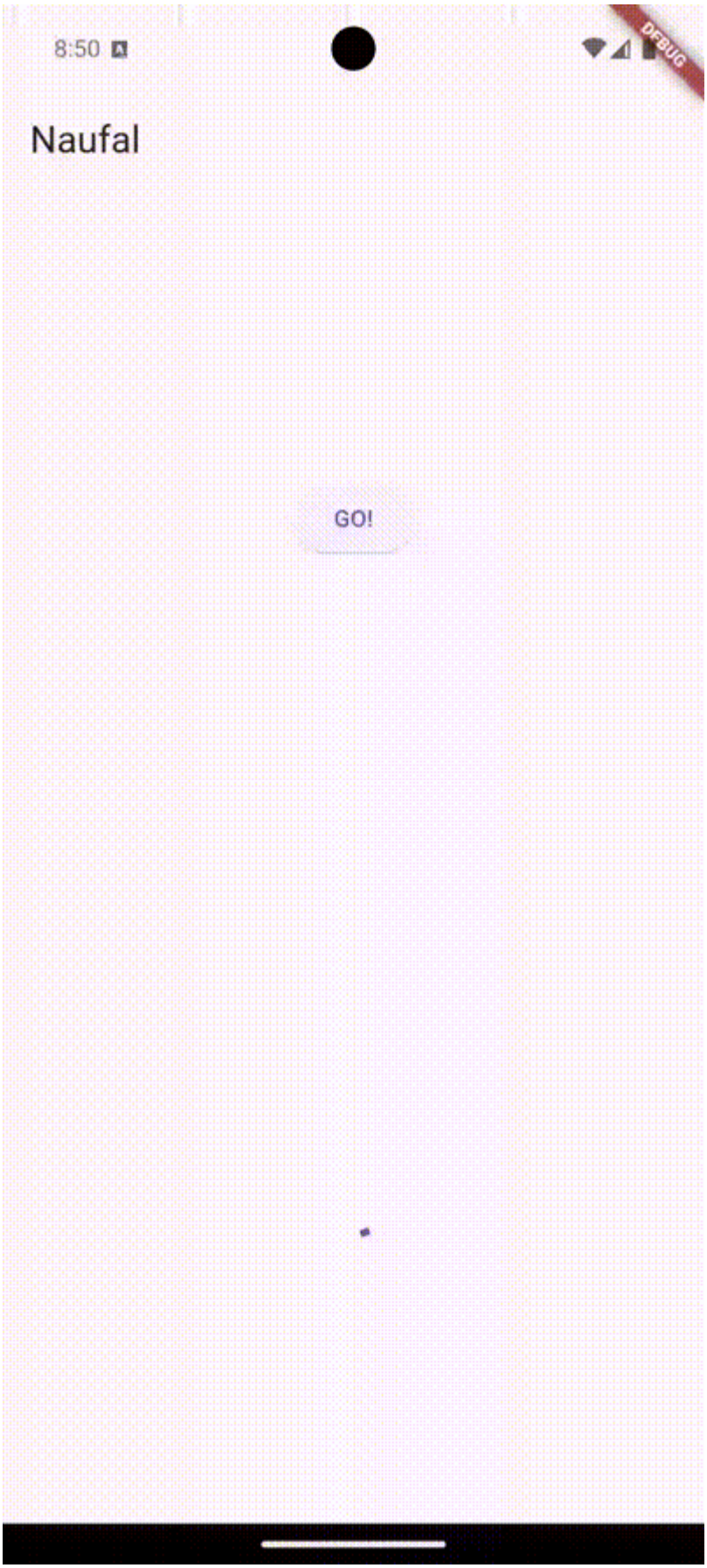
Langkah 6: Pindah ke onPressed()

Ganti menjadi kode seperti berikut.

```
getNumber().then((value) {
  setState(() {
    result = value.toString();
  });
}).catchError((e) {
  result = 'An error occurred';
});
```

Soal 6

- Jelaskan maksud perbedaan kode langkah 2 dengan langkah 5-6 tersebut!
  Modifikasi pada langkah 5 dan 6 lebih memfokuskan pada pemrosesan hasil `Future` di `UI` dan menambah penanganan error, sementara langkah 2 hanya membuat `Future` dengan `Completer` untuk mengatur penyelesaiannya secara manual tanpa langsung menampilkan hasil di `UI` atau menangani error.
- Capture hasil praktikum Anda berupa GIF dan lampirkan di README. Lalu lakukan commit dengan pesan "W12: Soal 6".



Praktikum 4: Memanggil Future secara paralel

Langkah 1: Buka file main.dart

Tambahkan method ini ke dalam class `_FuturePageState`

```
void returnFG() {
  FutureGroup<int> futureGroup = FutureGroup<int>();
  futureGroup.add(returnOneAsync());
  futureGroup.add(returnTwoAsync());
  futureGroup.add(returnThreeAsync());
  futureGroup.close();
  futureGroup.future.then((value) {
    int total = 0;
    for (var element in value) {
      total += element;
    }
    setState(() {
      result = total.toString();
    });
  },);
}
```

Langkah 2: Edit onPressed()

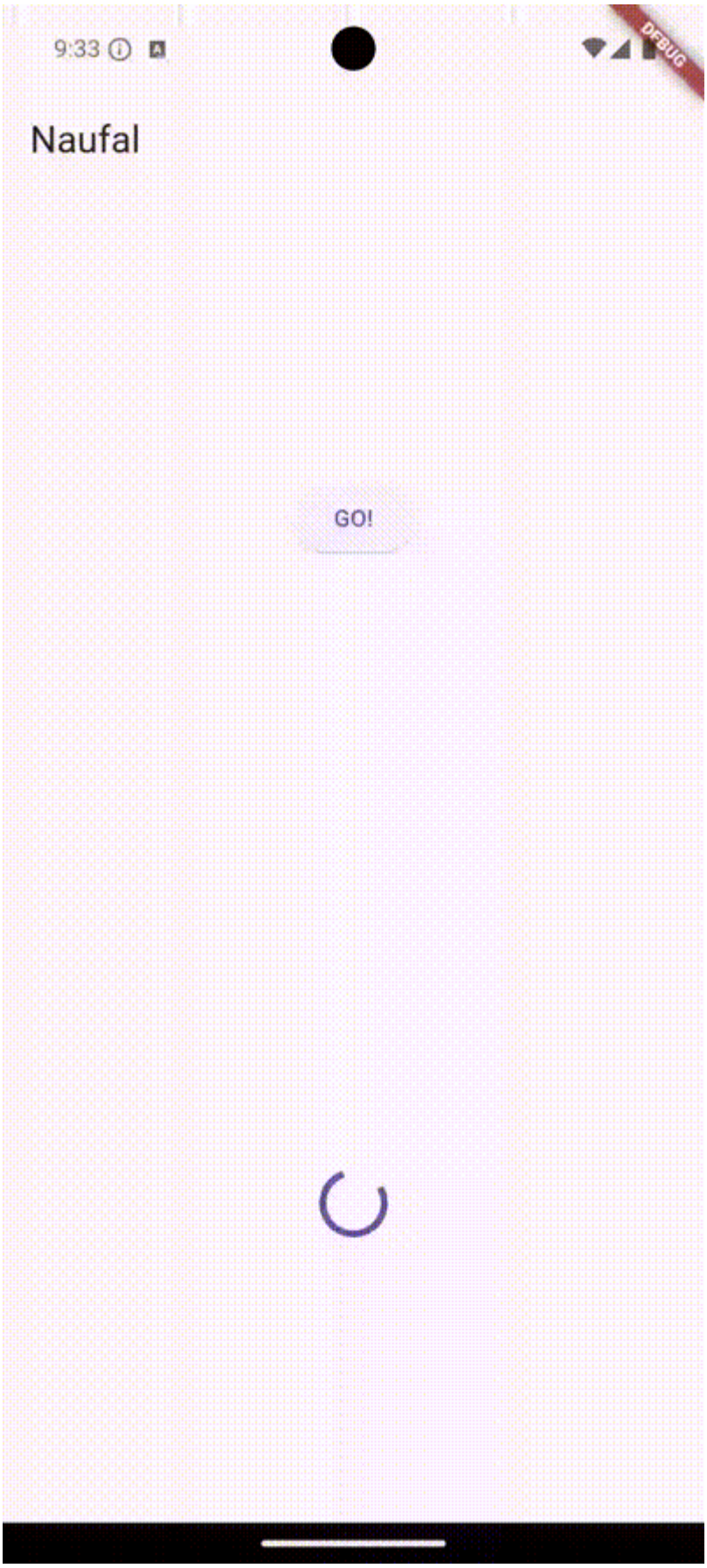
Anda bisa hapus atau comment kode sebelumnya, kemudian panggil method dari langkah 1 tersebut.

```
ElevatedButton(
    onPressed: () {
      returnFG();
}, child: const Text('GO!')),
```

Langkah 3: Run

Anda akan melihat hasilnya dalam 3 detik berupa angka 6 lebih cepat dibandingkan praktikum sebelumnya menunggu sampai 9 detik.

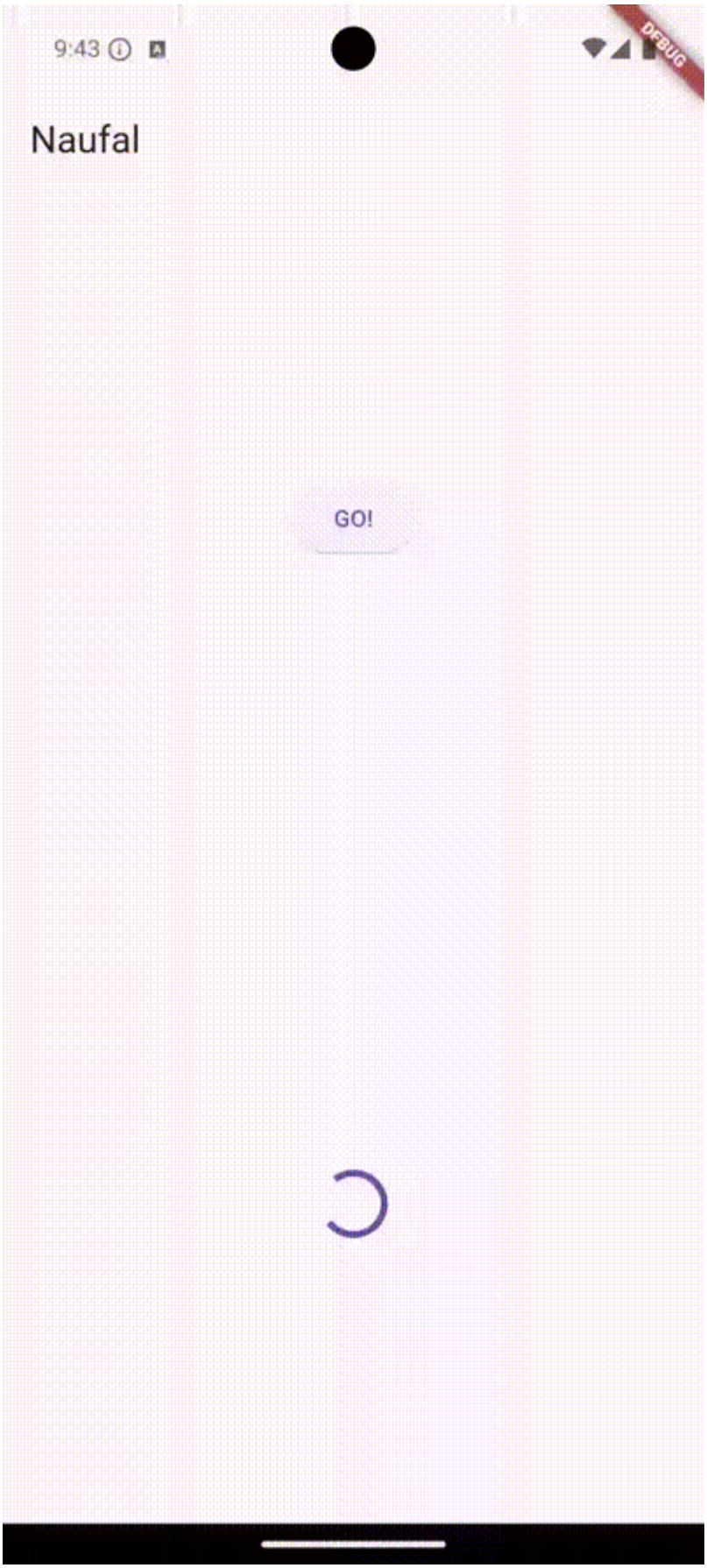
> Soal 7
> Capture hasil praktikum Anda berupa `GIF` dan lampirkan di `README`. Lalu lakukan commit dengan pesan `"W12: Soal 7"`.



Langkah 4: Ganti variabel futureGroup

Anda dapat menggunakan FutureGroup dengan `Future.wait` seperti kode berikut.

```
final futures = Future.wait<int>([
  returnOneAsync(),
  returnTwoAsync(),
  returnThreeAsync(),
]);
```



Soal 8

Jelaskan maksud perbedaan kode langkah 1 dan 4!

- Fleksibilitas: FutureGroup memungkinkan penambahan Future secara dinamis, sedangkan Future.wait bekerja dengan daftar Future yang tetap.
- Kompleksitas dan Kinerja: Future.wait lebih sederhana dan cocok untuk tugas paralel yang sudah terstruktur dengan baik, sementara FutureGroup lebih cocok untuk kasus di mana jumlah Future bisa berubah selama eksekusi.

Keduanya sama-sama menjalankan Future secara paralel, namun FutureGroup memberikan kontrol lebih dinamis, sedangkan Future.wait lebih langsung dan efisien untuk situasi dengan daftar Future yang tetap.

Praktikum 5: Menangani Respon Error pada Async Code

Langkah 1: Buka file main.dart

Tambahkan method ini ke dalam `class _FuturePageState`

```
Future returnError() async {
  await Future.delayed(const Duration(seconds: 2));
  throw Exception("Something terrible happend!");
}
```

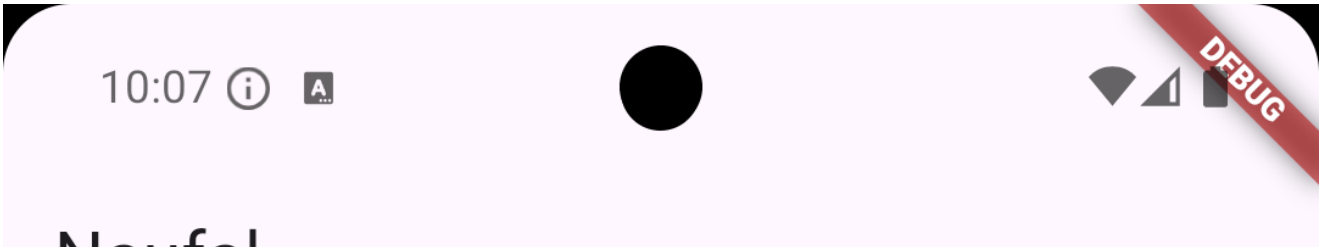
Langkah 2: ElevatedButton

Ganti dengan kode berikut

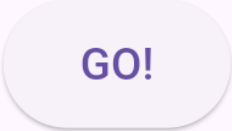
```
ElevatedButton(
    onPressed: () {
      returnError().then((value) {
        setState(() {
          result = 'Succrss';
        });
      }).catchError((onError) {
        setState(() {
          result = onError.toString();
        });
      }).whenComplete(() => print('Complete'),);
}, child: const Text('GO!'))
```

Langkah 3: Run

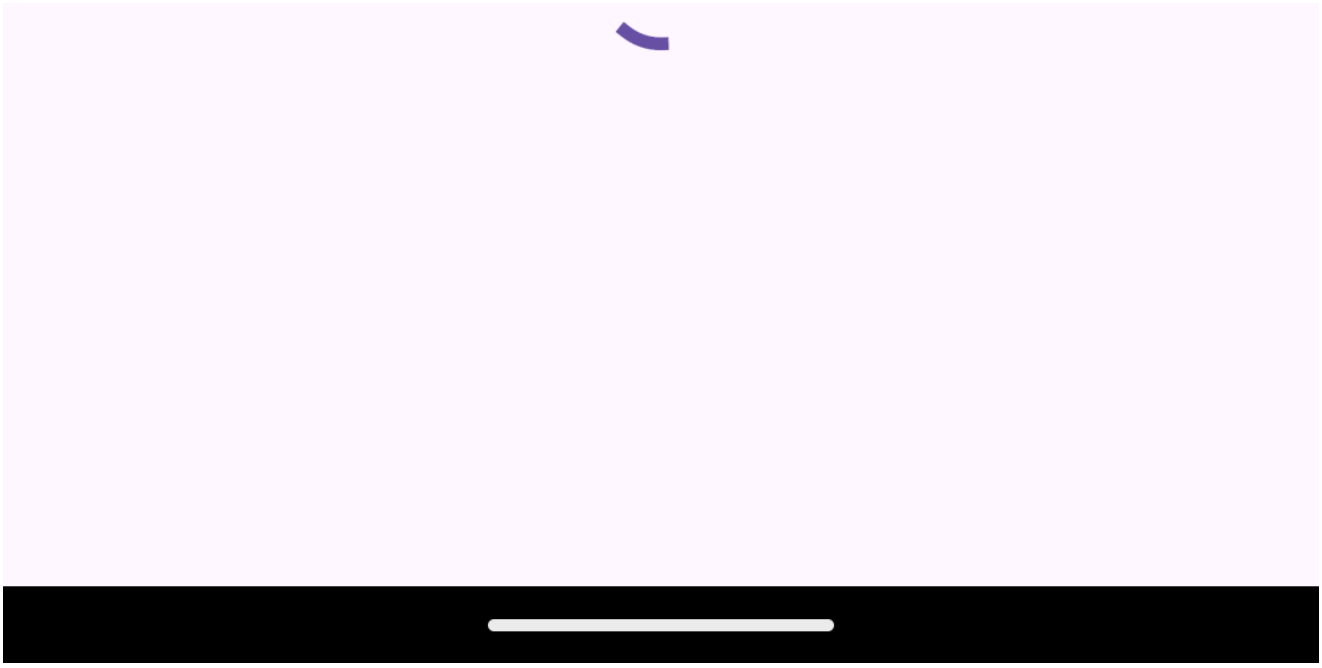
Lakukan run dan klik tombol GO! maka akan menghasilkan seperti gambar berikut.



Nautal



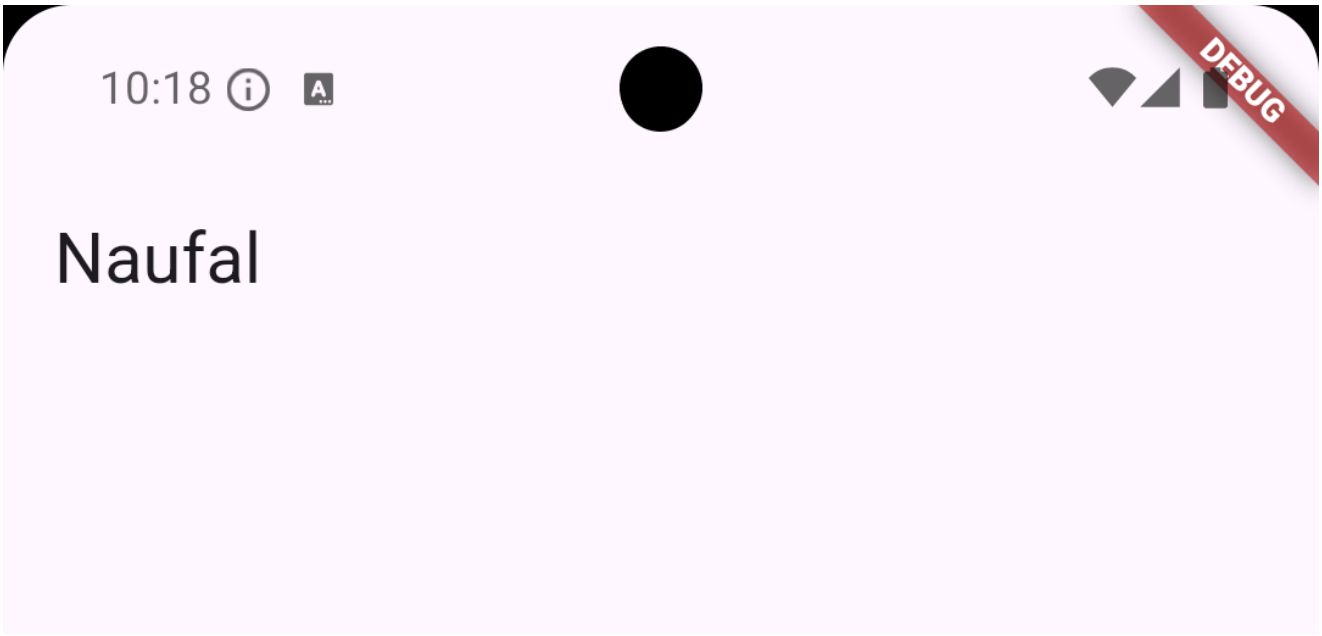
Exception: Something terrible happend!

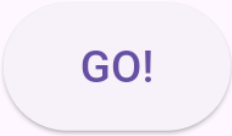


Langkah 4: Tambah method handleError()

Tambahkan kode ini di dalam class `_FutureStatePage`

```
Future handleError() async {
  try {
    await returnError();
  } catch (error) {
    setState(() {
      result = error.toString();
    });
  } finally {
    print('Complete');
  }
}
```





Exception: Something terrible happend!

> Soal 10
> Panggil method `handleError()` tersebut di `ElevatedButton`, lalu run. Apa hasilnya? Jelaskan perbedaan kode langkah 1 dan 4!
>
> - Pendekatan Error Handling: Langkah 1 menggunakan method chaining (`catchError`), sedangkan Langkah 4 menggunakan `try-catch-finally` dalam metode `handleError()`.
> - Kontrol Eksekusi: Langkah 4 menawarkan struktur yang lebih terorganisir dengan `try-catch-finally`, sehingga semua tindakan (`error` handling dan pembersihan) dikelola dalam satu tempat.
> - Konsistensi Kode: Langkah 4 lebih cocok untuk situasi di mana Anda perlu memastikan tindakan spesifik setelah blok `try-catch`, seperti membersihkan data atau menutup koneksi.
>
> Pendekatan pada langkah 4 sering dianggap lebih jelas dan terstruktur, terutama dalam kasus kompleks atau di mana ada banyak tindakan setelah Future selesai.

Praktikum 6: Menggunakan Future dengan StatefulWidget

Praktikum 7: Manajemen Future dengan FutureBuilder

Praktikum 8: Navigation route dengan Future Function

Praktikum 9: Memanfaatkan async/await dengan Widget Dialog