

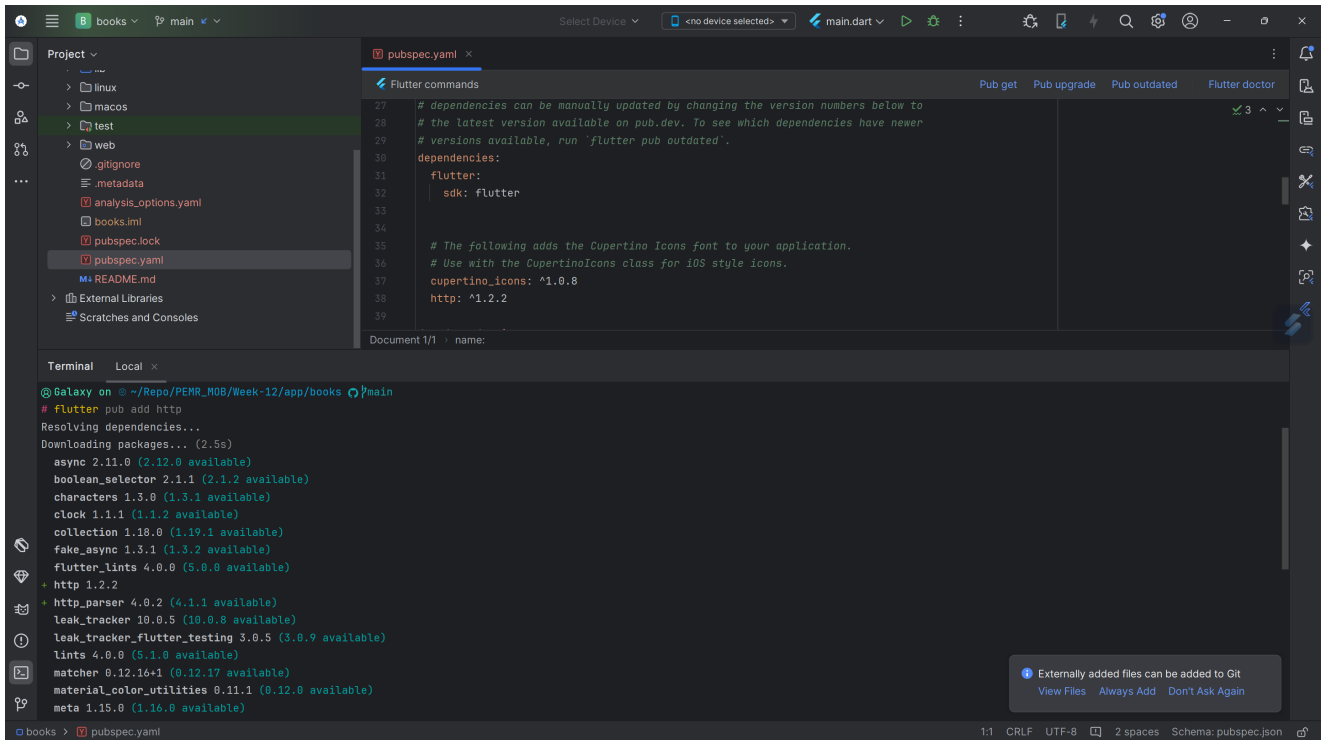
12 | Pemrograman Asynchronous

Praktikum 1: Mengunduh Data dari Web Service (API)

Langkah 1: Buat Project Baru

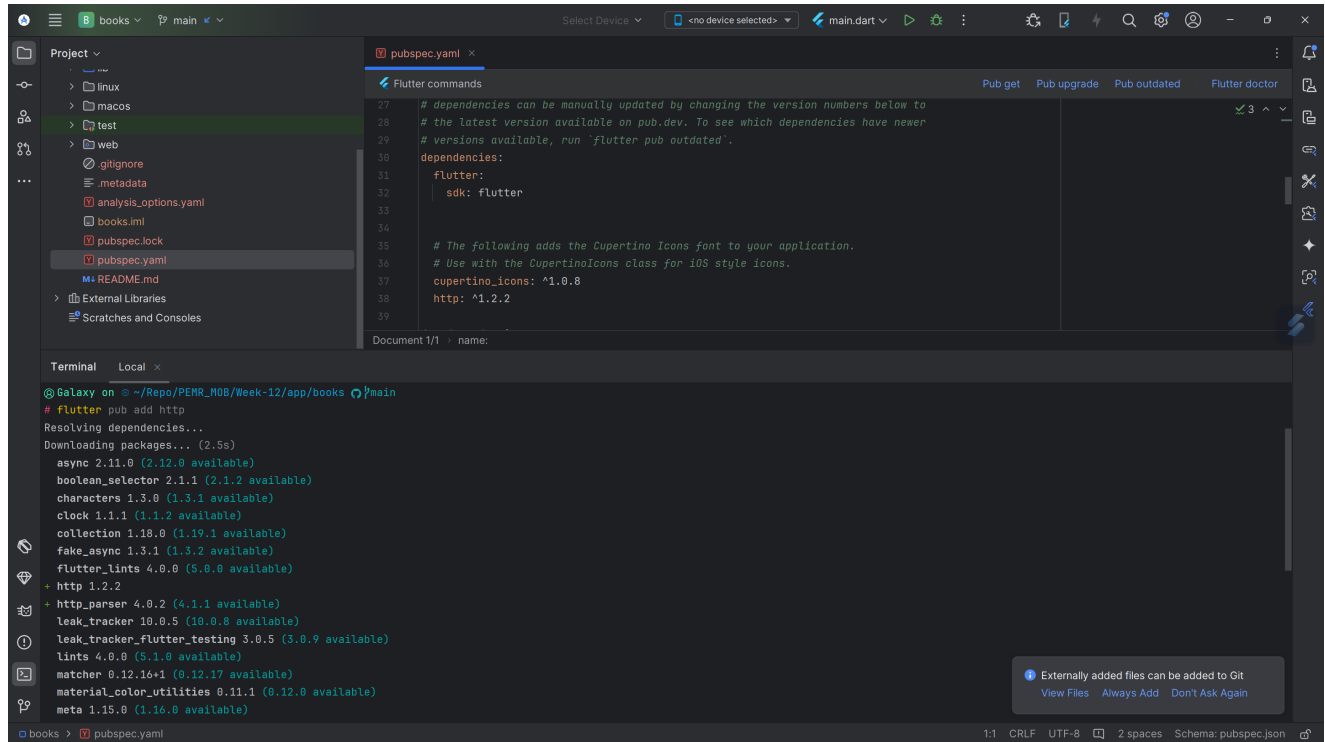
Buatlah sebuah project flutter baru dengan nama **books** di folder src **week-12** repository GitHub Anda.

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*.

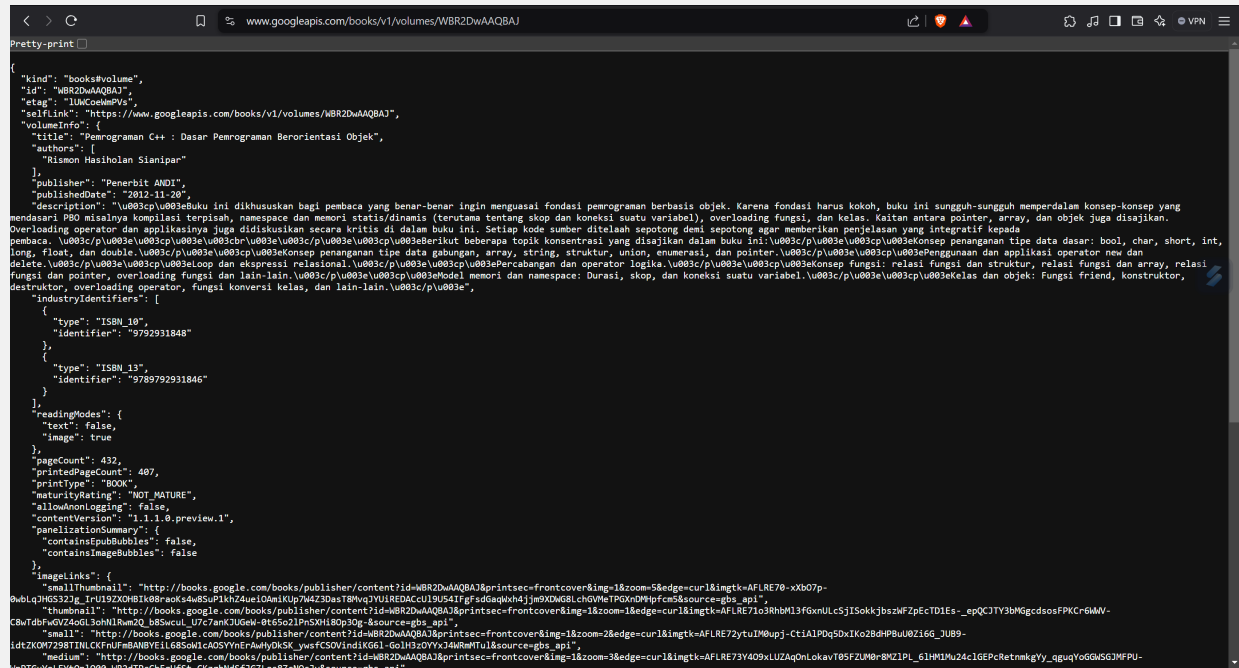
```

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 occurrrred';  
      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()

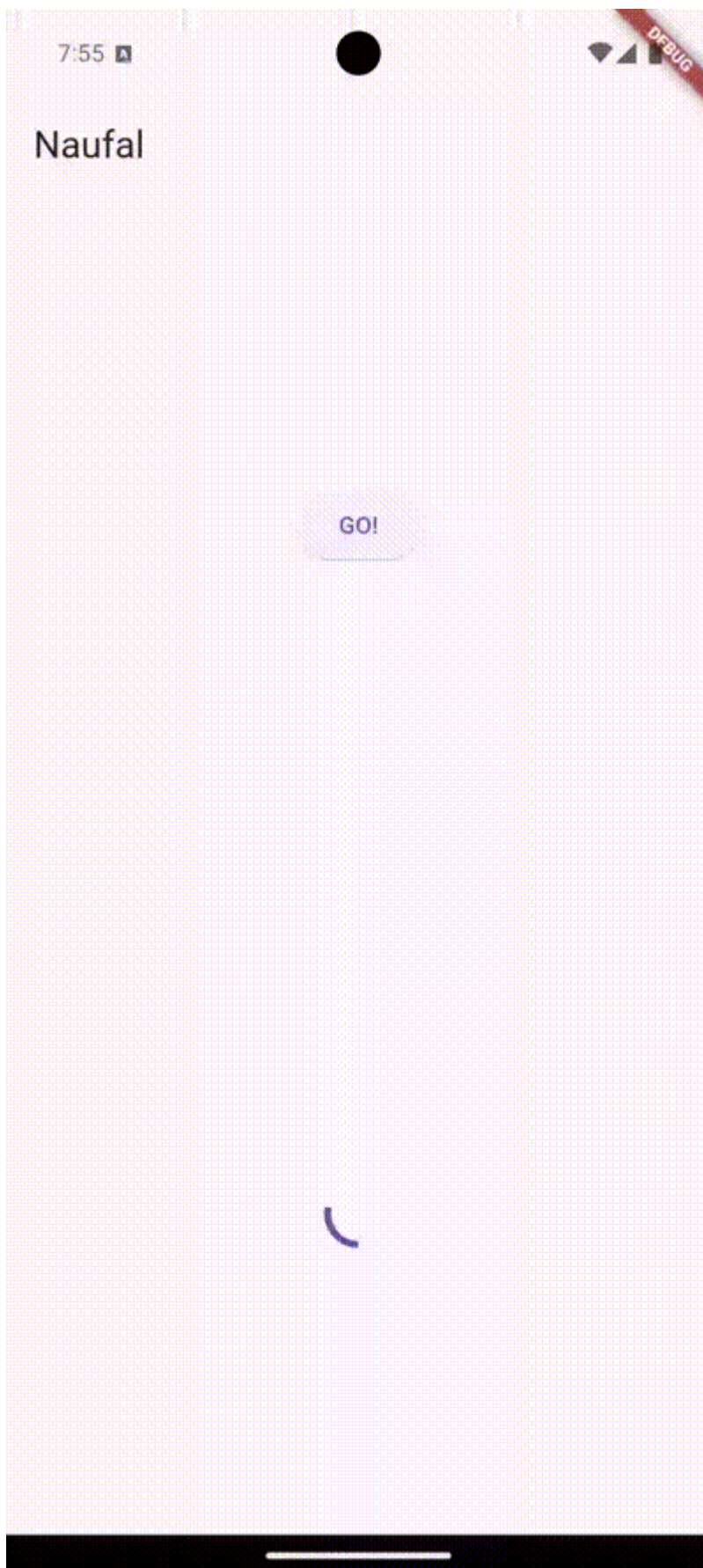
Lakukan comment kode sebelumnya, ubah isi kode `onPressed()` menjadi seperti berikut.

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

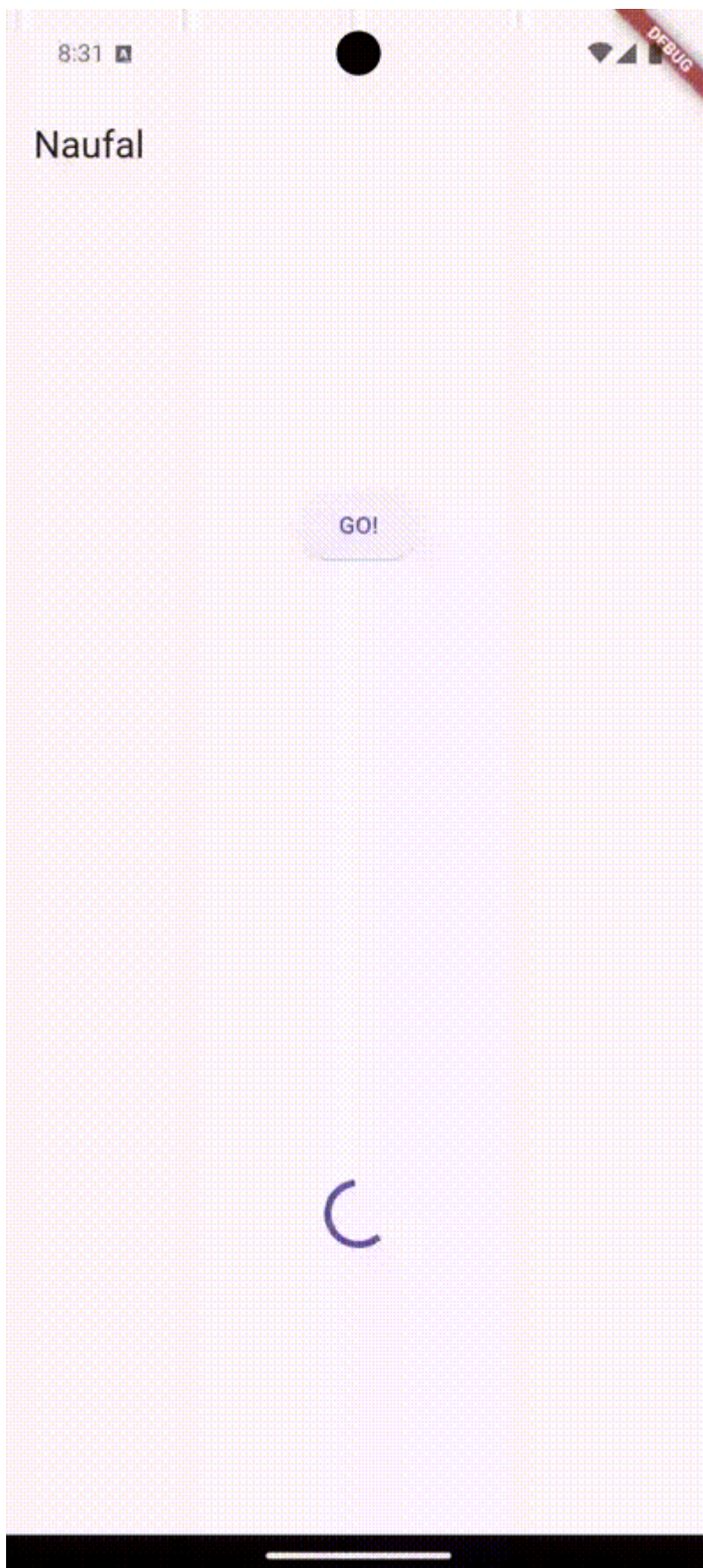
Tambahkan kode berikut pada fungsi `onPressed()`. Kode sebelumnya bisa Anda comment.

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

```
//   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({});
  }
}
```

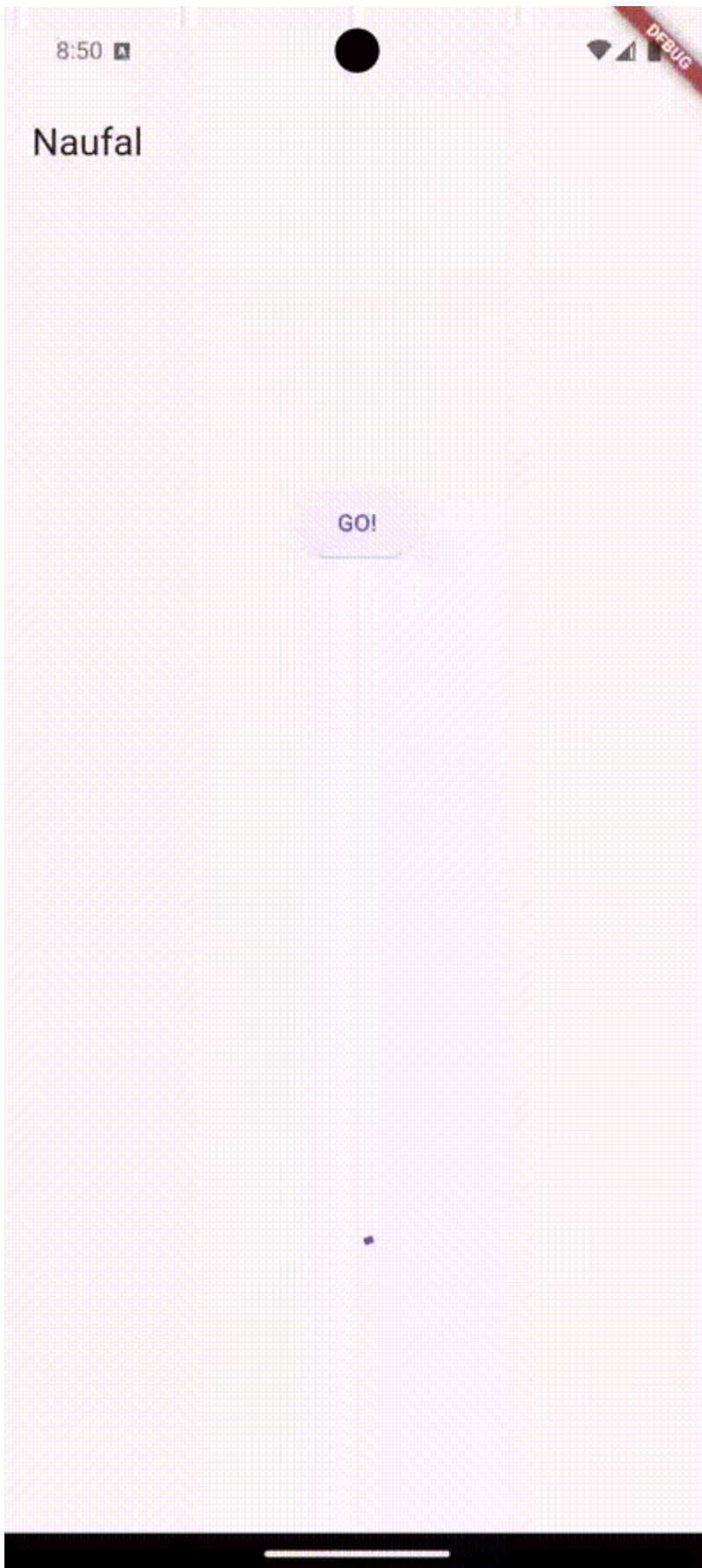
Langkah 6: Pindah ke onPressed()

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.

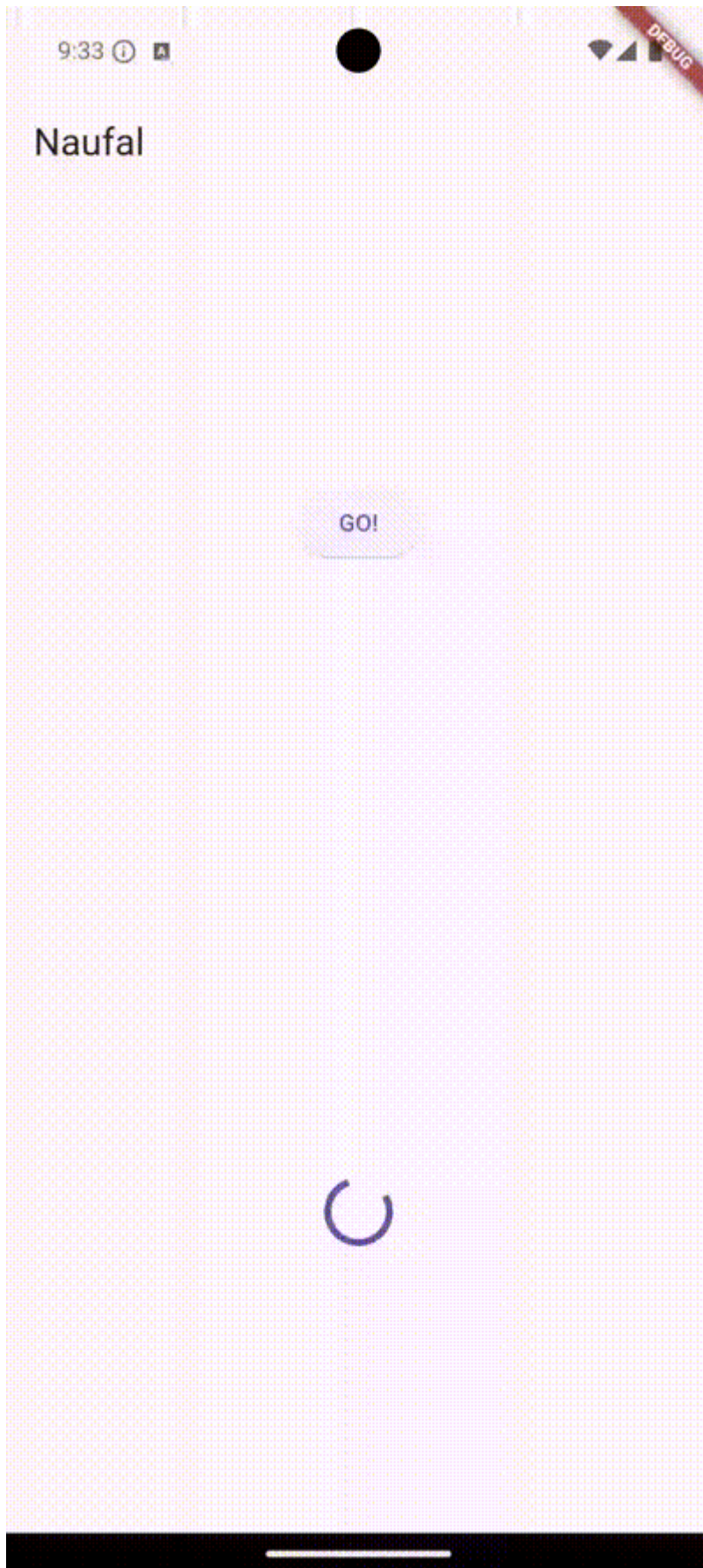
```
ElevatedButton(
    onPressed: () {
        returnFG();
    }, child: const Text('GO!')),
```

Langkah 3: Run

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

Soal 7

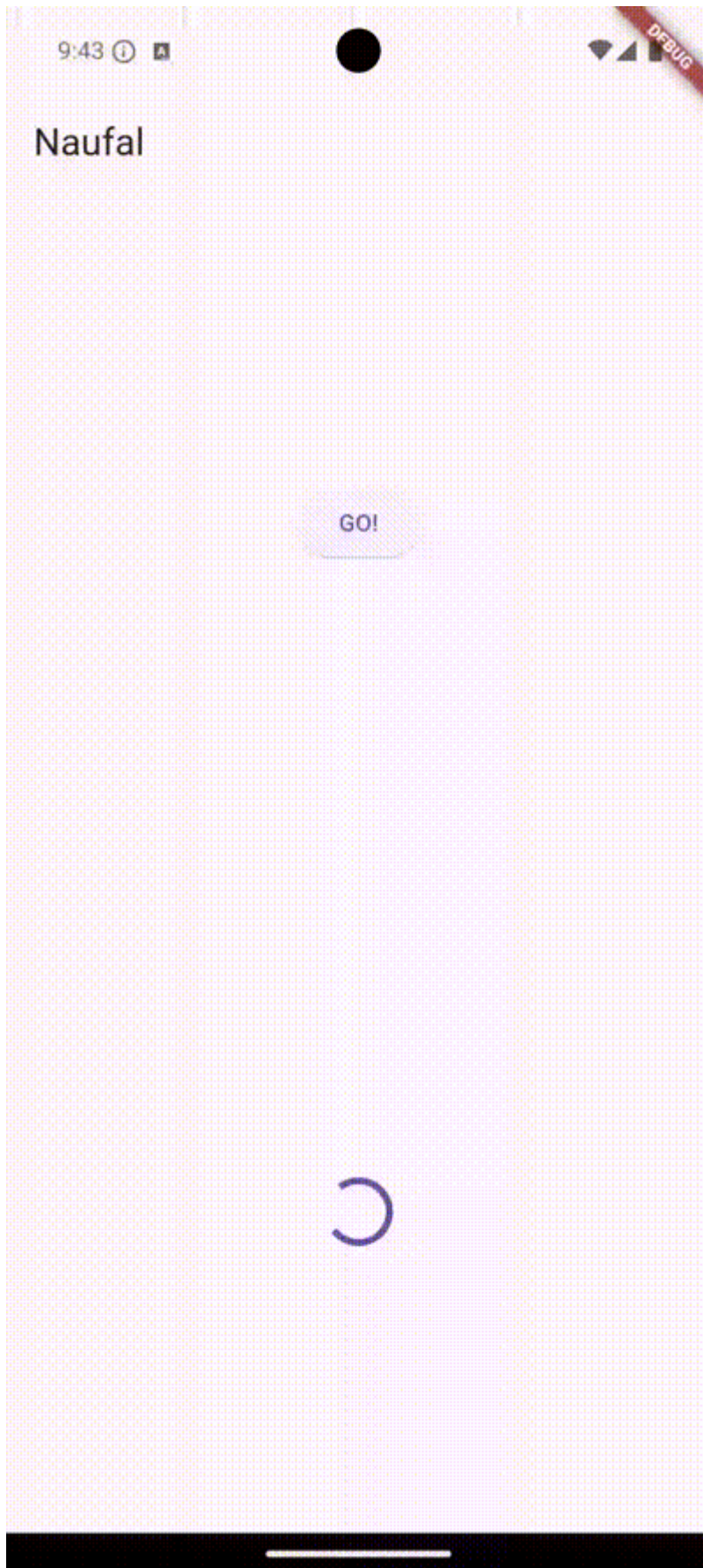
Capture hasil praktikum Anda berupa GIF dan lampirkan di README. Lalu lakukan commit dengan pesan "W12: Soal 7".



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!");
}
```

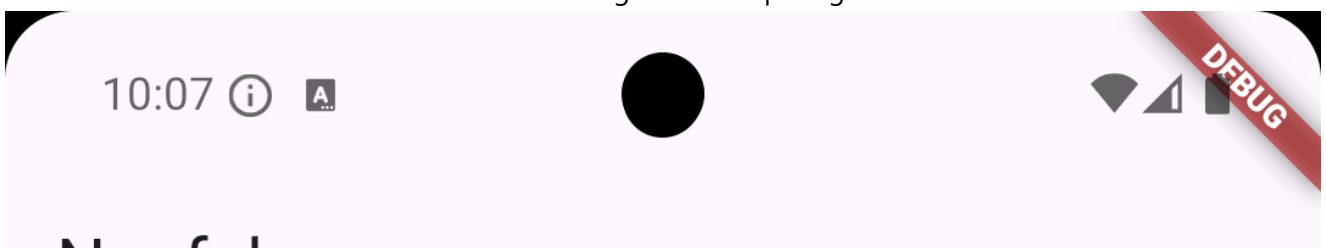
Langkah 2: ElevatedButton

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

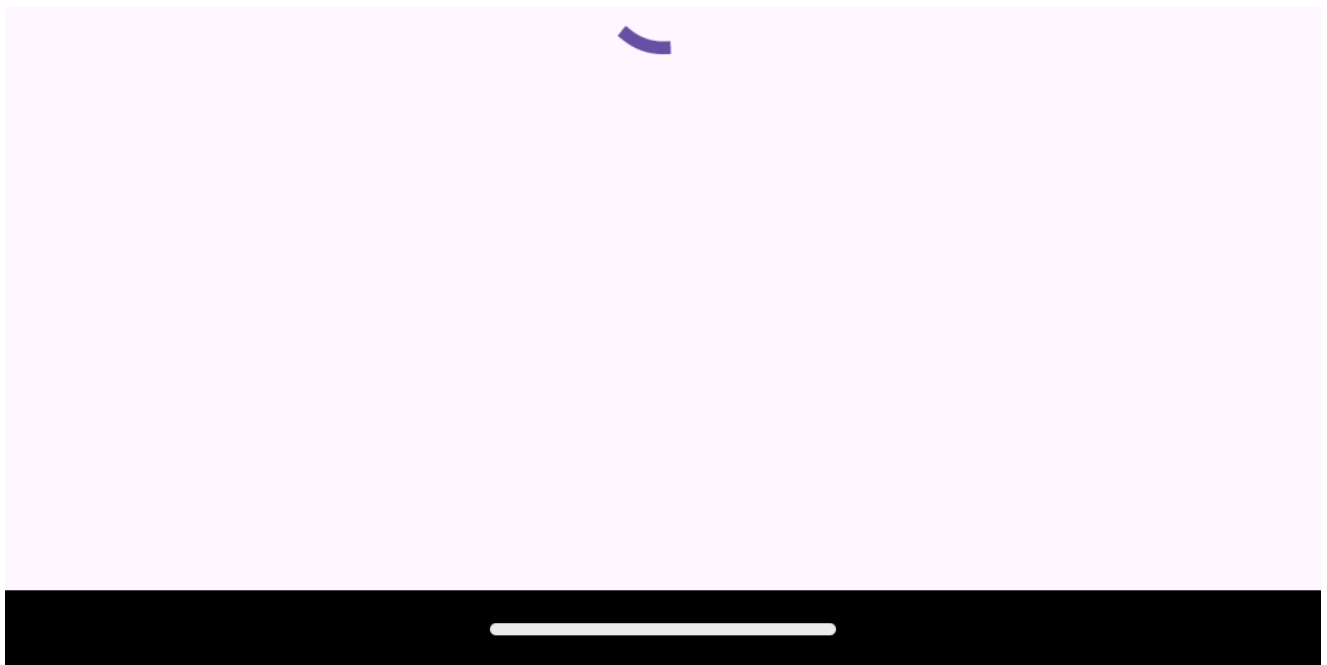
Lakukan run dan klik tombol GO! maka akan menghasilkan seperti gambar berikut.



Nautai

GO!

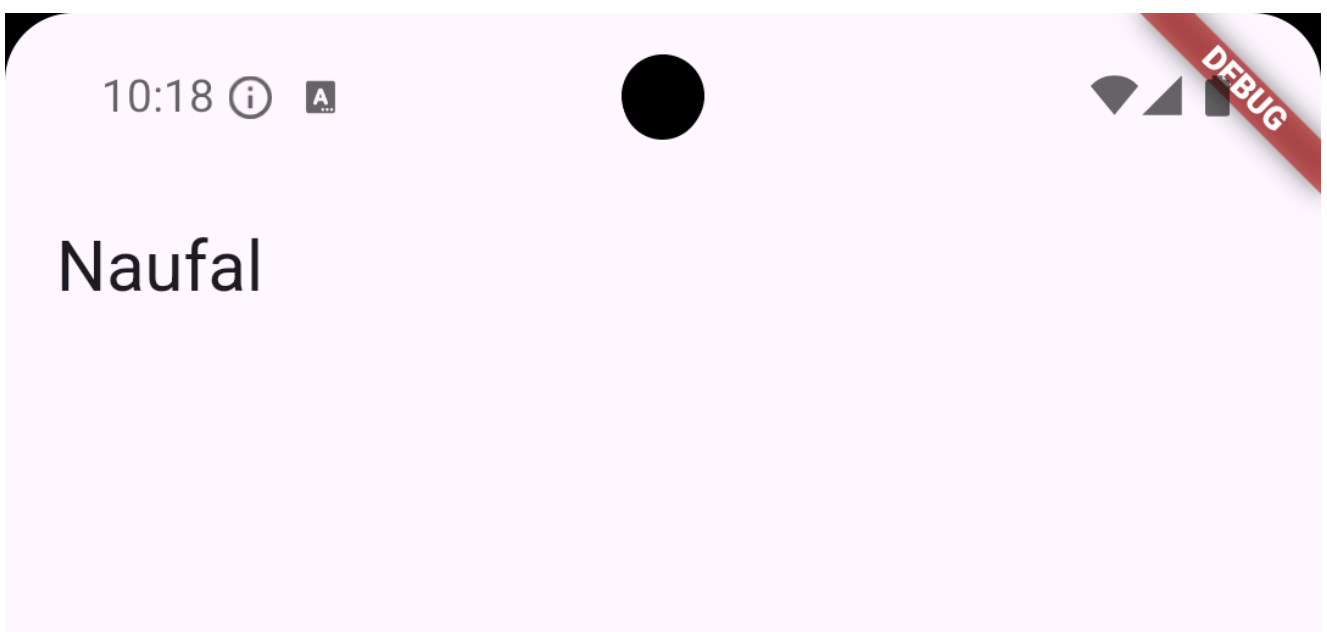
Exception: Something terrible happend!



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');  
  }  
}
```



GO!

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

Langkah 1: install plugin geolocator

Tambahkan plugin geolocator dengan mengetik perintah berikut di terminal.

```
flutter pub add geolocator
```

```
@Galaxy on ~ /Repo/PEMR_M08/Week-12/app/books 0 main
# flutter pub add geolocator
Resolving dependencies...
Downloading packages... (5.9s)
+ async 2.11.0 (2.12.0 available)
+ boolean_selector 2.1.1 (2.1.2 available)
+ characters 1.3.0 (1.3.1 available)
+ clock 1.1.1 (1.1.2 available)
+ collection 1.18.0 (1.19.1 available)
+ crypto 3.0.6
+ fake_async 1.3.1 (1.3.2 available)
+ fixnum 1.1.1
+ flutter_lints 4.0.0 (5.0.0 available)
+ flutter_web_plugins 0.0.0 from sdk flutter
+ geolocator 13.0.1
+ geolocator_android 4.6.1
+ geolocator_apple 2.3.7
+ geolocator_platform_interface 4.2.4
+ geolocator_web 4.1.1
+ geolocator_windows 0.2.3
+ http_parser 4.0.2 (4.1.1 available)
+ leak_tracker 10.0.5 (10.0.8 available)
+ leak_tracker_flutter_testing 3.0.5 (3.0.9 available)
+ lints 4.0.0 (5.1.0 available)
+ matcher 0.12.16+1 (0.12.17 available)
+ material_color_utilities 0.11.1 (0.12.0 available)
+ meta 1.15.0 (1.16.0 available)
+ path 1.9.0 (1.9.1 available)
+ plugin_platform_interface 2.1.8
+ sprintf 7.0.0
```

Langkah 2: Tambah permission GPS

Jika Anda menargetkan untuk platform Android, maka tambahkan baris kode berikut di file android/app/src/main/androidmanifest.xml

```
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"/>
```

File: androidmanifest.xml

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
  <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>
  <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"/>
  <application
    android:label="books"
    android:name="${applicationName}"
    android:icon="@mipmap/ic_launcher">
    <activity
      android:name=".MainActivity"
      android:exported="true"
      android:launchMode="singleTop"
      android:taskAffinity=""
      android:theme="@style/LaunchTheme"

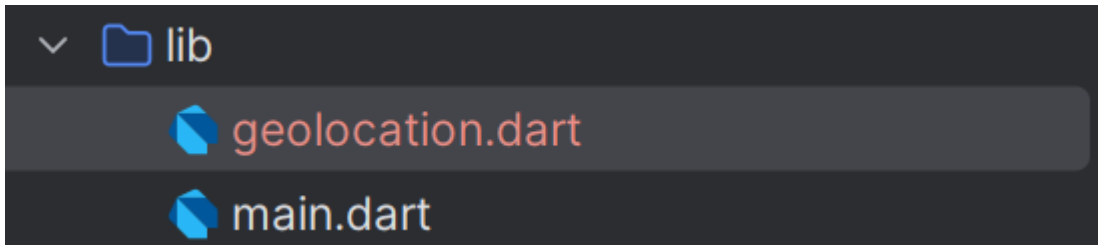
      android:configChanges="orientation|keyboardHidden|keyboard|screenSize|smallestScreenSize|locale|layoutDirection|fontScale|screenLayout|density|uiMode"
      android:hardwareAccelerated="true"
      android:windowSoftInputMode="adjustResize">
      <!-- Specifies an Android theme to apply to this Activity as soon
as
the Android process has started. This theme is visible to the
user
while the Flutter UI initializes. After that, this theme
continues
to determine the Window background behind the Flutter UI. -->
      <meta-data
        android:name="io.flutter.embedding.android.NormalTheme"
        android:resource="@style/NormalTheme"
      />
      <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN"/>
        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER"/>
      </intent-filter>
    </activity>
    <!-- Don't delete the meta-data below.
This is used by the Flutter tool to generate
GeneratedPluginRegistrant.java -->
    <meta-data
      android:name="flutterEmbedding"
      android:value="2" />
  </application>
```

```
<!-- Required to query activities that can process text, see:
      https://developer.android.com/training/package-visibility and
      https://developer.android.com/reference/android/content/Intent#ACTION_PROCESS_T
      EXT.
```

```
      In particular, this is used by the Flutter engine in
      io.flutter.plugin.text.ProcessTextPlugin. -->
      <queries>
        <intent>
          <action android:name="android.intent.action.PROCESS_TEXT"/>
          <data android:mimeType="text/plain"/>
        </intent>
      </queries>
    </manifest>
```

Langkah 3: Buat file geolocation.dart

Tambahkan file baru ini di folder lib project Anda.



Langkah 4: Buat StatefulWidget

Buat class LocationScreen di dalam file geolocation.dart

```
import 'package:flutter/material.dart';

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

  @override
  State<LocationScreen> createState() => _LocationScreenState();
}

class _LocationScreenState extends State<LocationScreen> {
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    // TODO: implement build
    throw UnimplementedError();
  }
}
```


Langkah 5: Isi kode geolocation.dart

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:geolocator/geolocator.dart';

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

  @override
  State<LocationScreen> createState() => _LocationScreenState();
}

class _LocationScreenState extends State<LocationScreen> {
  String myPosition = '';

  @override
  void initState() {
    super.initState();
    getPosition().then((Position myPos) {
      myPosition = 'Latitude: ${myPos.latitude.toString()} - Longitude:
${myPos.longitude.toString()}';
      setState(() {
        myPosition = myPosition;
      });
    },);
  }

  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return Scaffold(
      appBar: AppBar(title: const Text('Current Location [Naufal]'),),
      body: Center(child: Text(myPosition),),
    );
  }

  Future<Position> getPosition() async {
    await Geolocator.requestPermission();
    await Geolocator.isLocationServiceEnabled();
    Position? position = await Geolocator.getCurrentPosition();
    return position;
  }
}
```

Langkah 6: Edit main.dart

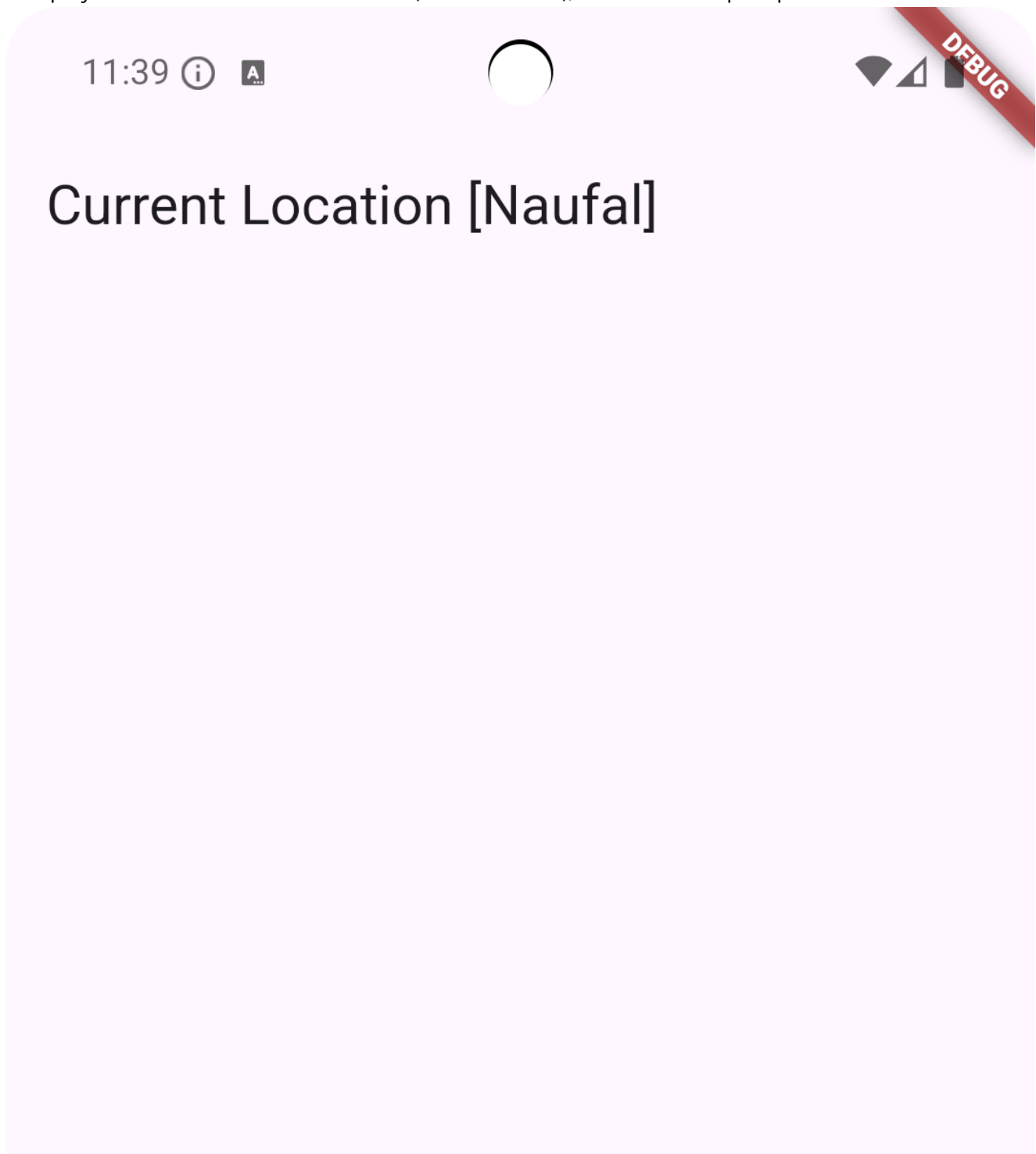
Panggil screen baru tersebut di file main Anda seperti berikut.

```
@override
Widget build(BuildContext context) {
```

```
return MaterialApp(  
  title: 'Naufal',  
  theme: ThemeData(  
    primarySwatch: Colors.blue,  
    visualDensity: VisualDensity.adaptivePlatformDensity,  
  ),  
  home: const LocationScreen(),  
);  
}
```

Langkah 7: Run

Run project Anda di device atau emulator (bukan browser), maka akan tampil seperti berikut ini.



Latitude: -7.946865 - Longitude: 112.6160417

Langkah 8: Tambahkan animasi loading

Tambahkan widget loading seperti kode berikut. Lalu hot restart, perhatikan perubahannya.

```
@override
Widget build(BuildContext context) {
  final myWidget = myPosition == '' ?
    const CircularProgressIndicator() : Text(myPosition);

  return Scaffold(
    appBar: AppBar(title: const Text('Current Location [Naufal]'),),
    body: Center(child: myWidget,),
  );
}
```

```
);  
}
```

Soal 12

- Jika Anda tidak melihat animasi loading tampil, kemungkinan itu berjalan sangat cepat. Tambahkan delay pada method `getPosition()` dengan kode `await Future.delayed(const Duration(seconds: 3));`
- Apakah Anda mendapatkan koordinat GPS ketika run di browser? Mengapa demikian? Program dapat berjalan dengan lancar di browser, dengan memberikan akses lokasi pada browser.
- Capture hasil praktikum Anda berupa GIF dan lampirkan di README. Lalu lakukan commit dengan pesan "W12: Soal 12".



Praktikum 7: Manajemen Future dengan FutureBuilder

Langkah 1: Modifikasi method getPosition()

Buka file geolocation.dart kemudian ganti isi method dengan kode ini.

```
Future<Position> getPosition() async {  
  await Geolocator.requestPermission();  
  await Future.delayed(const Duration(seconds: 3));  
  await Geolocator.isLocationServiceEnabled();  
  Position? position = await Geolocator.getCurrentPosition();  
  return position;  
}
```

Langkah 2: Tambah variabel

Tambah variabel ini di `class _LocationScreenState`

```
late Future<Position> position;
```

Langkah 3: Tambah initState()

Tambah method ini dan set variabel position

```
@override  
void initState() {  
  super.initState();  
  position = getPosition();  
}
```

Langkah 4: Edit method build()

Ketik kode berikut dan sesuaikan. Kode lama bisa Anda comment atau hapus.

```
@override  
Widget build(BuildContext context) {  
  final myWidget = myPosition == '' ?  
    const CircularProgressIndicator() : Text(myPosition);  
  return Scaffold(  
    appBar: AppBar(title: const Text('Current Location [Naufal]'),),  
    body: Center(child: FutureBuilder(  
      future: position,  
      builder: (BuildContext context, AsyncSnapshot<Position> snapshot) {  
        if (snapshot.connectionState == ConnectionState.waiting) {  
          return const CircularProgressIndicator();  
        } else if (snapshot.connectionState == ConnectionState.done) {  
          return Text(snapshot.data.toString());  
        } else {  
          return const Text('');  
        }  
      }  
    ))  
  );  
}
```

```
    }  
  },  
,),  
);  
}
```

Soal 13

- Apakah ada perbedaan UI dengan praktikum sebelumnya? Mengapa demikian?
Perbedaan terdapat pada penulisan hasilnya, pada praktikum sebelumnya penulisan hasil dilakukan manual dengan mengambil masing-masing nilai **latitude** dan **longitude**, sedangkan pada praktikum kali ini penulisan hasil langsung diambil dari hasil fetch location yang kemudian dirubah menjadi string.
- Capture hasil praktikum Anda berupa GIF dan lampirkan di README. Lalu lakukan commit dengan pesan "W12: Soal 13".
- Seperti yang Anda lihat, menggunakan FutureBuilder lebih efisien, clean, dan reactive dengan Future bersama UI.



Langkah 5: Tambah handling error

Tambahkan kode berikut untuk menangani ketika terjadi error. Kemudian hot restart.


```
else if (snapshot.connectionState == ConnectionState.done) {  
    if (snapshot.hasError) {  
        return Text('Something terrible happened!');  
    }  
    return Text(snapshot.data.toString());  
}
```

Soal 14

- Apakah ada perbedaan UI dengan langkah sebelumnya? Mengapa demikian?
Tidak ada perbedaan dengan langkah sebelumnya, karena pada langkah 5 hanya menambahkan error handling, dimana error handling hanya akan dieksekusi ketika terdapat error ketika melakukan fetch data.
- Capture hasil praktikum Anda berupa GIF dan lampirkan di README. Lalu lakukan commit dengan pesan "W12: Soal 14".



Praktikum 8: Navigation route dengan Future Function

Praktikum 9: Memanfaatkan async/await dengan Widget Dialog