MODUL 10
Coroutine dan Room

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Mahasiswa dapat membuat aplikasi yang menerapkan coroutines dan Room.

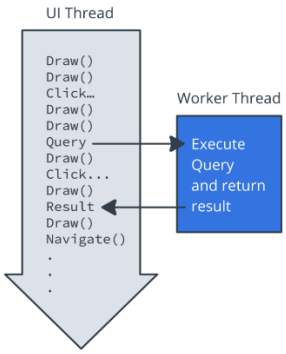
KEBUTUHAN ALAT/BAHAN/SOFTWARE

1. Android Studio 3.4.
2. Handphone Android versi 7.0 (Nougat)
3. Kabel data USB.
4. Driver ADB.

DASAR TEORI

Coroutines

Di Kotlin, coroutine adalah cara untuk menangani task yang sudah berjalan lama secara elegan dan efisien. Kotlin coroutine memungkinkan kita mengonversi kode berbasis panggilan balik ke kode sekuensial. Kode yang ditulis secara berurutan biasanya lebih mudah dibaca dan bahkan dapat menggunakan fitur bahasa seperti pengecualian. Pada akhirnya, coroutine dan callback melakukan hal yang sama: keduanya menunggu hingga hasilnya tersedia dari task yang sudah berjalan lama dan melanjutkan eksekusi.



Coroutine memiliki sifat-sifat berikut:

- Coroutine asynchronous dan non-blocking.
- Coroutines menggunakan fungsi suspend untuk membuat urutan kode asinkron.

Coroutines adalah asynchronous

Coroutine berjalan secara independen dari langkah-langkah eksekusi utama program. Eksekusi ini bisa paralel atau pada prosesor terpisah. Bisa juga bahwa sementara sisa aplikasi sedang menunggu input, kita memasukkan sebuah bit pemrosesan. Salah satu aspek penting dari async adalah kita tidak dapat mengharapkan bahwa hasilnya tersedia, sampai kita secara eksplisit menunggu untuk itu.

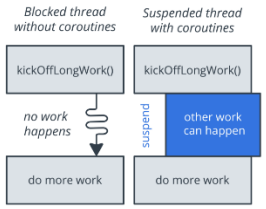
Misalnya, katakanlah kita memiliki pertanyaan yang memerlukan penelitian, dan kita meminta seorang kolega untuk menemukan jawabannya. Mereka pergi dan mengerjakannya, yang seperti mereka melakukan pekerjaan "secara tidak sinkron" dan "pada thread yang terpisah." kita dapat terus melakukan pekerjaan lain yang tidak bergantung pada jawabannya, sampai rekan kita kembali dan memberi tahu apa jawabannya.

Coroutines are non-blocking.

Non-blocking berarti coroutine tidak memblokir thread utama atau UI. Jadi dengan coroutine, pengguna selalu memiliki pengalaman semulus mungkin, karena interaksi UI selalu mendapat prioritas.

Coroutines menggunakan fungsi suspend untuk membuat urutan kode asinkron.

Penangguhan kata kunci adalah cara Kotlin menandai suatu fungsi, atau jenis fungsi, yang tersedia untuk coroutine. Ketika coroutine memanggil fungsi yang ditandai dengan menangguhkan, alih-alih memblokir sampai fungsi kembali seperti panggilan fungsi normal, coroutine menunda eksekusi hingga hasilnya siap. Kemudian coroutine dilanjutkan di tempat yang ditinggalkannya, dengan hasilnya. Sementara coroutine ditangguhkan dan menunggu hasilnya, ia membuka blokir thread-nya. Dengan begitu, fungsi atau coroutine lain dapat berjalan. Kata kunci yang ditangguhkan tidak menentukan thread bahwa kode berjalan. Fungsi suspend dapat berjalan pada thread latar belakang, atau pada thread utama.



Untuk menggunakan coroutine di Kotlin, Anda memerlukan tiga hal:

- sebuah job
- sebuah dispatcher
- scope

Job: Pada dasarnya, job adalah apa saja yang dapat dibatalkan. Setiap coroutine memiliki job, dan kita dapat menggunakan job itu untuk membatalkan coroutine. Job dapat diatur ke dalam hierarki orang parent-child. Membatalkan job dari parent segera membatalkan semua child job itu, yang jauh lebih nyaman daripada membatalkan setiap coroutine secara manual.

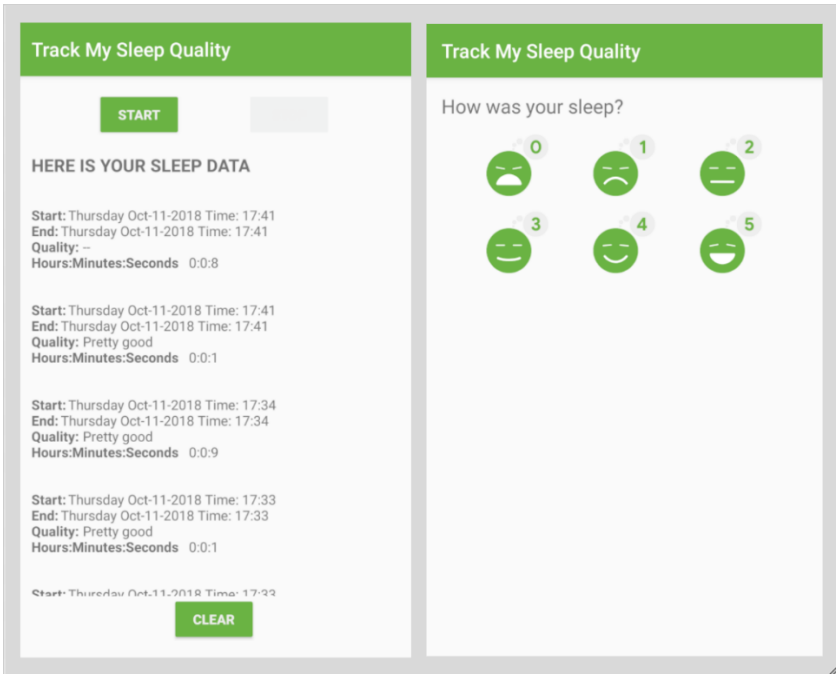
Dispatcher: Dispatcher mengirimkan coroutine untuk berjalan di berbagai thread. Misalnya, Dispatcher.Main menjalankan tugas di thread utama, dan Dispatcher.IO melepaskan muatan yang memblokir tugas I / O ke kumpulan thread yang dibagi.
Scope: Lingkup coroutine mendefinisikan konteks di mana coroutine berjalan. Lingkup menggabungkan informasi tentang pekerjaan dan operator koroutin. Cakupan melacak coroutine. Saat kita meluncurkan coroutine, itu "dalam scope," yang berarti bahwa kita telah menunjukkan scope yang akan melacak coroutine.

PRAKTIK

2. Ikhtisar aplikasi

Dalam codelab ini, Anda membuat view model, coroutine, dan bagian tampilan data dari aplikasi **TrackMySleepQuality**.

Aplikasi ini memiliki dua layar, yang diwakili oleh fragmen, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Layar pertama, ditampilkan di sebelah kiri, memiliki tombol untuk memulai dan menghentikan pelacakan. Layar menampilkan semua data tidur pengguna. Tombol Clear secara permanen menghapus semua data yang telah dikumpulkan aplikasi untuk pengguna.

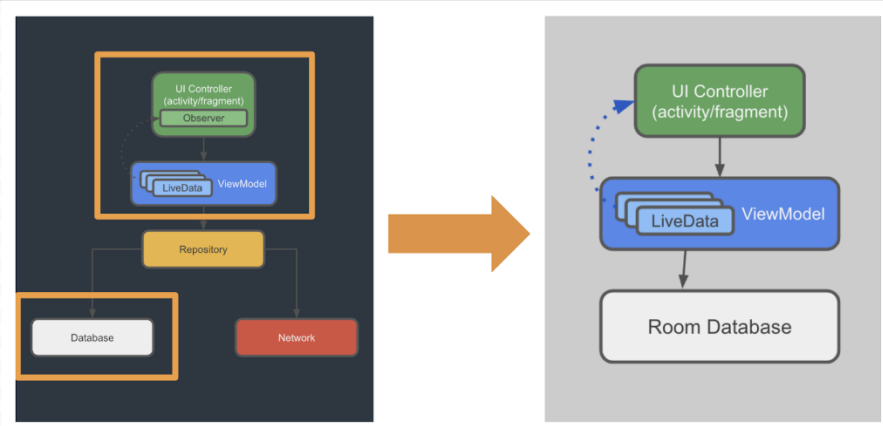
Layar kedua, ditampilkan di sebelah kanan, adalah untuk memilih peringkat kualitas tidur. Dalam aplikasi, peringkat diwakili secara numerik. Untuk tujuan pengembangan, aplikasi menampilkan ikon wajah dan angka yang setara.

Alur pengguna adalah sebagai berikut:

- Pengguna membuka aplikasi dan disajikan dengan layar pelacakan tidur.
- Pengguna mengetuk tombol **Start**. Ini mencatat waktu mulai dan menampilkannya. Tombol **Start** dinonaktifkan, dan tombol Stop diaktifkan.
- Pengguna mengetuk tombol **Stop**. Ini mencatat waktu berakhir dan membuka layar kualitas tidur.
- Pengguna memilih ikon kualitas tidur. Layar ditutup, dan layar pelacakan menampilkan waktu berakhirnya tidur dan kualitas tidur. Tombol **Stop** dinonaktifkan dan tombol **Start** diaktifkan. Aplikasi siap untuk satu malam lagi.
- Tombol **Clear** diaktifkan setiap kali ada data di database. Saat pengguna mengetuk tombol **Clear**, semua datanya dihapus tanpa bantuan — tidak ada "Anda yakin?" pesan.

Aplikasi ini menggunakan arsitektur yang disederhanakan, seperti yang ditunjukkan di bawah ini dalam konteks arsitektur lengkap. Aplikasi hanya menggunakan komponen berikut:

- Pengontrol UI
- View model dan **LiveData**
- Database Room



3. Tugas: Memeriksa kode starter

Dalam tugas ini, Anda menggunakan **TextView** untuk menampilkan data pelacakan tidur yang diformat. (Ini bukan antarmuka pengguna akhir. Anda akan meningkatkan UI di codelab lain.)

Anda dapat melanjutkan dengan aplikasi TrackMySleepQuality yang Anda buat di codelab sebelumnya atau mengunduh aplikasi starter untuk codelab ini.
Aplikasi tentang database Room, anda dapat mempelajari di link:
https://developer.android.com/codelabs/kotlin-android-training-room-database#0

Langkah 1: Unduh dan jalankan aplikasi pemula

1. Unduh aplikasi TrackMySleepQuality-Coroutines-Starter dari GitHub.
2. Bangun dan jalankan aplikasi. Aplikasi menampilkan UI untuk fragmen SleepTrackerFragment, tetapi tidak ada data. Tombol tidak merespons ketukan.

Langkah 2: Periksa kode

Kode awal untuk codelab ini sama dengan kode solusi untuk codelab Buat Database Room.

1. Buka **res/layout/activity_main.xml**. Tata letak ini berisi fragmen **nav_host_fragment**. Juga, perhatikan tag **<merge>**. Tag gabungan dapat digunakan untuk menghilangkan tata letak yang berlebihan saat menyertakan tata letak, dan sebaiknya gunakan. Contoh tata letak redundan adalah ConstraintLayout> LinearLayout> TextView, di mana sistem mungkin dapat menghilangkan LinearLayout. Pengoptimalan semacam ini dapat menyederhanakan hierarki tampilan dan meningkatkan kinerja aplikasi.
2. Di folder **navigation**, buka **navigation.xml**. Anda dapat melihat dua fragmen dan tindakan navigasi yang menghubungkannya.
3. Di folder **layout**, buka **fragment_sleep_tracker.xml** dan klik pada tampilan Kode untuk melihat tata letak XML-nya. Perhatikan hal-hal berikut:

- Data tata letak dibungkus dalam elemen <layout> untuk mengaktifkan pengikatan data.
- ConstraintLayout dan tampilan lainnya disusun di dalam elemen <layout>.
- File tersebut memiliki tag placeholder <data>.

Aplikasi pemula juga menyediakan dimensi, warna, dan gaya untuk UI. Aplikasi ini berisi database Room, DAO, dan entitas SleepNight. Jika Anda tidak menyelesaikan codelab "Buat Database Ruangan" sebelumnya, pastikan Anda mempelajari aspek-aspek kode ini sendiri.

4. Tugas: Menambahkan ViewModel

Sekarang setelah Anda memiliki database dan UI, Anda perlu mengumpulkan data, menambahkan data ke database, dan menampilkan data. Semua pekerjaan ini dilakukan dalam model tampilan. Model tampilan pelacak tidur Anda akan menangani klik tombol, berinteraksi dengan database melalui DAO, dan memberikan data ke UI melalui LiveData. Semua operasi database harus dijalankan dari thread UI utama, dan Anda akan melakukannya menggunakan coroutine.

Langkah 1: Tambahkan SleepTrackerViewModel

1. Di paket **sleeptracker**, buka **SleepTrackerViewModel.kt**.
2. Periksa kelas **SleepTrackerViewModel**, yang disediakan untuk Anda di aplikasi pemula dan juga ditampilkan di bawah. Perhatikan bahwa kelas memperluas **AndroidViewModel**. Kelas ini sama dengan **ViewModel**, tetapi mengambil konteks aplikasi sebagai parameter konstruktor dan membuatnya tersedia sebagai properti. Anda akan membutuhkannya nanti.

```
class SleepTrackerViewModel(
        val database: SleepDatabaseDao,
        application: Application) : AndroidViewModel(application) {
}
```

Langkah 2: Tambahkan SleepTrackerViewModelFactory

1. Dalam paket **sleeptracker**, buka **SleepTrackerViewModelFactory.kt**.
2. Periksa kode yang disediakan untuk Anda untuk pabrik, yang ditunjukkan di bawah ini:

```
class SleepTrackerViewModelFactory(
        private val dataSource: SleepDatabaseDao,
        private val application: Application) : ViewModelProvider.Factory {
    @Suppress("unchecked_cast")
    override fun <T : ViewModel?> create(modelClass: Class<T>): T {
        if (modelClass.isAssignableFrom(SleepTrackerViewModel::class.java)) {
            return SleepTrackerViewModel(dataSource, application) as T
        }
        throw IllegalArgumentException("Unknown ViewModel class")
    }
}
```

Perhatikan hal-hal berikut:

- **SleepTrackerViewModelFactory** yang disediakan mengambil argumen yang sama dengan **ViewModel** dan memperluas **ViewModelProvider.Factory**.
- Di dalam pabrik, kode menimpa **create ()**, yang menggunakan tipe kelas apa pun sebagai argumen dan mengembalikan **ViewModel**.
- Di badan **create ()**, kode memeriksa apakah ada kelas **SleepTrackerViewModel** yang tersedia, dan jika ada, mengembalikan instance-nya. Jika tidak, kode akan memunculkan pengecualian.

Tip: Ini sebagian besar adalah kode boilerplate, sehingga Anda dapat menggunakan kembali kode tersebut untuk pabrik model tampilan di masa mendatang.

Langkah 3: Perbarui SleepTrackerFragment

1. Di **SleepTrackerFragment.kt**, dapatkan referensi ke konteks aplikasi. Letakkan referensi di **onCreateView ()**, di bawah **binding**. Anda memerlukan referensi ke aplikasi tempat fragmen ini dilampirkan, untuk diteruskan ke penyedia pabrik model tampilan.

Fungsi **requirementNotNull** Kotlin menampilkan **IllegalArgumentException** jika nilainya **null**.

```
val application = requireNotNull(this.activity).application
```

2. Anda memerlukan referensi ke sumber data Anda melalui referensi ke DAO. Di **onCreateView ()**, sebelum **return**, tentukan dataSource. Untuk mendapatkan referensi ke DAO database, gunakan **SleepDatabase.getInstance (application) .sleepDatabaseDao**.

val dataSource = SleepDatabase.getInstance(application).sleepDatabaseDao

3. Di **onCreateView ()**, sebelum **return**, buat instance **viewModelFactory**. Anda harus meneruskannya ke dataSource dan aplikasi.

```
val viewModelFactory = SleepTrackerViewModelFactory(dataSource, application)
```

4. Sekarang setelah Anda memiliki pabrik, dapatkan referensi ke **SleepTrackerViewModel**. Parameter **SleepTrackerViewModel::class.java** merujuk ke kelas Java runtime dari objek ini.

```
val sleepTrackerViewModel =
       ViewModelProvider(
               this, viewModelFactory).get(SleepTrackerViewModel::class.java)
```

5. Kode Anda yang sudah selesai akan terlihat seperti ini:

```
// Create an instance of the ViewModel Factory.
val dataSource = SleepDatabase.getInstance(application).sleepDatabaseDao
val viewModelFactory = SleepTrackerViewModelFactory(dataSource, application)

// Get a reference to the ViewModel associated with this fragment.
val sleepTrackerViewModel =
       ViewModelProvider(
               this, viewModelFactory).get(SleepTrackerViewModel::class.java)
```

Inilah metode **onCreateView ()** sejauh ini:

```
override fun onCreateView(inflater: LayoutInflater, container: ViewGroup?,
                          savedInstanceState: Bundle?): View? {

        // Get a reference to the binding object and inflate the fragment views.
        val binding: FragmentSleepTrackerBinding = DataBindingUtil.inflate(
                inflater, R.layout.fragment_sleep_tracker, container, false)

        val application = requireNotNull(this.activity).application

        val dataSource = SleepDatabase.getInstance(application).sleepDatabaseDao
```

```
        val viewModelFactory = SleepTrackerViewModelFactory(dataSource,
application)

        val sleepTrackerViewModel =
                ViewModelProvider(
                        this,
viewModelFactory).get(SleepTrackerViewModel::class.java)

        return binding.root
    }
```

Langkah 4: Tambahkan data binding untuk model tampilan

Dengan ViewModel dasar di tempat, Anda harus menyelesaikan penyiapan data binding di SleepTrackerFragment untuk menghubungkan ViewModel dengan UI.

Di file tata letak **fragment_sleep_tracker.xml**:

1. Di dalam bagian **<data>**, buat **<variable>** yang mereferensikan kelas **SleepTrackerViewModel**.

```
<data>
   <variable
       name="sleepTrackerViewModel"

 type="com.example.android.trackmysleepquality.sleeptracker.SleepTrackerViewModel
" />
</data>
```

Di **SleepTrackerFragment.kt**:

1. Setel aktivitas saat ini sebagai pemilik siklus proses binding. Tambahkan kode ini di dalam metode **onCreateView ()**, sebelum pernyataan **return**:

```
binding.setLifecycleOwner(this)
```

2. Tetapkan variabel pengikat **sleepTrackerViewModel** ke **sleepTrackerViewModel**. Letakkan kode ini di dalam **onCreateView ()**, di bawah kode yang membuat **SleepTrackerViewModel**:

```
binding.sleepTrackerViewModel = sleepTrackerViewModel
```

3. Anda mungkin melihat kesalahan, karena Anda harus membuat ulang objek binding. Bersihkan dan bangun kembali proyek untuk menghilangkan kesalahan.
4. Terakhir, seperti biasa, pastikan kode Anda dibuat dan dijalankan tanpa kesalahan.

5. Tugas: Mengumpulkan dan menampilkan data

Anda ingin pengguna dapat berinteraksi dengan data tidur dengan cara berikut:

- Saat pengguna mengetuk tombol **Start**, aplikasi membuat tidur malam baru dan menyimpan tidur malam di database.
- Saat pengguna mengetuk tombol **Stop**, aplikasi memperbarui malam dengan waktu berakhir.
- Saat pengguna mengetuk tombol **Clear**, aplikasi menghapus data dalam database.

Operasi database ini bisa memakan waktu lama, jadi harus dijalankan di thread terpisah.

Langkah 1: Tandai fungsi DAO sebagai fungsi penangguhan

Di **SleepDatabaseDao.kt**, ubah metode praktis untuk menangguhkan fungsi.

1. Buka **database/SleepDatabaseDao.kt**, tambahkan kata kunci **suspend** ke semua metode kecuali **getAllNights ()** karena **Room** sudah menggunakan utas latar belakang untuk **@Query** spesifik yang mengembalikan **LiveData**. Kelas **SleepDatabaseDao** yang lengkap akan terlihat seperti ini.

```
@Dao
interface SleepDatabaseDao {

   @Insert
   suspend fun insert(night: SleepNight)

   @Update
   suspend fun update(night: SleepNight)

   @Query("SELECT * from daily_sleep_quality_table WHERE nightId = :key")
   suspend fun get(key: Long): SleepNight?

   @Query("DELETE FROM daily_sleep_quality_table")
   suspend fun clear()

   @Query("SELECT * FROM daily_sleep_quality_table ORDER BY nightId DESC LIMIT
1")
   suspend fun getTonight(): SleepNight?

   @Query("SELECT * FROM daily_sleep_quality_table ORDER BY nightId DESC")
   fun getAllNights(): LiveData<List<SleepNight>>
}
```

Langkah 2: Siapkan coroutine untuk operasi database

Saat tombol **Start** di aplikasi Sleep Tracker diketuk, Anda ingin memanggil fungsi di **SleepTrackerViewModel** untuk membuat instance baru **SleepNight** dan menyimpan instance di database.

Mengetuk salah satu tombol memicu operasi database, seperti membuat atau memperbarui **SleepNight**. Karena operasi database bisa memakan waktu cukup lama, Anda menggunakan coroutine untuk mengimplementasikan handler klik untuk tombol aplikasi.

1. Buka file **build.gradle** level aplikasi. Di bawah bagian dependencies, Anda memerlukan dependensi berikut, yang telah ditambahkan untuk Anda.

```
implementation "androidx.lifecycle:lifecycle-viewmodel-ktx:2.2.0"

// Kotlin Extensions and Coroutines support for Room
implementation "androidx.room:room-ktx:$room_version"
```

2. Buka file **SleepTrackerViewModel.kt**.
3. Tentukan variabel yang dipanggil **tonight** untuk menahan malam saat ini. Buat variabel **MutableLiveData**, karena Anda harus bisa mengamati data dan mengubahnya.

```
private var tonight = MutableLiveData<SleepNight?>()
```

4. Untuk menginisialisasi variabel **tonight** secepat mungkin, buat blok **init** di bawah definisi tonight dan panggil initializeTonight (). Anda mendefinisikan initializeTonight () di langkah berikutnya.

```
init {
   initializeTonight()
}
```

5. Di bawah blok init, implementasikan **initializeTonight ()**. Gunakan **viewModelScope.launch** untuk memulai coroutine di **ViewModelScope**. Di dalam kurung kurawal, dapatkan nilai untuk malam ini dari database dengan memanggil **getTonightFromDatabase ()**, dan tetapkan nilainya ke tonight.value. Anda mendefinisikan getTonightFromDatabase () di langkah berikutnya.

Perhatikan penggunaan kurung kurawal untuk peluncuran. Mereka mendefinisikan ekspresi lambda, yang merupakan fungsi tanpa nama. Dalam contoh ini, Anda meneruskan lambda ke peluncur coroutine peluncuran. Pembuat ini membuat coroutine dan menetapkan eksekusi lambda tersebut ke petugas operator yang sesuai.

```
private fun initializeTonight() {
   viewModelScope.launch {
       tonight.value = getTonightFromDatabase()
   }
}
```

6. Implementasikan getTonightFromDatabase (). Tentukan sebagai fungsi penangguhan private yang mengembalikan SleepNight nullable, jika tidak ada SleepNight yang saat ini dimulai. Ini membuat Anda mengalami kesalahan, karena fungsinya harus mengembalikan sesuatu.

```
private suspend fun getTonightFromDatabase(): SleepNight? { }
```

7. Di dalam tubuh fungsi getTonightFromDatabase (), dapatkan malam ini (malam terbaru) dari database. Jika waktu mulai dan waktu berakhir tidak sama, artinya malam sudah selesai, kembalikan null. Jika tidak, kembalikan malam itu.

```
        var night = database.getTonight()
        if (night?.endTimeMilli != night?.startTimeMilli) {
            night = null
        }
        return night
```

Fungsi penangguhan getTonightFromDatabase () Anda yang telah selesai akan terlihat seperti ini. Seharusnya tidak ada lagi kesalahan.

```
private suspend fun getTonightFromDatabase(): SleepNight? {
    var night = database.getTonight()
    if (night?.endTimeMilli != night?.startTimeMilli) {
        night = null
    }
    return night
}
```

Langkah 3: Tambahkan handler klik untuk tombol Start

Sekarang Anda dapat mengimplementasikan onStartTracking (), pengendali klik untuk tombol Start. Anda perlu membuat SleepNight baru, memasukkannya ke dalam database, dan menetapkannya untuk malam ini. Struktur onStartTracking () akan mirip dengan initializeTonight ().

1. Di **SleepTrackerViewModel.kt**, mulailah dengan definisi fungsi untuk onStartTracking (). Anda bisa meletakkan handler klik di bawah getTonightFromDatabase ().

```
fun onStartTracking () {}
```

2. Di dalam **onStartTracking ()**, luncurkan coroutine di viewModelScope, karena Anda memerlukan hasil ini untuk melanjutkan dan memperbarui UI.

```
viewModelScope.launch {}
```

3. Di dalam peluncuran coroutine, buat SleepNight baru, yang merekam waktu saat ini sebagai waktu mulai.

```
val newNight = SleepNight()
```

4. Masih di dalam peluncuran coroutine, panggil insert () untuk memasukkan newNight ke dalam database. Anda akan melihat kesalahan, karena Anda belum mendefinisikan fungsi insert () suspend ini. Perhatikan bahwa ini bukan insert () yang sama dengan metode dengan nama yang sama di SleepDatabaseDAO.kt

```
        insert (newNight)
```

5. Juga di dalam peluncuran coroutine, perbarui **tonight**.

```
tonight.value = getTonightFromDatabase()
```

6. Di bawah onStartTracking (), definisikan insert () sebagai fungsi penangguhan pribadi yang menggunakan SleepNight sebagai argumennya.

```
private suspend fun insert(night: SleepNight) {}
```

7. Dalam metode insert (), gunakan DAO untuk memasukkan malam ke dalam database.

```
database.insert(night)
```

Perhatikan bahwa coroutine dengan Room menggunakan Dispatchers.IO, jadi ini tidak akan terjadi pada utas utama.

8. Di file tata letak **fragment_sleep_tracker.xml**, tambahkan handler klik untuk onStartTracking () ke **start_button** menggunakan keajaiban pengikatan data yang Anda siapkan sebelumnya. Notasi fungsi @ {() -> membuat fungsi lambda yang tidak membutuhkan argumen dan memanggil penangan klik dalam sleepTrackerViewModel.

```
android:onClick = "@{() -> sleepTrackerViewModel.onStartTracking ()}"
```

9. Buat dan jalankan aplikasi Anda. Ketuk tombol **Start**. Tindakan ini membuat data, tetapi Anda belum dapat melihat apa pun. Anda memperbaikinya selanjutnya.

Langkah 4: Tampilkan data

Di SleepTrackerViewModel.kt, variabel malam merujuk LiveData karena getAllNights () di DAO menampilkan LiveData.

Ini adalah fitur Room yang setiap kali data dalam database berubah, malam LiveData diperbarui untuk menampilkan data terbaru. Anda tidak perlu mengatur LiveData secara eksplisit atau memperbaruinya. Room mengupdate data agar sesuai dengan database.

Namun, jika Anda menampilkan malam dalam tampilan teks, itu akan menunjukkan referensi objek. Untuk melihat konten objek, ubah data menjadi string berformat. Gunakan peta Transformasi yang dijalankan setiap malam saat menerima data baru dari database.

1. Buka file **Util.kt** dan hapus komentar kode untuk definisi **formatNights ()** dan pernyataan impor terkait. Untuk menghapus komentar kode di Android Studio, pilih semua kode yang ditandai dengan // dan tekan Cmd + / atau Control + /.

2. Perhatikan formatNights () mengembalikan tipe Spanned, yang merupakan string berformat HTML. Ini sangat nyaman karena TextView Android memiliki kemampuan untuk merender HTML dasar.
3. Buka **res > nilai> strings.xml**. Perhatikan penggunaan CDATA untuk memformat sumber daya string untuk menampilkan data tidur.
4. Buka **SleepTrackerViewModel.kt**. Di kelas **SleepTrackerViewModel**, tentukan variabel yang disebut **nights**. Dapatkan semua nights dari database dan tetapkan ke variabel **nights**.

```
private val nights = database.getAllNights()
```

5. Tepat di bawah definisi **nights**, tambahkan kode untuk mengubah malam menjadi sebuah **nightsString**. Gunakan fungsi **formatNights ()** dari **Util.kt**.

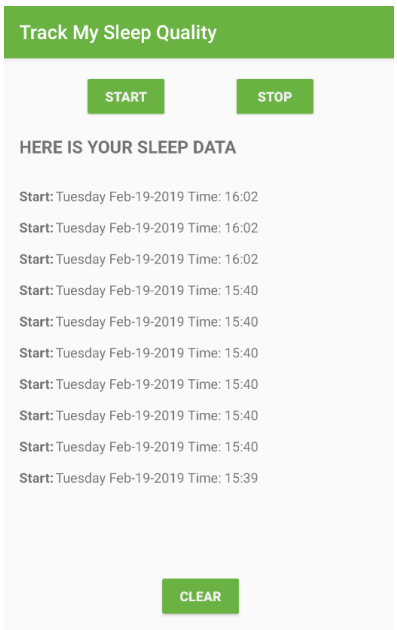
Lewatkan **nights** ke fungsi map () dari kelas Transformasi. Untuk mendapatkan akses ke sumber daya string Anda, tentukan fungsi pemetaan sebagai memanggil formatNights (). Sediakan **nights** dan objek **Resources**.

```
val nightsString = Transformations.map(nights) { nights ->
    formatNights(nights, application.resources)
}
```

6. Buka file tata letak **fragment_sleep_tracker.xml**. Di **TextView**, di properti **android: text**, Anda sekarang bisa mengganti string sumber daya dengan referensi ke **nightsString**.

```
android:text="@{sleepTrackerViewModel.nightsString}"
```

7. Buat ulang kode Anda dan jalankan aplikasi. Semua data tidur Anda dengan waktu mulai akan ditampilkan sekarang.
8. Ketuk tombol Start beberapa kali lagi, dan Anda akan melihat lebih banyak data.



Pada langkah berikutnya, Anda mengaktifkan fungsionalitas untuk tombol Stop.

Langkah 5: Tambahkan handler klik untuk tombol Stop

Menggunakan pola yang sama seperti di langkah sebelumnya, implementasikan penangan klik untuk tombol **Stop** di **SleepTrackerViewModel**.

1. Tambahkan **onStopTracking ()** ke ViewModel. Luncurkan coroutine di viewModelScope. Jika waktu berakhir belum disetel, setel endTimeMilli ke waktu sistem saat ini dan panggil update () dengan data malam.

Di Kotlin, sintaks **return @label** menentukan fungsi tempat pernyataan ini dikembalikan, di antara beberapa fungsi bertingkat.

```
fun onStopTracking() {
   viewModelScope.launch {
       val oldNight = tonight.value ?: return@launch
       oldNight.endTimeMilli = System.currentTimeMillis()
       update(oldNight)
   }
}
```

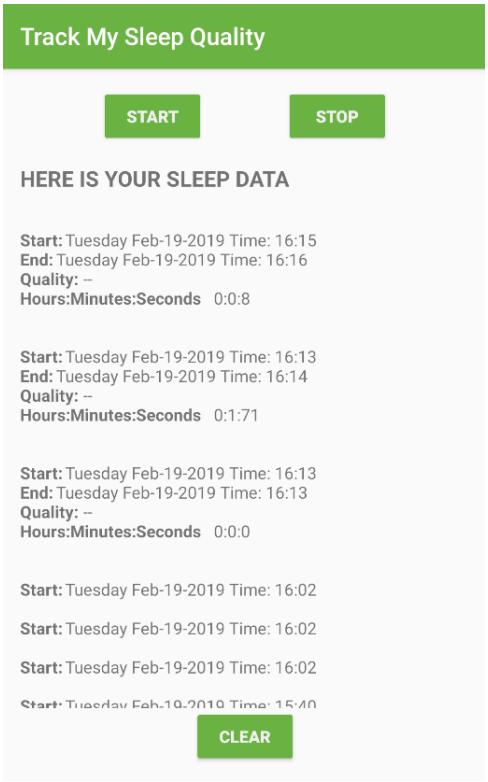
2. Implementasikan **update ()** menggunakan pola yang sama seperti yang Anda gunakan untuk mengimplementasikan insert ().

```
private suspend fun update(night: SleepNight) {
    database.update(night)
}
```

3. Untuk menghubungkan handler klik ke UI, buka file tata letak **fragment_sleep_tracker.xml** dan tambahkan handler klik ke **stop_button**.

```
android:onClick="@{() -> sleepTrackerViewModel.onStopTracking()}"
```

4. Buat dan jalankan aplikasi Anda.
5. Ketuk **Start**, lalu ketuk **Stop**. Anda melihat waktu mulai, waktu berakhir, kualitas tidur tanpa nilai, dan waktu tidur.



Langkah 6: Tambahkan handler klik untuk tombol Clear

1. Demikian pula, implementasikan **onClear ()** dan **clear ()**.

```
fun onClear() {
   viewModelScope.launch {
       clear()
       tonight.value = null
   }
}

suspend fun clear() {
    database.clear()
}
```

2. Untuk menghubungkan handler klik ke UI, buka **fragment_sleep_tracker.xml** dan tambahkan handler klik ke **clear_button**.

```
android:onClick="@{() -> sleepTrackerViewModel.onClear()}"
```

3. Buat dan jalankan aplikasi Anda.
4. Ketuk **Clear** untuk menghapus semua data. Kemudian ketuk **Start** dan **Stop** untuk membuat data baru.

LATIHAN

TUGAS

Buat aplikasi baru dengan mengembangkan project diatas

REFERENSI

1. https://developer.android.com/codelabs/kotlin-android-training-room-database#0
2. https://developer.android.com/codelabs/kotlin-android-training-coroutines-and-room#0