

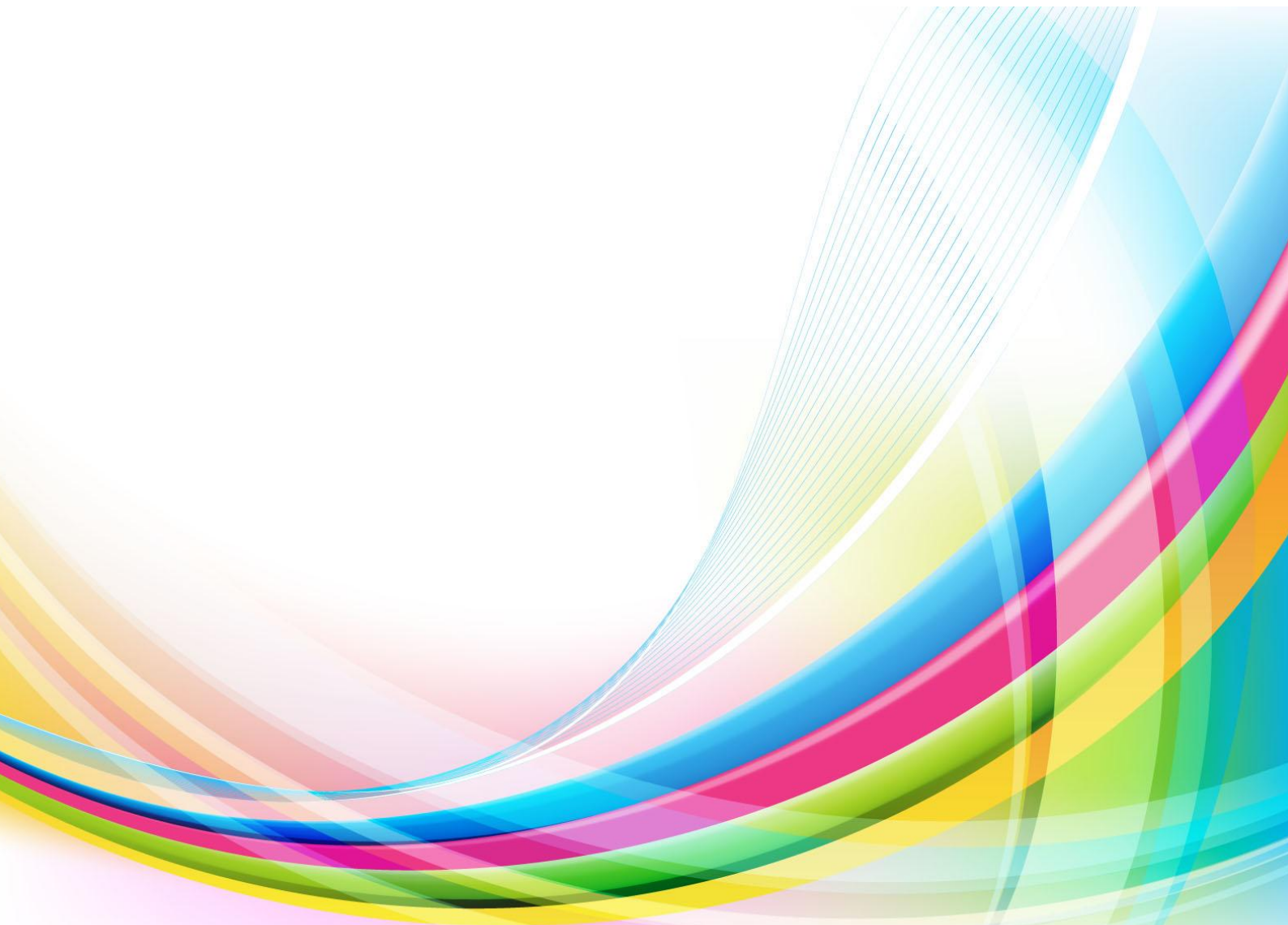


## **MATERI 1**

# **ARSITEKTUR MOBILE PROGRAMMING**

## **BAHASA PEMROGRAMAN II S1 SI**

**STEVI EMA WIJAYANTI**



## MOBILE PROGRAMMING

### PENGENALAN ANDROID

Android adalah sistem operasi mobile yang dikembangkan oleh Google dan didesain untuk penggunaan perangkat smartphone, tablet, electricity, dan automotive. Aplikasi android dapat ditulis dengan beberapa bahasa yaitu Java, Kotlin dan C++. Android SDK merupakan tool yang digunakan oleh developer yang terdiri dari debugger, library, emulator, dokumentasi, sample code dan tutorial.

#### Sejarah Android

Android awalnya dikembangkan oleh perusahaan **Android Inc.** yang didirikan di Palo Alto, California pada Oktober 2003 oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White. Sejak awal berdiri perusahaan ini mendapat dukungan dana dari Google. Tahun 2005 Google resmi membeli Android. Hingga akhirnya pada tahun 2007, dirilislah sistem operasi android pertama yang juga ditandai dengan didirikannya **Open Handset Alliance (OHA)** yaitu konsorsium dari 34 perusahaan hardware, software dan telekomunikasi termasuk HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile dan Nvidia. OHA bekerja untuk melakukan pengembangan standar terbuka bagi perangkat seluler. Di tahun 2008, akhirnya dirilis Nexus One yang diproduksi oleh **HTC Corporation**, HP pertama yang menggunakan sistem operasi Android.

Versi-versi android antara lain :

#### 1. Android 1.0 (2008)

Versi Android pertama diluncurkan pada tahun 2008. Versi ini memiliki antarmuka pengguna yang sederhana dan fitur-fitur dasar seperti kamera, pemutar musik, dan penjelajah web.

#### 2. Android 1.5 Cupcake (2009)

Android 1.5 Cupcake diperkenalkan pada tahun 2009 dan menambahkan fitur-fitur baru seperti dukungan untuk layar sentuh dan papan ketik virtual.

#### 3. Android 1.6 Donut (2009)

Android 1.6 Donut diluncurkan pada akhir 2009 dengan fitur baru seperti dukungan untuk pencarian teks dan kontrol gestur.

#### 4. Android 2.0/2.1 Eclair (2009)

Android 2.0 dan 2.1 Eclair dirilis pada tahun 2009 dan menambahkan fitur baru seperti navigasi turn-by-turn dan dukungan untuk beberapa akun email.

#### 5. Android 2.2 Froyo (2010)

Versi Android 2.2 Froyo diluncurkan pada tahun 2010 dengan fitur baru seperti dukungan untuk flash camera dan tethering portable.

#### 6. Android 2.3 Gingerbread (2010)

Android 2.3 Gingerbread dirilis pada tahun 2010 dengan peningkatan kinerja dan antarmuka pengguna baru.

#### 7. Android 3.0/3.1/3.2 Honeycomb (2011)

Android 3.0, 3.1, dan 3.2 Honeycomb diperkenalkan pada tahun 2011 untuk tablet dengan antarmuka pengguna yang dioptimalkan untuk layar yang lebih besar.

#### 8. Android 4.0 Ice Cream Sandwich (2011)

Versi Android 4.0 Ice Cream Sandwich diluncurkan pada tahun 2011 dan menambahkan fitur baru seperti face unlock dan Android Beam.

#### 9. Android 4.1/4.2/4.3 Jelly Bean (2012-2013)

Android 4.1, 4.2, dan 4.3 Jelly Bean dirilis pada tahun 2012 dan 2013 dengan fitur baru seperti Google Now, layanan lokasi yang ditingkatkan, dan dukungan untuk multi-user.

#### 10. Android 4.4 KitKat (2013)

Android 4.4 KitKat diperkenalkan pada tahun 2013 dengan peningkatan kinerja dan antarmuka pengguna yang baru.

#### 11. Android 5.0/5.1 Lollipop (2014-2015)

Android 5.0 dan 5.1 Lollipop diluncurkan pada tahun 2014 dan 2015 dengan fitur baru seperti Material Design dan dukungan untuk multiple windows.

#### 12. Android 6.0 Marshmallow (2015)

Versi Android 6.0 Marshmallow dirilis pada tahun 2015 dengan peningkatan keamanan dan fitur baru seperti Now on Tap dan Doze.

#### 13. Android 7.0/7.1 Nougat (2016)

Android 7.0 dan 7.1 Nougat diperkenalkan pada tahun 2016 dengan fitur baru seperti mode split-screen, dukungan untuk Daydream VR, dan notifikasi yang ditingkatkan.

#### 14. Android 8.0/8.1 Oreo (2017)

Android 8.0 dan 8.1 Oreo dirilis pada tahun 2017 dengan peningkatan keamanan dan fitur baru seperti autofill API dan picture-in-picture mode.

#### 15. Android 9.0 Pie (2018)

Versi Android 9.0 Pie diperkenalkan pada tahun 2018 dengan fitur baru seperti adaptive battery, adaptive brightness, dan navigasi gestur.

#### 16. Android 10 (2019)

Android 10 dirilis pada tahun 2019 dengan peningkatan privasi dan fitur baru seperti dark mode dan dukungan untuk 5G.

#### 17. Android 11 (2020)

Versi Android 11 diperkenalkan pada tahun 2020 dengan peningkatan pengaturan pemberitahuan dan fitur baru seperti screen recorder dan bubbles.

#### 18. Android 12 (2021)

Android 12 merupakan versi terbaru dari sistem operasi Android dan diperkenalkan pada tahun 2021. Versi ini memiliki antarmuka pengguna yang lebih halus dan menambahkan fitur baru seperti privacy dashboard dan dukungan untuk fitur aplikasi Android terpisah.

#### 19. Android 13 (2022)

Android 13 adalah versi sistem operasi Android terbaru yang diperkenalkan pada Februari 2022, sekitar 4 bulan setelah Android 12 dirilis. Versi ini memiliki fokus pada penyempurnaan fitur pada Android 12L, meningkatkan privasi, keamanan, dan optimalisasi UI.

Aplikasi android dapat ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman Kotlin, Java dan C++. Fitur android SDK mengompilasi kode yang telah dibuat bersama dengan data dan file resource menjadi sebuah APK. APK adalah file arsip dengan ekstensi **\*.apk**. satu file APK berisi semua konten aplikasi android dan merupakan file yang digunakan perangkat android untuk menginstal aplikasi. Android berjalan di dalam **Dalvik Virtual Machine (DVM)** bukan di **Java Virtual Machine (JVM)**. Android menggunakan virtual machine sendiri untuk memastikan beberapa fitur berjalan lebih efisien pada perangkat mobile. DVM adalah register bebas sedangkan JVM merupakan stack based.

Arsitektur Android dapat dilihat pada gambar berikut ini :



## ALASAN MENGAPA DIPERLUKAN APLIKASI ANDROID

Android saat ini tidak hanya menjadi sistem operasi di smartphone tetapi juga menjadi pesaing utama Apple pada sistem operasi PC Tablet. Android berkembang sangat pesat karena merupakan sistem operasi *open source* sehingga bebas untuk didistribusikan dan dipakai oleh vendor manapun. Selain itu android adalah platform yang lengkap, baik sistem operasinya, aplikasi dan tool pengembangan, market aplikasi android, serta dukungan yang sangat tinggi dari komunitas *open source*.

Terdapat beberapa alasan mengapa android berkembang dengan pesat dan kenapa saat ini banyak developer membangun aplikasi android

### 1. Market Share

Android saat ini semakin digandrungi banyak kalangan dengan semakin banyaknya smartphone yang menggunakan android. Bulan oktober tahun 2012, Google play telah menyediakan sebanyak 700.000 aplikasi yang sebagian besar merupakan aplikasi gratis. Data terakhir yaitu bulan Maret tahun 2018 tercatat telah ada 3,6 juta aplikasi yang tersedia dalam Google Play Store. Hal tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa android telah menguasai aplikasi untuk smartphone. Dengan peningkatan jumlah pengguna, dukungan dari Google serta beberapa perusahaan pembuat tablet dan smartphone yang mendukung teknologi android, bisa dipastikan waktu yang dihabiskan untuk membuat aplikasi android merupakan salah satu investasi yang baik.

### 2. Cross Compability

Android dapat berjalan di berbagai perangkat dengan ukuran/resolusi layar yang berbeda karena android memiliki kemampuan untuk mengembangkan aplikasi yang kompatibel untuk berbagai perangkat. Google memiliki *feature detection* yang mengatur agar aplikasi yang dikembangkan hanya berjalan pada perangkat yang kompatibel.

### 3. Open Platform

Tools, platforms, hingga frameworks android tersedia dengan bebas dan gratis, sehingga dapat diakses dan didownload dengan mudah. Selain itu, banyak sekali komunitas-komunitas online yang dapat diakses apabila menemukan kesulitan dalam pembuatan aplikasi android.

### 4. Mashup Capability

Android juga memiliki kemampuan untuk mengkombinasikan dua atau lebih layanan untuk mengembangkan sebuah aplikasi. Seperti salah satu fitur yang dimiliki oleh Google, dimana saat melakukan pengambilan foto di suatu tempat dan fitur *Location* diaktifkan maka Google dapat secara otomatis mendeteksi dimana lokasi foto tersebut diambil.

## 5. Tren Pemrograman

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, bahwa android saat ini menguasai pasar smartphone dan berkembang sangat pesat, maka semakin banyak pula aplikasi yang dibutuhkan oleh pengguna. Untuk itu mengikuti tren pemrograman merupakan salah satu hal yang wajib dilakukan agar tetap dapat mengikuti perkembangan teknologi.

## ANDROID STUDIO

### TENTANG ANDROID STUDIO

Android Studio adalah Integrated Development Environment (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android. Berbasis editor kode dan alat developer yang andal dari IntelliJ IDEA , Android Studio menawarkan lebih banyak fitur yang mampu meningkatkan produktivitas Anda saat mem-build aplikasi Android, seperti:

1. Sistem build berbasis Gradle yang fleksibel
2. Emulator yang cepat dan kaya fitur
3. Lingkungan terpadu tempat Anda bisa mengembangkan aplikasi untuk semua perangkat Android
4. Edit Live untuk mengupdate composable di emulator dan perangkat fisik secara real time
5. Template kode dan integrasi GitHub untuk membantu Anda membuat fitur aplikasi umum dan mengimpor kode sampel
6. Framework dan alat pengujian yang lengkap
7. Alat lint untuk merekam performa, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah lainnya
8. Dukungan C++ dan NDK
9. Dukungan bawaan untuk Google Cloud Platform, yang memudahkan integrasi Google Cloud Messaging dan App Engine

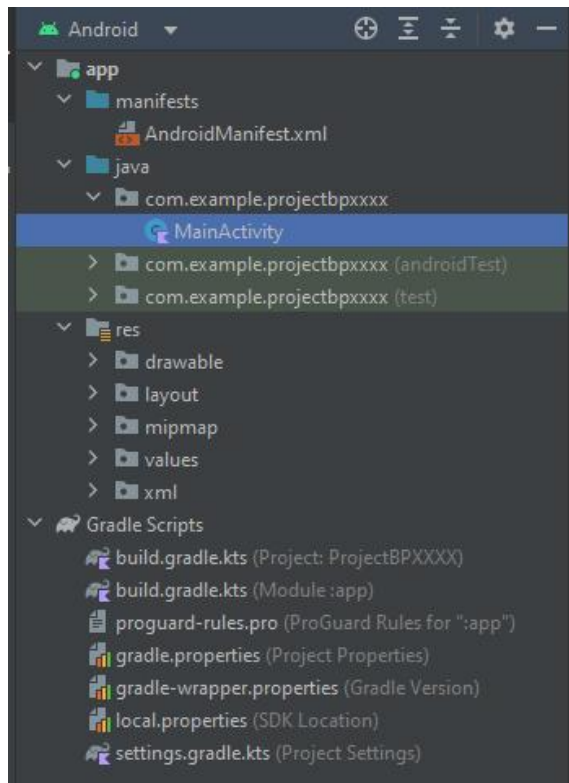
### Struktur Project

Setiap project di Android Studio berisi satu atau beberapa modul dengan file kode sumber dan file resource. Jenis modul meliputi:

- Modul aplikasi Android
- Modul library
- Modul Google App Engine.



Secara default, Android Studio menampilkan file project Anda dalam tampilan project Android, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini. Tampilan ini disusun menurut modul untuk memberikan akses cepat ke file sumber utama project Anda. Semua file build terlihat di tingkat atas, di bagian Gradle Scripts.



Setiap modul aplikasi berisi folder berikut:

- **manifes:** Berisi file `AndroidManifest.xml`.
- **java:** Berisi file kode sumber Kotlin dan Java, termasuk kode pengujian JUnit.
- **res:** Berisi semua resource non-kode, seperti string UI dan gambar bitmap.

Struktur project Android pada disk berbeda dengan representasi tersatukan ini. Untuk melihat struktur file project sebenarnya, pilih Project, bukan Android, dari menu Project.

### Sistem build Gradle

Android Studio menggunakan Gradle sebagai dasar sistem build, dengan lebih banyak kemampuan khusus Android yang disediakan oleh plugin Android Gradle. Sistem build ini berjalan sebagai alat terintegrasi dari menu Android Studio dan terpisah dari command line. Anda dapat menggunakan fitur-fitur sistem build untuk:

- Menyesuaikan, mengonfigurasi, dan memperluas proses build.
- Membuat banyak APK untuk aplikasi Anda dengan berbagai fitur yang menggunakan project dan modul yang sama.



- Menggunakan kembali kode dan resource ke seluruh set sumber.
- Berkat fleksibilitas Gradle, Anda dapat mencapai semua ini tanpa mengubah file sumber inti aplikasi Anda.

File build Android Studio diberi nama `build.gradle.kts` jika Anda menggunakan Kotlin (direkomendasikan) atau `build.gradle` jika Anda menggunakan Groovy. File tersebut adalah file teks biasa yang menggunakan sintaksis Kotlin atau Groovy untuk mengonfigurasi build dengan elemen yang disediakan oleh plugin Android Gradle. Setiap project memiliki satu file build level teratas untuk seluruh project dan file build level modul terpisah untuk setiap modul. Saat Anda mengimpor project yang ada, Android Studio akan otomatis menghasilkan file build yang diperlukan.

### **Varian build**

Sistem build dapat membantu Anda membuat beberapa versi berbeda untuk aplikasi yang sama dari satu project. Hal ini berguna saat Anda menyediakan aplikasi dalam versi gratis dan berbayar atau jika Anda ingin mendistribusikan beberapa APK untuk berbagai konfigurasi perangkat di Google Play.

### **Dukungan multi-APK**

Dukungan multi-APK memungkinkan Anda membuat beberapa APK sekaligus secara efisien berdasarkan kepadatan layar atau ABI. Misalnya, Anda dapat membuat APK aplikasi terpisah untuk kepadatan layar `hdpi` dan `mdpi`, sambil tetap mempertimbangkannya sebagai satu varian dan mengizinkannya berbagi setelan APK pengujian, `javac`, `dx`, dan `ProGuard`.

### **Penyingkatan resource**

Penyingkatan resource di Android Studio otomatis menghapus resource yang tidak digunakan dari aplikasi terpaket dan dependensi library Anda. Misalnya, jika aplikasi Anda menggunakan layanan Google Play untuk mengakses fungsi Google Drive, dan saat ini Anda tidak menggunakan `Login` dengan Google, penyingkatan resource dapat menghapus beragam aset `drawable` untuk tombol `SignInButton`.

## INSTALLASI ANDROID STUDIO

Download android studio di website resminya yaitu <https://developer.android.com/studio>. Dalam satu package file download terdiri dari Android Studio dan Android SDK. Diperlukan spesifikasi komputer yang cukup tinggi untuk menginstall Android Studio, berikut adalah spesifikasi minimal untuk berbagai sistem operasi :

### Windows

Persyaratan	Minimum	Direkomendasikan
OS	Microsoft Windows 8 64-bit	Windows versi 64-bit terbaru
RAM	RAM 8 GB	RAM 16 GB atau lebih.
CPU	Arsitektur CPU x86_64; Intel Core generasi ke-2 atau yang lebih baru, atau CPU AMD dengan dukungan untuk <a href="#">Hypervisor Framework</a> Windows.	Prosesor Intel Core terbaru
Kapasitas disk	8 GB (IDE dan Android SDK serta Emulator)	Solid State Drive dengan kapasitas 16 GB atau lebih
Resolusi layar	1280 x 800	1920 x 1080

### Mac OS

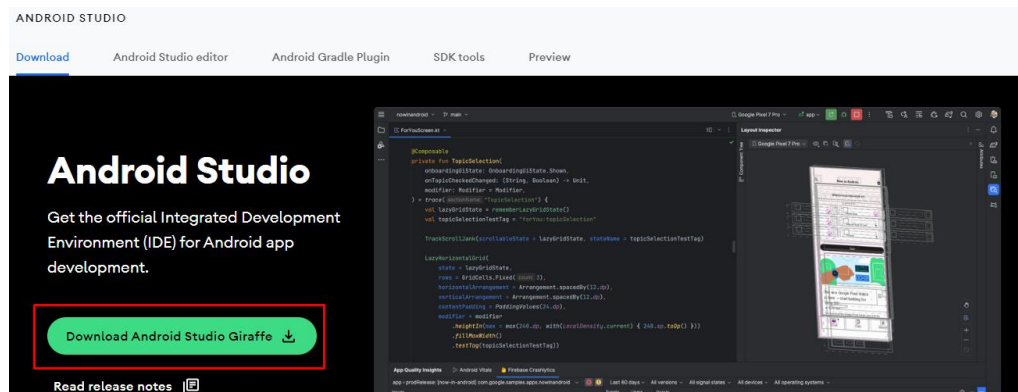
Persyaratan	Minimum	Direkomendasikan
OS	MacOS 10.14 (Mojave)	MacOS versi terbaru
RAM	RAM 8 GB	RAM 16 GB atau lebih.
CPU	Chip Apple M1, atau Intel Core generasi ke-2 atau yang lebih baru dengan dukungan untuk <a href="#">Hypervisor Framework</a> .	Chip Apple Silicon terbaru
Kapasitas disk	8 GB (IDE dan Android SDK serta Emulator)	Solid State Drive dengan kapasitas 16 GB atau lebih
Resolusi layar	1280 x 800	1920 x 1080

## Linux

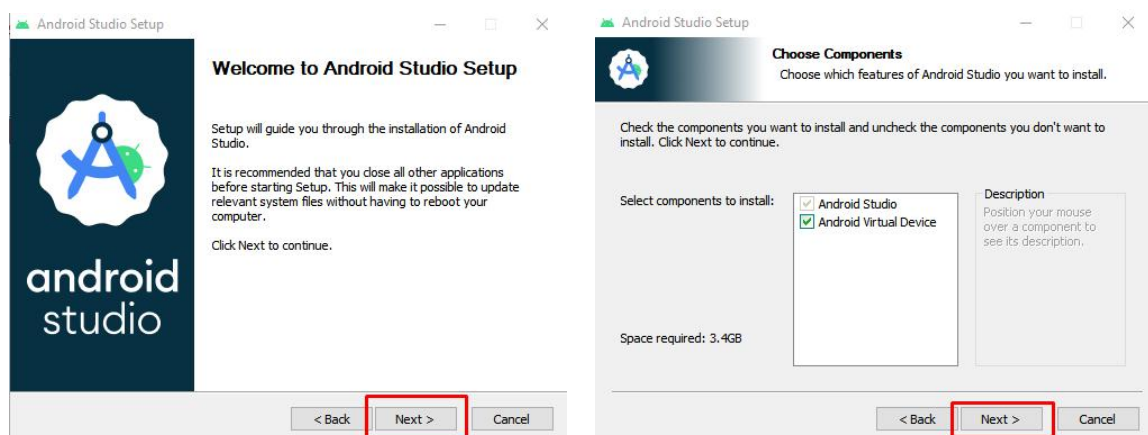
Persyaratan	Minimum	Direkomendasikan
OS	Distribusi Linux 64-bit apa pun yang mendukung Gnome, KDE, atau Unity DE; GNU C Library (glibc) 2.31 atau lebih baru.	Linux versi 64-bit terbaru
RAM	RAM 8 GB	RAM 16 GB atau lebih.
CPU	Arsitektur CPU x86_64; Prosesor Intel Core atau generasi ke-2, atau prosesor AMD dengan dukungan untuk AMD Virtualization (AMD-V) dan SSE3.	Prosesor Intel Core terbaru
Kapasitas disk	8 GB (IDE dan Android SDK serta Emulator)	Solid State Drive dengan kapasitas 16 GB atau lebih
Resolusi layar	1280 x 800	1920 x 1080

Langkah-langkah instalasi Android Studio antara lain :

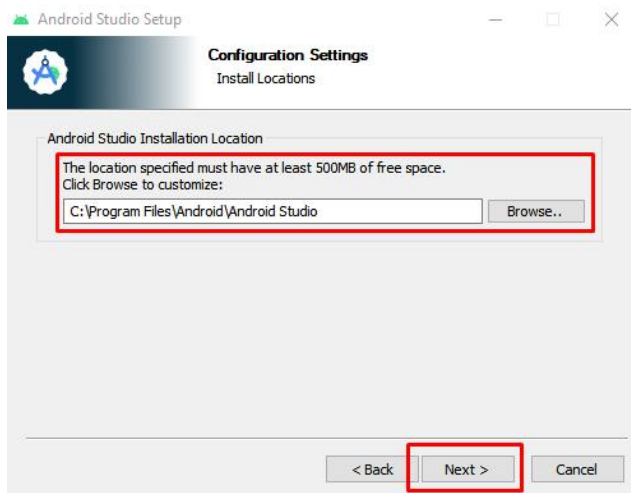
1. Buka web browser, akses alamat : <https://developer.android.com/studio>. Download Android Studio versi terbaru yang disediakan oleh website tersebut.



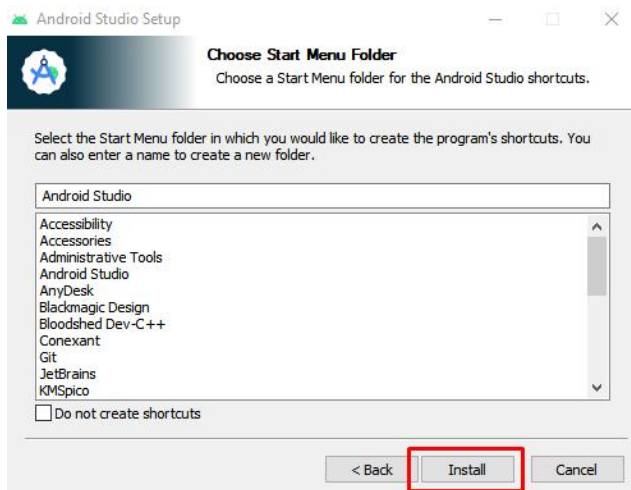
2. Setelah proses download selesai, buka file installer Android Studio yang telah anda download dan lakukan instalasi.



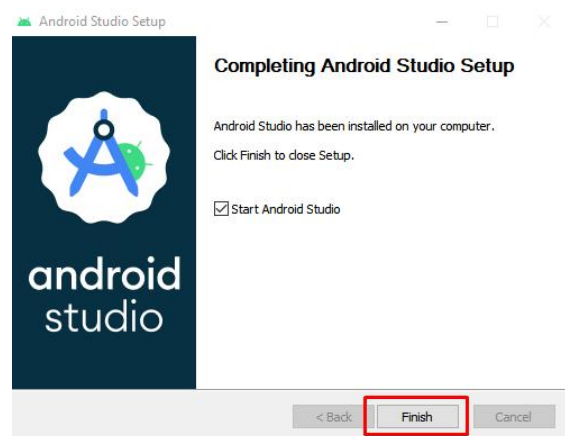
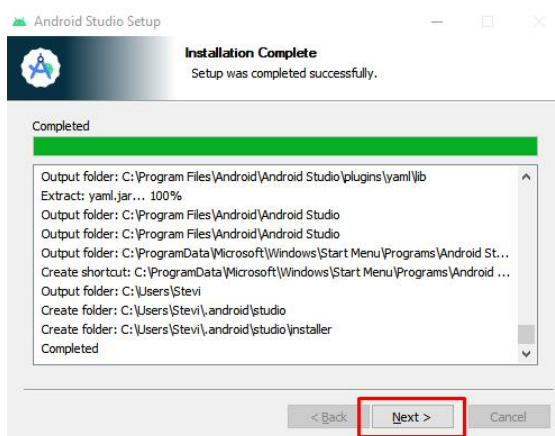
Klik button Next untuk melanjutkan instalasi



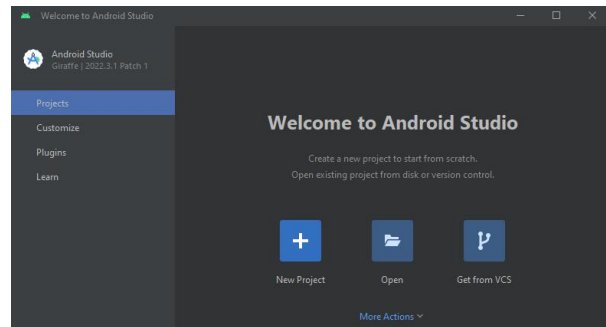
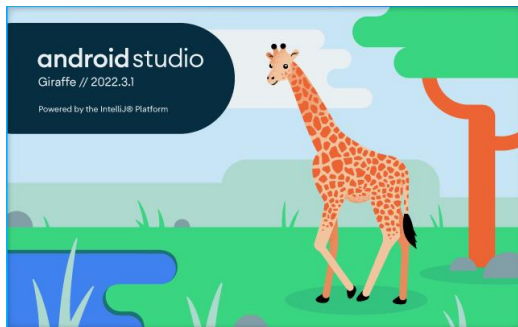
Pada halaman ini anda diminta untuk menentukan folder untuk instalasi Android Studio (default di Drive C:/Program Files/), jika telah ditentukan klik button Next



Klik button Install untuk melakukan instalasi Android Studio dan tunggu sampai proses Instalasi selesai dilakukan.



Jika proses install telah selesai, klik button Next untuk tahap akhir. Di halaman terakhir Checklist **Start Android Studio** dan klik button Finish sebagai proses akhir bahwa installasi Android Studio telah selesai dilakukan, sampai IDE Android Studio muncul dilayar monitor anda masing-masing.

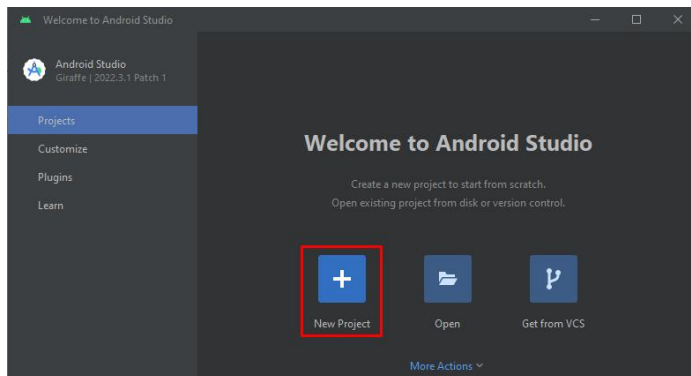


Halaman awal Android Studio versi Giraffe

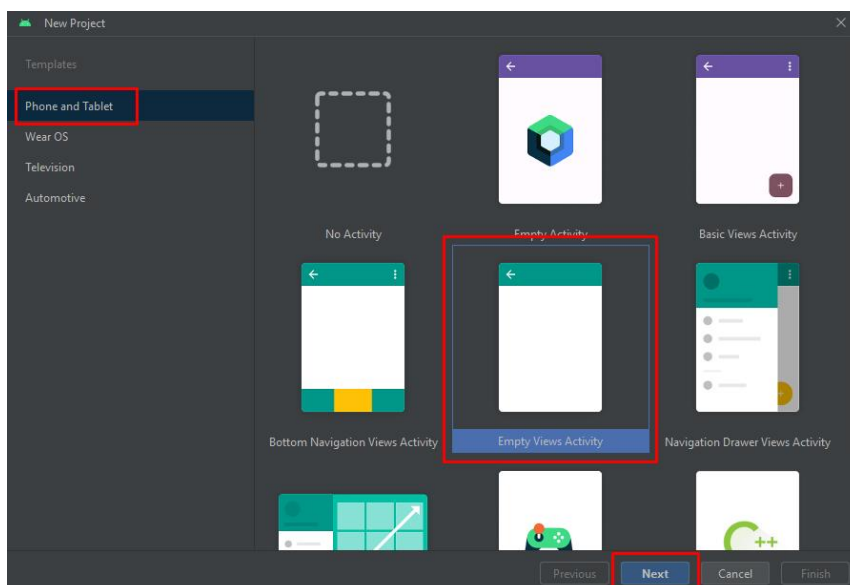
## APLIKASI ANDROID SEDERHANA

### PROJECT PERTAMA

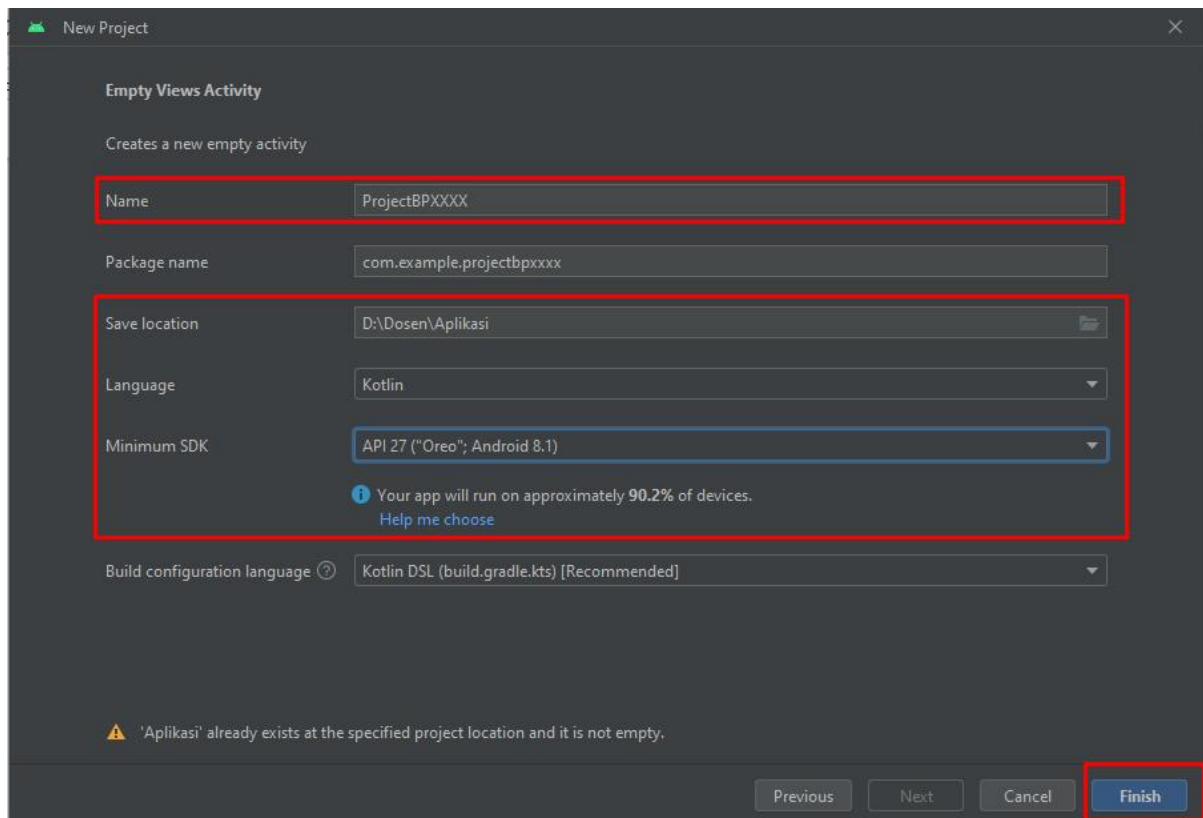
Langkah-langkah pembuatan project baru di Android Studio :



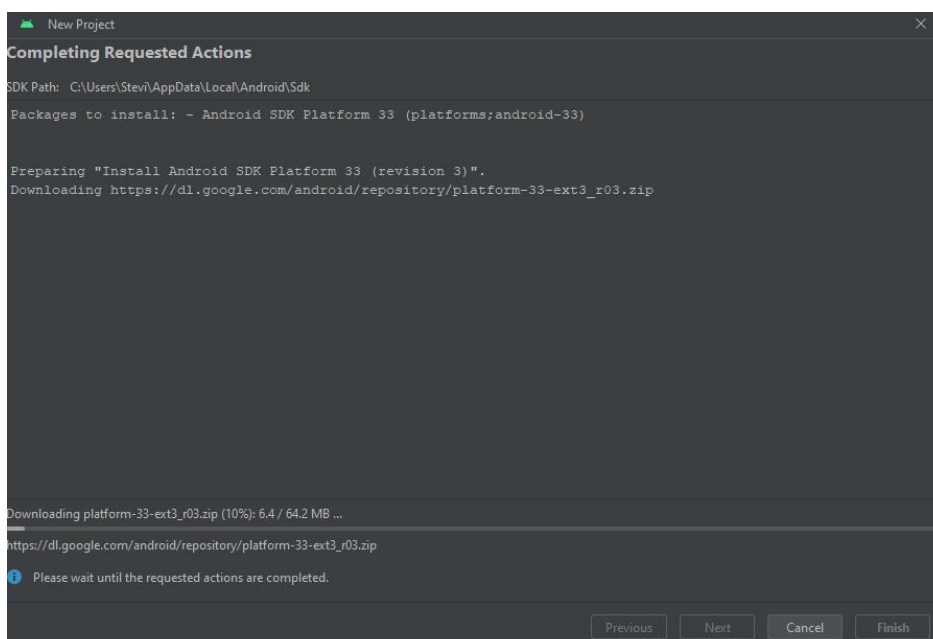
Klik button New project pada Android Studio anda masing-masing.



Pilih template untuk Phone and Tablet dan jenis template-nya pilih Empty Views Activity. Jika template telah ditentukan klik button Next.

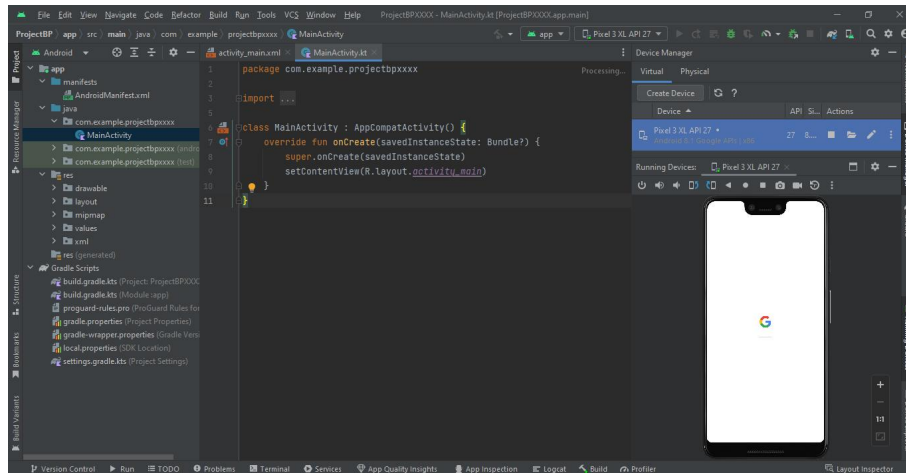


Nama Project silahkan diganti ProjectBPXXXX (XXXX = 4 digit NIM terakhir). Modifikasi lokasi penyimpanan, pastikan tersimpan pada lokasi yang telah anda sediakan. Untuk pilihan bahasa (language) pilih Kotlin dan tentukan minimum SDK untuk project anda sesuai dengan kebutuhan target market anda (misal API 27 : Android 8.1 \"Oreo\"). Jika modifikasi telah selesai dilakukan klik button Finish.





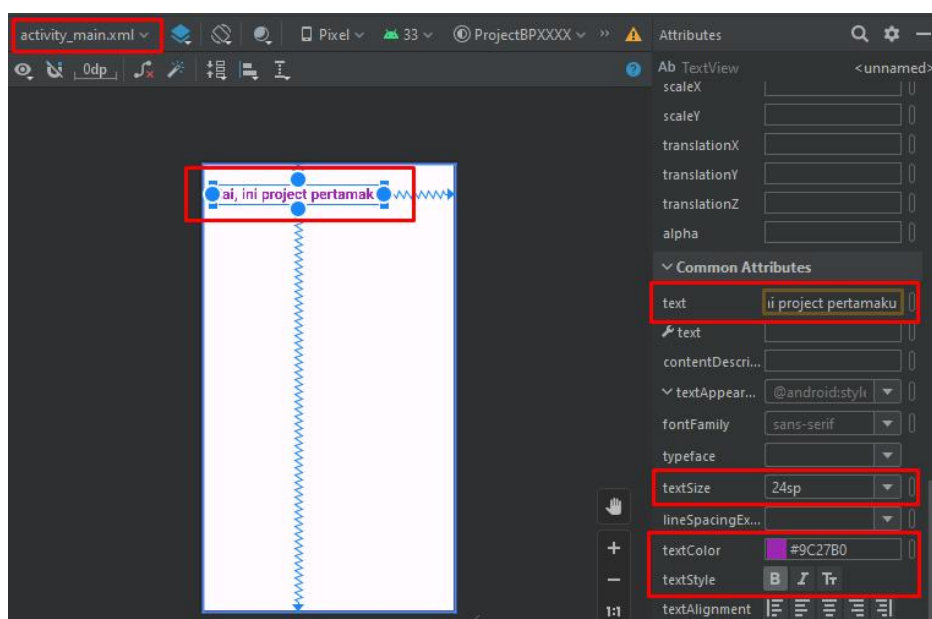
Proses selanjutnya adalah instalasi Android SDK, dikarenakan ada proses download file-file Android SDK, pastikan anda terkoneksi dengan internet. Proses ini hanya berlaku ketika baru pertama kali menggunakan Android Studio. Jika instalasi SDK telah dilakukan, maka jika anda membuat project baru sudah tidak diperlukan instalasi SDK. Jika proses telah selesai, klik button Finish.



Di sebelah kiri menunjukkan struktur project yang anda buat. Bagian tengah merupakan lokasi anda melakukan development aplikasi baik dari sisi UI maupun backend. Di bagian kanan merupakan emulator yang digunakan untuk testing dan run program yang telah anda buat.

### Pengenalan Penggunaan Android Studio

1. Jalankan emulator kemudian run project yang telah anda buat. Apa output yang ditampilkan pada emulator ?
2. Silahkan buka activity\_main.xml, modifikasi textView “Hello World” ganti menjadi “Hai. Ini project pertamaku”. Ubah juga size dari text, text style dan text color melalui atribute.



Jalankan kembali program anda, bagaimana hasil outputnya ? Ada perubahan atau tidak ?



**TextView** merupakan palette yang disediakan di Android yang biasanya digunakan untuk memberikan keterangan.

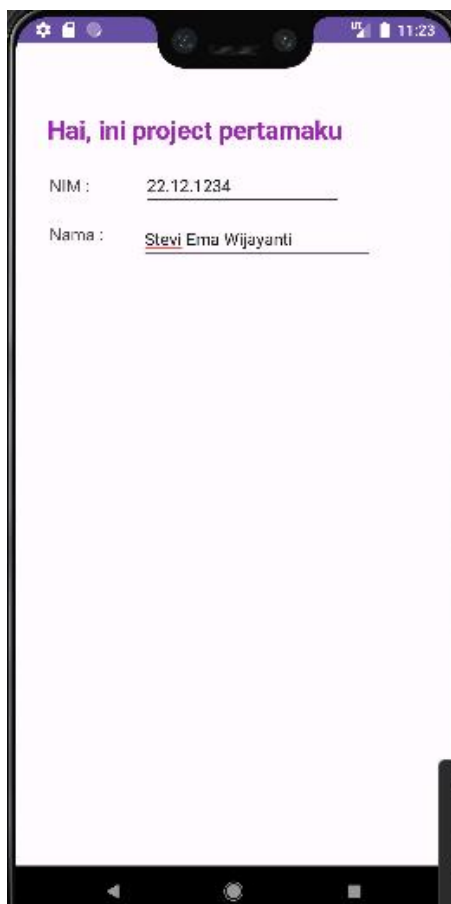
3. Modifikasi layout pada activity\_main.xml dengan menambahkan palette TextView dan PlainText seperti berikut ini :



Jalankan kembali project anda, amati hasilnya. Bagaimana hasil outputnya ?

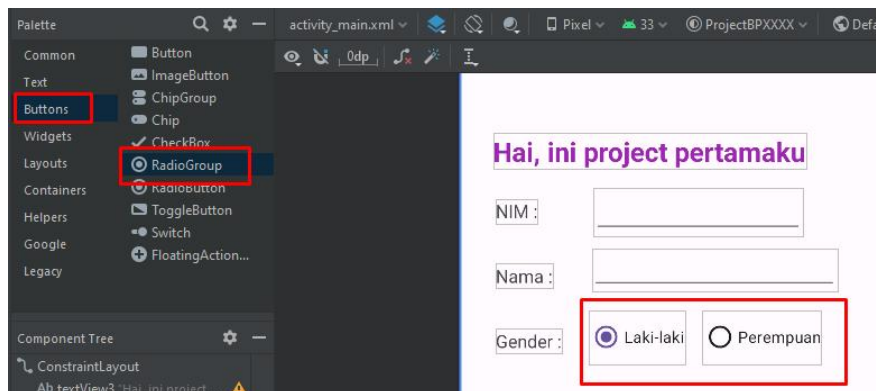
Apakah hasil output yang ditampilkan sesuai dengan rancangan UI yang telah ditambahkan ?

Jika belum sesuai silahkan setting layout dari masing-masing palette, agar posisinya sesuai dengan rancangan awal, seperti hasil output berikut ini :



Menurut anda, apa perbedaan TextView dan PlainText ?

4. Modifikasi kembali activity\_main.xml dengan menambahkan data jenis kelamin. Jenis kelamin menggunakan palette RadioButton.



Jalankan kembali program anda, pastikan tata letak palette sesuai dengan kebutuhan.

Bagaiman hasil outputnya ?

Apakah jenis kelamin hanya bisa dipilih satu atau dua-duanya bisa terpilih ?

5. Tambahkan Tanggal Lahir pada activity\_main.xml, seperti berikut ini :



Jalankan kembali program anda, dan inputkan data mulai dari NIM, Nama sampai dengan Tanggal Lahir.

Adakah perbedaan antara Plain Text dengan Date ?

Menurut anda, apa perbedaan diantara keduanya ?

## LATIHAN

Silahkan buat activity untuk menampilkan data Buku. Contoh tampilan UI dari aplikasi seperti berikut

