

BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hipertensi

Hipertensi adalah penyakit kelainan jantung yang dimana ditandai dengan peningkatan tekanan darah, dan penyakit termasuk penyakit yang dapat dikatakan “pembunuh diam-diam” sebab hipertensi terjadi tanpa gejala dan hipertensi datang begitu saja tanpa diperkirakan sebelumnya oleh karena itu orang-orang menganggap remeh dan mengabaikannya seperti halnya penderita hipertensi yang berhenti meminum obat dikarenakan tekanan darahnya sudah mulai normal dan menganggap sudah sembuh secara permanen, yang sebenarnya terjadi adalah jika sudah divonis hipertensi akan terus ada dan beberapa kasus ada yang sembuh total tapi kemungkinannya sangat kecil dan itu hanya terjadi pada kasus hipertensi ringan.[2]

2.1.1. Jenis-Jenis Hipertensi

Hipertensi dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu hipertensi primer dan hipertensi sekunder yang membedakan keduanya adalah penyebabnya. Hipertensi primer atau hipertensi esensial merupakan hipertensi yang tidak diketahui penyebabnya sedangkan hipertensi sekunder merupakan penyakit pembawa dari penyakit sebelumnya. Efek obat-obatan dan kelainan pembuluh darah dapat memicu timbulnya hipertensi sekunder. 90% penderita hipertensi tergolong hipertensi primer atau esensial dan 10% lainnya tergolong hipertensi sekunder.[3]

2.1.2. Mendeteksi Hipertensi

Untuk mendeteksi hipertensi pada seseorang dapat dilakukan dengan beberapa alat diantaranya :

- **Elektrodiagram (EKG)**

Untuk mengetahui irama denyut jantung dan aktivitas listrik jantung dengan sinyal fisiologis. [4]

- ***Pulse Transit Time (PTT)***

Untuk mengetahui tekanan darah, dalam pengukurannya ada 3 titik yaitu : [4]

1. Puncak (PATRS)
2. Tengah (PATRb-2 atau PATW-1)
3. Akhir (PATRO)

- **Polisomnografi**

Untuk mengamati tekanan darah, denyut jantung dengan sinyal fisiologis dan informasi polisomnografi dapat digunakan untuk menilai hipertensi.[5]

Secara garis besar untuk mendeteksi hipertensi diambil dari hasil tekanan darah atau denyut jantung. Tekanan darah diukur dalam satuan mmHg (millimeter raksa) yang dimana dalam tekanan darah ditulis sebagai tekanan sistole dan tekanan diastole, untuk tekanan sistole dalam ukuran 80 sampai 120 mmHg (setiap kali jantung berdetak) dan pada tekanan diastole dalam ukuran 60 sampai 80mmHg (saat kondisi relaksasi).[6] Jika lebih dari ukuran tekanan sistole dan diastole kemungkinan terdeteksi hipertensi. Hipertensi terkenal sebagai tekanan darah tinggi dan penyakit ini tidak menular, tetapi disebut juga sebagai “*silent killer*” yang dimana sampai sepertiga warga dunia terkena hipertensi.[7] Hipertensi dibagi menjadi 3 level yaitu :[8]

- **Level 1 Hipertensi**

Tekanan sistole : 140 ~ 159 mmHg

Tekanan diastole : 90 ~ 99 mmHg

- **Level 2 Hipertensi**

Tekanan sistole : 160 ~ 179 mmHg

Tekanan diastole : 100 ~ 109 mmHg

- **Level 3 Hipertensi**

Tekanan sistole : ≥ 180 mmHg

Tekanan diastole : ≥ 110 mmHg

2.2 Internet Of Things (IOT)

Internet of things atau yang biasa disebut dengan IOT ini merupakan istilah suatu akses perangkat elektronik yang melalui internet, akses perangkat ini dapat berhubungan manusia dengan perangkat atau perangkat dengan perangkat dengan menggunakan jaringan internet. Akses dilakukan untuk berbagi data ataupun keamanan dalam aksesnya.[9] IOT dimanfaatkan sebagai media pengembangan cerdas dalam aksesperangkat di dunia industri, rumah tangga, perkantoran, perusahaan dan beberapa sektor lainnya yang mencakup seperti sektor keamanan, sektor transportasi, sektor rumah sakit dan sektor lingkungan.

Cara kerja IOT yaitu harus memiliki alamat IP (*Internet Protocol*) di setiap benda nya, IP merupakan identitas jaringan yang membuat benda dapat diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama dengan terkoneksi internet. Dengan demikian pengguna dapat memberi perintah atau memantau benda tersebut yang sudah terkoneksi, dan juga benda tersebut dipasang sensor. Sensor digunakan untuk memperoleh informasi yang diinginkan, setelah memperoleh informasi, benda tersebut dapat mengolah informasi dan dapat berkomunikasi dengan benda lain dengan alamat IP sehingga terjadi pertukaran informasi.[10]

2.3 Mikrokontroller

Mikrokontroller adalah sebuah sistem computer yang dibangun pada sebuah chip, jadi hanya dengan sebuah chip IC dapat dibuat sebuah sistem komputer yang dapat mengontrol alat. Komponen-komponen yang terdapat pada mikrokontroller tersusun dari *Central Processing Unit (CPU)*, *Read*

Only Memory (ROM), Random Access Memory (RAM), dan Input/Output (I/O).[11]

2.4 Arduino IDE

Untuk memprogram board Arduino, dibutuhkan aplikasi IDE bawaan dari Arduino tersebut, aplikasi ini berguna untuk membuka, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, membuat, mengedit dan menguji *source code* Arduino atau nama lainnya adalah *sketch code* pada serial monitor. *Sketch code* merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma yang akan di upload ke dalam IC mikrokontroler.[12]



Gambar 2.1 Arduino IDE

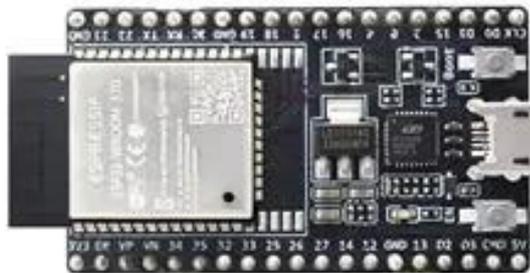
Ada 6 ikon dari kiri ke kanan yang sering digunakan setiap saat menggunakan Arduino IDE ini yaitu :

- *Verify* (tanda centang) : untuk memeriksa apa ada kesalahan kode atau tidak
- *Upload* (panah kanan) : untuk mengkompilasi dan mengunggah kode ke Papan Arduino
- *New* (halaman kosong kecil) : untuk membuat *sketch code* kosong baru

- *Open* (panah atas) : untuk membuka *sketch code* sudah ada
- *Save* (panah bawah) : untuk menyimpan *sketch code* yang sudah dibuat
- *Serial Monitor* (kaca pembesar kecil) : untuk menyediakan pemantauan serial

2.5 ESP32

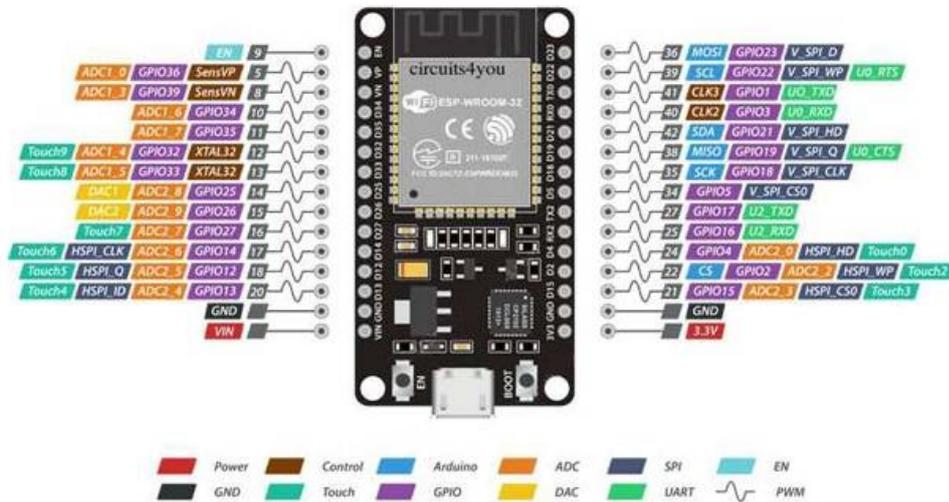
ESP32 merupakan mikrokontroler yang mempunyai chip Wi-Fi dan Bluetooth dengan biaya rendah dari Espressif System. ESP32 mengintegrasikan solusi Wi-Fi (2.4 GHz band) dan Bluetooth 4.2 dalam satu chip. Ada 2 bentuk dari ESP32 yaitu bentuk chip dan bentuk modul yang mempunyai perbedaan ukuran dan jumlah pin. Memori on-chip pada ESP32 memiliki spesifikasi sebesar 128KB ROM, 320KB SRAM, 16KB SRAM pada RTC serta SPI/QSPI/OSPI yang mendukung beragam chip flash/SRAM.[13]



Gambar 2. 2 *ESP32*

2.5.1. Bagian-Bagian ESP32

Dengan penjelasan singkat pada paragraf sebelumnya, kali ini menjelaskan bagian-bagian pada ESP32 sebagai berikut :



Gambar 2. 3 Bagian-bagian ESP32

Pin-pin yang ada pada gambar diatas sebagai berikut :

- Jumlah pin : 30 meliputi pin tegangan dan GPIO.
- 15 pin ADC (Analog to Digital Converter)
- 3 UART Interface
- 3 SPI Interface
- 2 I2C Interface
- 16 pin PWM (Pulse Width Modulation)
- 2 pin DAC (Digital to Analog Converter)

2.6 Sensor MPX5700

Sensor MPX5700 adalah sensor tekanan silikon monolitik yang canggih yang dirancang untuk berbagai aplikasi, tetapi khususnya aplikasi tersebut menggunakan mikrokontroler atau mikroprosesor dengan input A / D. Elemen tunggal transduser menggabungkan teknik mesin mikro canggih, metalisasi film tipis, dan pemrosesan bipolar untuk memberikan sinyal keluaran analog tingkat tinggi yang akurat yang sebanding dengan tekanan yang diberikan.[14]



Gambar 2. 4 Sensor MPX5700ap

Fitur yang disediakan adalah sebagai berikut :

- 2,5% Kesalahan Maksimum lebih dari 0° hingga 85° C
- Cocok untuk Sistem Berbasis Mikroprosesor atau Mikrokontroler
- Pengukur Tekanan Geser Silikon yang Dipatenkan
- Elemen Unibody Epoxy Tahan Lama

Gambar berikut adalah datasheet dari sensor MPX5700 :

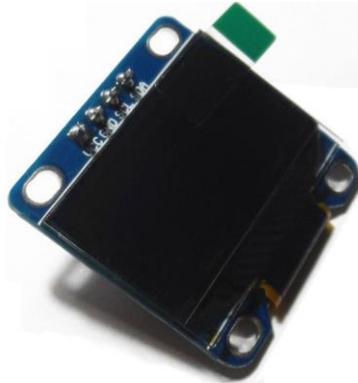
Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Pressure Range ⁽¹⁾ Gauge, Differential: MPX5700D Absolute: MPX5700A	P _{OP}	0 15	—	700 700	kPa
Supply Voltage ⁽²⁾	V _S	4.75	5.0	5.25	Vdc
Supply Current	I _o	—	7.0	10	mAdc
Zero Pressure Offset ⁽³⁾ Gauge, Differential: Absolute	V _{off}	(0 to 85°C) 0.088 (0 to 85°C) 0.184	0.2	0.313 0.409	Vdc
Full Scale Output ⁽⁴⁾ (0 to 85°C)	V _{FSS}	4.587	4.7	4.813	Vdc
Full Scale Span ⁽⁵⁾ (0 to 85°C)	V _{FSS}	—	4.5	—	Vdc
Accuracy ⁽⁶⁾ (0 to 85°C)	—	—	—	± 2.5	%V _{FSS}
Sensitivity	V/P	—	6.4	—	mV/kPa
Response Time ⁽⁷⁾	t _R	—	1.0	—	ms
Output Source Current at Full Scale Output	I _{O+}	—	0.1	—	mAdc
Warm-Up Time ⁽⁸⁾	—	—	20	—	ms

Gambar 2. 5 Datasheet MPX5700

2.7 OLED LCD

OLED (organic light-emitting diode) adalah bentuk yang menarik dari layar berbiaya rendah. Karena mereka didasarkan pada LED, mereka tidak memerlukan lampu latar seperti perangkat LCD, atau filter polarisasi. Ini sama dengan biaya yang lebih rendah. OLED dengan dua warna akan memiliki pita piksel dalam satu warna, sisanya dalam warna lain. Latar belakangnya selalu hitam Perangkat yang tersedia saat ini berukuran kecil,

biasanya berukuran 128 x 32 atau 128 x 64 piksel. Itu dimensi fisik juga cenderung kecil. Namun karena biayanya yang rendah dan warnanya yang cerah, mereka membuat widget tampilan yang bagus. [15]



Gambar 2. 6 OLED LCD

2.7.1. Spesifikasi OLED LCD

Berikut adalah spesifikasi dari OLED LCD, sebagai berikut :

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Menggunakan <i>drive chip</i> | : SSD136 |
| 2. Ukuran | : 29,28 x 27,1 mm |
| 3. Suhu Kerja | : -30°C sampai 70°C |
| 4. Tegangan Kerja | : 3 volt – 5 volt (DC) |
| 5. Konsumsi Daya | : 0,06 watt |
| 6. Resolusi | : 128 x 64 |
| 7. SCL | : <i>High level</i> 2,2 volt – 5,5 volt |
| 8. SDA | : <i>High level</i> 2,2 volt – 5,5 volt |
| 9. <i>Interface</i> | : IIC/I2C |

2.8 Jumper

Jumper merupakan *connector* (penghubung) sirkuit elektrik yang berguna untuk menghubungkan atau memutuskan hubungan pada suatu sirkuit dan fungsi dari jumper adalah digunakan untuk menyeting sesuai dengan keperluan. Jumper sangat digunakan dalam pembangunan sistem seperti ini sebagai *connector* dari mikrokontroller ke sensor.[16]



Gambar 2.7 Jumper

2.9 Android

Android dapat diartikan sebuah software yang digunakan oleh perangkat mobile yang mencakup sistem operasi, middleware dan mencakup seluruh aplikasi yang dirilis oleh Google. Pengembangan aplikasi platform Android ini menggunakan bahasa pemrograman Java, untuk platform pengembangan aplikasinya bersifat *open-source* atau terbuka, sehingga dapat mengembangkan dan membangun aplikasi seinovatif mungkin.[17]



Gambar 2. 8 Logo Android

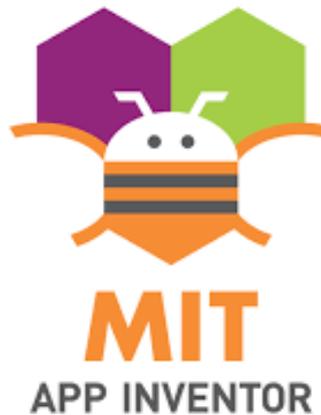
2.9.1. Fitur Android

Berikut beberapa fitur android yang membuat Android semakin penting dan relevan yaitu sebagai berikut :

- Sebagai seorang pengembang dapat mengembangkan aplikasi Android dan membuat peluang untuk dunia industri.
- Dengan berbagai API yang tersedia dan siap dipakai secara lengkap dapat membuat proses develop aplikasi Android akan lebih mudah.
- Platform yang terbuka sehingga semua vendor dapat mengunduh dan mengembangkan aplikasi sesuai keinginan.
- Dapat berjalan pada ukuran dan resolusi layar yang berbeda dari yang terkecil sampe yang terbesar dan dilengkapi juga tool pengembangan yang membuat aplikasi dapat *cross-compability*.

2.10 MIT App Inventor

App inventor adalah alat pengembangan yang digunakan untuk membangun aplikasi Android, yang diciptakan oleh MIT (Massachusetts Institute of Technology) yang bertujuan memudahkan untuk pembuatan aplikasi Android. App inventor merupakan juga bahasa pemrograman berbasis visual dimana pembuatan aplikasi dilakukan dengan *drag & drop*. [18]



Gambar 2. 9 Logo MIT App Inventor

Pada App Inventor ada beberapa komponen antara lain : [19]

- **Desain**

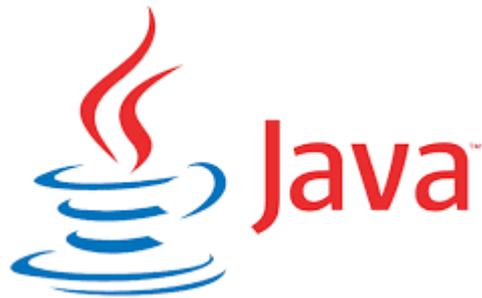
Komponen desain terdiri dari 5 yaitu palette, viewer, component, media dan properties, yang beropersi di browser untuk menentukan keperluan komponen yang akan digunakan.

- **Block Editor**

Block Editor digunakan untuk mengatur dan membuat komponen-komponen yang akan digunakan yang dipilih dari komponen-komponen desain.

2.11 Java

Java merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh Sun Microsystem yang dimulai oleh James Gosling dan dirilis pada tahun 1995. Java bersifat *Write Once, Run Anywhere* yang berarti program ditulis sekali dapat berjalan pada banyak platform). Seperti pada umumnya bahasa pemrograman, Java juga dapat bekerja dengan database. [20]



Gambar 2. 10 Logo Java

Berikut fitur-fitur yang ada pada Java :

- **Berorientasi objek**
Dalam Java semuanya adalah objek.
- **Bersifat platform independent**
Java di compile dalam bit code platform independen.
- **Sederhana**
Didesain untuk mudah dipelajari.
- **Aman**
Dengan keamanan Java, dapat membuat sistem terbebas dari virus.
- **Bersifat Architectural-neutral**
Membuat kode yang decompile dapat dieksekusi di berbagai prosesor yang memiliki runtime Java.
- **Portabel**
Bersifat portable karena adanya fitur independen dan architectural-neutral.
- **Kuat dan powerful**
Mengeliminasi eror dan mengecek pada runtime dan compile.
- **Multithreaded**
Dapat membuat program yang dapat mengerjakan tugas banyak sekaligus.

- **Terinterpretasi**

Kode bit Java ditranslasi secara langsung pada instruksi mesin dan tidak disimpan.

- **Performa tinggi**

Memiliki performa tinggi karena menggunakan compiler langsung.

- **Terdistribusi**

Didesain untuk lingkungan terdistribusi internet.

- **Dinamis**

Lebih dinamis dari C dan C+ karena didesain untuk beradaptasi dengan lingkungan pengembang.

2.12 Application Programming Interface (API)

API adalah antarmuka virtual antara dua fungsi perangkat lunak yang saling bekerja sama, seperti antara sebuah word processor dan sebuah spreadsheet. Sebuah API mendefinisikan bagaimana cara programmer memanfaatkan suatu fitur tertentu dari sebuah komputer. API tersedia untuk sistem windowing, sistem file, sistem database, serta sistem jaringan.[21] Tidak hanya itu API juga digunakan untuk membuat software dan aplikasi oleh para developer. API dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari seperti saat mengirimkan pesan, memesan makanan secara online maupun ketika mengunduh sebuah software. Bagaimana hal tersebut terjadi? Prosesnya seperti ini, ketika menggunakan aplikasi maupun melakukan aktifitas tersebut, aplikasi terhubung ke internet dan mengirimkan data ke server. Setelah itu, data tersebut diambil dan diterjemahkan oleh server yang kemudian melakukan aksi yang diperlukan sebagai hasilnya kemudian dikirimkan kembali ke smartphone anda. Setelah menerima data tersebut, aplikasi menerjemahkannya lalu memberikan informasi yang anda inginkan dengan cara yang mudah dibaca. Dengan adanya API semua dapat berjalan dengan lancar dan memudahkan.

2.13 Database

Database adalah kumpulan berbagai data dan informasi yang tersimpan dan tersusun di dalam komputer secara sistematis yang dapat diperiksa, diolah atau dimanipulasi dengan menggunakan program komputer untuk mendapatkan informasi dari basis data tersebut. Istilah database sendiri mengacu pada koleksi data-data yang saling terkait satu sama lain dimana tujuan database adalah dapat digunakan untuk mengelola data dengan lebih efektif dan efisien.

2.13.1. Manfaat Database

Dengan penjelasan database pada paragraf sebelumnya, berikut adalah manfaat dari database :

- **Tidak Terjadi Redudansi Basis Data**

Seperti yang sudah disinggung pada pengertian database sebelumnya, database bisa membantu meminimalkan redudansi data. Redudansi sendiri merupakan terjadinya data-data ganda dalam berkas-berkas yang berbeda.

- **Integritas Data Terjaga**

Database memastikan integritas data yang tinggi dimana database akan memastikan keakuratan, aksesibilitas, konsistensi dan juga kualitas tinggi pada suatu data.

- **Independensi Data Terjaga**

Database menjaga independensi data dimana orang lain tidak dapat merubah data meskipun data bisa diakses.

- **Kemudahan Berbagi Data**

Menggunakan perangkat lunak database bisa digunakan untuk berbagi data atau informasi dengan sesama pengguna lainnya.

- **Menjaga Keamanan Data**

Database menjamin keamanan suatu informasi dan data, dimana Anda bisa menyisipkan kode akses untuk data-data tertentu yang tidak bisa diakses bersama.

- **Kemudahan Akses Data**

Dengan database bisa memudahkan untuk mengakses dan mendapatkan data karena semua data terorganisir dengan baik.

2.14 Firebase

Firebase merupakan layanan dari Google sebagai penyedia layanan realtime database dan backend sebagai layanan. Produk utama dari Firebase yakni suatu database yang menyediakan API untuk memungkinkan pengembang menyimpan dan mensinkronisasi data lewat multiple client. Firebase memiliki banyak library yang memungkinkan untuk mengintegrasikan layanan ini dengan Android, Ios, Javacript, Java, Objective-C dan Node.JS . Database Firebase juga bersifat bisa diakses lewat REST API. REST API tersebut menggunakan protokol Server-Sent Event dengan membuat koneksi HTTP untuk menerima push notification dari server.[22]



Gambar 2. 11 Logo Firebase

Berikut adalah fitur-fitur yang disediakan Firebase :

- **Analytics**

Fitur Analytics merupakan salah satu fitur pada Firebase yang digunakan untuk keperluan koleksi data dan reporting untuk aplikasi Android / iOS. Koleksi data yang bisa digunakan pun bervariasi. Salah satu

contohnya adalah kita dapat membuat report untuk pengguna aplikasi di negara Indonesia saja, atau mungkin negara amerika saja, dll. Dan juga dapat melihat bagian mana dari aplikasi kita yang paling sering digunakan *user*. Yang menarik dari fitur ini adalah dapat membuat segmentasi user berdasarkan *user attribute*. *User attribute* ini merupakan parameter yang bisa kita gunakan sebagai filter untuk *reporting* dan notifikasi.

- **Cloud Messaging and Notifications**

Dengan *FCM* bisa memberikan *push notification* dan membuat komunikasi dua arah antara *device*. Teknologi yang digunakan ada 2 yaitu *XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol)* dan *HTTP (Hypertext Transfer Protocol)*. Untuk *XMPP* harus membangun server *XMPP* terlebih dahulu, sedangkan untuk *HTTP* bisa menggunakan *console* yang disediakan oleh *Firebase*.

- **Firebase Remote Config**

Remote Config adalah fitur yang memberi kita akses untuk melakukan perubahan konfigurasi di dalam aplikasi Android / iOS, tanpa harus melakukan update aplikasi di Play Store / App Store. Cara kerjanya adalah aplikasi terlebih dahulu menyimpan file *XML* yang berisi parameter yang nilainya akan bisa diubah melalui *console Firebase*. Kemudian objek *firebase* di aplikasi akan melakukan *request data* dari server, kemudian mengambil data-data tersebut.

- **Crash Reporting**

Layanan yang digunakan untuk keperluan merekam setiap *exception* yang terjadi pada aplikasi itulah *Crash Reporting*. *Report* yang diberikan lumayan detail. *Crash reporting* dibagi menjadi dua bagian :

- *Non Fatal exception*, untuk *exception* yang tidak berdampak fatal.
- *Fatal exception*, untuk *exception* yang fatal (aplikasi *crash*).

- **Real Time Database**

Fitur Real Time memungkinkan aplikasi yang dikembangkan bisa diakses secara langsung oleh pengguna. Bahkan dapat menyimpan data secara local ketika tidak ada akses internet, dan akan melakukan *sync* data ketika mendapatkan akses internet.