



## ANALISIS APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ANDROID DAN DESAIN SISTEM MENGGUNAKAN UML 2.0

### *ANALYSIS MATHEMATICS LEARNING APPS ANDROID BASE AND DESIGNING SYSTEM USING UML 2.0*

Rahman Abdillah<sup>1\*</sup>, Adhityo Kuncoro<sup>2</sup>, Indra Kurniawan<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Progam Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI, Jl.Nangka 58C Kel. Tanjung Barat, Kec. Jagakarsa Jakarta Selatan, 12530, Indonesia

\*E-mail: rabdil.bu@gmail.com

#### ABSTRAK

Analisis dari aplikasi android yang digunakan sebagai aplikasi pembelajaran matematika. Beberapa aplikasi pembelajaran matematika berbasis android seperti Brainly, Khan Academy dan PhotoMath memiliki fitur-fitur bagus yang dapat digunakan untuk mempermudah interaksi manusia/pengguna dengan sistem. Tujuan dari artikel ini adalah untuk mengetahui desain diagram UML 2.0 aplikasi pembelajaran matematika berdasarkan hasil analisis dari 3 aplikasi pembelajaran matematika tersebut. Metode yang digunakan dalam artikel ini adalah Unified Modeling Language atau lebih sering dikenal dengan sebutan UML, adalah salah satu metode dalam teknik rekayasa perangkat lunak yang digunakan untuk menggambarkan alur dan cara kerja sistem, fungsi, tujuan dan mekanisme kontrol sistem tersebut. Dengan melihat desain diagram sistem perangkat lunak, pengguna akan lebih mudah memahami prosedur sistem yang lebih spesifik. UML 2.0 hadir sebagai salah satu cara untuk menggambarkan sistem selain daripada yang terdapat dalam bahasan analisis secara konvensional pada System Development Life Cycle (SDLC) seperti pembuatan flowchart, Diagram Alir Data (DAD) dan diagram *waterfall*. Dengan adanya desain diagram UML, pengguna (*user*) akan lebih memahami alur kerja sistem secara keseluruhan, sedangkan bagi pengembang (*IT Developer*), diagram digunakan untuk mempermudah komunikasi internal antar bagian *developer* dan dokumentasi jika suatu saat akan melakukan perbaikan versi (*update version*).

**Kata kunci:** Analisis Aplikasi, Pembelajaran Matematika, Unified Modeling Language



### ABSTRACT

Analysis of the android application that is used as a mathematics learning application. Some Android-based math learning applications such as Brainly, Khan Academy and Photo Math have good features that can be used to facilitate the interaction of humans / users with the system. The purpose of this article is to find out the design of the UML 2.0 diagram of the mathematics learning application based on the results of the analysis of the 3 mathematics learning applications. The method used in this article is Unified Modeling Language, or more commonly known as UML, is one method in software engineering techniques used to describe the flow and workings of the system, functions, objectives and control mechanisms of the system. By looking at the software system diagram design, users will more easily understand more specific system procedures. UML 2.0 is present as one way to describe systems other than those contained in conventional analysis in the System Development Life Cycle (SDLC) such as making flowcharts, Data Flow Diagrams (DAD) and waterfall diagrams. With the design of UML diagrams, users (users) will better understand the overall system workflow, while for developers (IT Developers), diagrams are used to facilitate internal communication between parts of the developer and documentation if one day they will make a repair version (update version).

**Keywords:** *Application Analysis, Mathematics Learning, Unified Modeling Language*

## 1. PENDAHULUAN

Beberapa aplikasi perangkat lunak sebagai bentuk komunikasi media sosial telah menjadi kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya kemudahan penggunaan teknologi untuk melakukan komunikasi antar manusia secara digital, sedikit banyak telah mengubah perilaku dan kebiasaan manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Aplikasi perangkat lunak yang telah sukses digunakan oleh milyaran penduduk bumi, seperti Facebook, Twitter, Instagram, dan Whatsapp yang dilengkapi dengan berbagai fitur menarik dan fasilitas penghubung yang memudahkan penggunaannya, digunakan untuk mendukung berbagai jenis bidang pekerjaan dan aspek kehidupan manusia. Adanya keterbatasan komunikasi bahasa antar pengguna juga sudah dapat dijumpai oleh adanya salah satu bidang dalam informatika, yaitu: *machine learning* yang memungkinkan integrasi fitur auto-translate kedalam web dari beberapa bahasa pemrograman yang bersifat dinamis, seperti: Javascript, Python, Ruby dan lain sebagainya. Beberapa contoh bentuk *machine learning* untuk alih bahasa yang sering kali kita gunakan seperti yang terdapat dalam fasilitas google translate, duolingo ataupun grammarly.

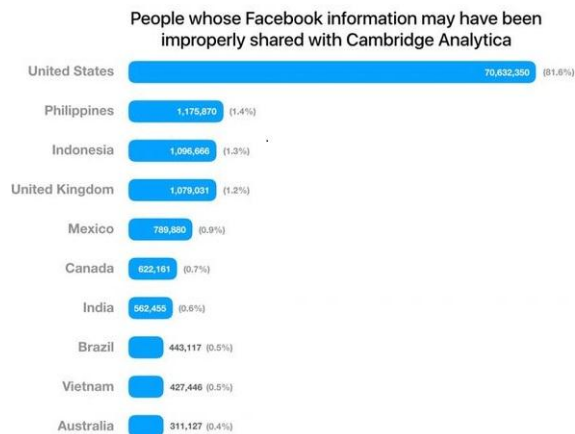
Aplikasi media sosial yang telah sukses dan memiliki milyaran penduduk dunia seperti Facebook, Twitter dan Whatsapp telah meningkatkan suatu daya tarik tersendiri terhadap aktivitas keseharian penggunaannya. Beberapa perusahaan pengembang bidang informatika (*IT Developer*) yang sudah membuat aplikasi serupa juga telah menjadi daya tarik dalam kehidupan sehari-hari manusia, menyusul kesuksesan aplikasi besar seperti Facebook dan Twitter.

Perusahaan-perusahaan tersebut sudah membuat sebuah aplikasi-aplikasi yang berbasis kehidupan sosial manusia. Aplikasi-aplikasi ini dioperasikan oleh perusahaan pengembang (*IT Developer*) untuk mengambil keuntungan dari perilaku yang muncul akibat penggunaan aplikasi tersebut. Sedangkan tujuan dari perusahaan tersebut setelah mengetahui perilaku sosial yang muncul adalah untuk menciptakan alat pemasaran yang lebih efektif daripada menggunakan media dan cara yang konvensional, seperti penggunaan televisi, radio dan laman website yang bersifat statis. Aplikasi-aplikasi tersebut bekerja dengan cara merekam aktifitas dan lokasi pengguna (*user*), melakukan kategorisasi pengguna serta mempersempit fokus area pemasaran suatu produk sehingga perusahaan akan bisa menjual produknya dengan lebih optimal. Fakta yang beredar di masyarakat adalah praktik-praktik penimbunan informasi, penyembunyian pengetahuan serta jual beli data pribadi yang tersimpan secara daring (*online*) kepada pihak ketiga, yang mungkin saja digunakan untuk hal-hal negatif yang bisa mencemarkan nama baik individu (*user*), golongan/komunitas ataupun lembaga/perusahaan dalam skala besar.

### Facebook vs Cambridge Analytica

Sebagai contoh kasus pencurian jutaan data pengguna facebook oleh Cambridge Analytica pada bulan Mei 2018 (cnnindonesia.com, 2018). Dari kasus pencurian data ini, Indonesia sebagai negara terbesar keempat di dunia dengan total penduduk sekitar 260 juta jiwa juga turut terkena imbasnya. Berdasarkan data yang dirilis oleh kompas.com, total data pengguna (*user*) yang terkait dalam kasus pencurian berjumlah 1.096.666 pengguna atau sekitar 1.3% dari total

korban pencurian data dan informasi dari kasus ini. Indonesia berada di urutan ketiga setelah US (81.6%) dan Filipina (1.4%).



Gambar 1. Jumlah pencurian data pengguna Facebook di dunia

Seperti diketahui sebelumnya, Cambridge Analytica adalah konsultan politik yang dipakai Donald Trump dalam kampanye pilpres Amerika Serikat pada tahun 2016 (kompas.com). Perusahaan ini disebut telah mencuri serta menyimpan jutaan data pribadi para pengguna (*user*) Facebook. Perusahaan ini mendapatkan berbagai data itu dari pihak ketiga bernama Aleksander Kogan yang seringkali membuat survey dan kuis kepribadian di Facebook. Kemudian, Cambridge Analytica dituduh mencuri atau melakukan jual beli data pribadi Facebook yang didapat dari Aleksander Kogan tersebut. Hingga akhirnya, Cambridge Analytica bangkrut dan ditutup dikarenakan turunnya kepercayaan masyarakat secara signifikan terhadap perusahaan survey ini (Widiartanto, tekno.kompas.com).

Dari kasus pencurian data Facebook tersebut menyebabkan pengguna (*user*) tidak dapat 100% meyakini keamanan data pribadi yang berada di internet, walaupun data pribadi yang terdapat pada platform yang paling baik dan

aman sekalipun, kasus pencurian data masih mungkin saja terjadi.

Selain menggunakan platform media sosial, seperti Facebook dan Twitter, beberapa pengguna juga menggunakan beragam aplikasi Android dan iOS untuk mendukung kinerja dan tugas sehari-hari. Ada beragam aplikasi yang bisa pengguna (*user*) unduh melalui fitur Google Play Store, ataupun Apps Store. Mateo, seorang ahli bidang *Mobile App Developer* (Mateo, 20xx) mengkategorisasikan aplikasi menjadi 6 jenis utama Aplikasi Mobile, yaitu :

### 1. Lifestyle Mobile Apps

Aplikasi ini lebih banyak digunakan untuk mendukung gaya hidup dan kebutuhan pribadi penggunanya (*user*). Aplikasi ini berfungsi untuk tipe pengguna yang lebih spesifik, satu aplikasi digunakan untuk kebutuhan yang khusus. Tipe aplikasi ini mencakup kebutuhan transportasi, music, makanan, olahraga, kesehatan dan lain sebagainya. Contohnya: Lazada, Traveloka, pegipegi.com, dan lain sebagainya.

### 2. Social Media Mobile Apps

Aplikasi media sosial nampaknya tipe aplikasi yang paling banyak digunakan, karena dapat mengakomodir kebutuhan komunikasi pengguna (*user*) dalam kaitannya urusan pekerjaan, kehidupan pribadi ataupun mendapat berita-berita terbaru dari individu ataupun komunitas sosial. Beberapa aplikasi media sosial ini juga terdapat fitur jual-beli, kirim/bagi (*share*) gambar, video dan suara baik dalam group khusus ataupun status pribadi yang bersifat umum (*public*). Contoh aplikasi media sosial yang sering dipakai adalah Facebook, Twitter, Whatsapp, Instagram, Pinterest, Snapchat, dan lain sebagainya.

### 3. Utility Mobile Apps

Aplikasi utiliti adalah aplikasi yang difungsikan untuk mendukung hal-hal kecil sehubungan dengan aktifitas pengguna (*user*). Aplikasi ini digunakan hanya sesaat/tidak terus menerus, hanya sesuai kebutuhan. Contoh aplikasi utility adalah pengingat (*reminders*), kalkulator, senter (*flashlight*), ramalan cuaca (*weather*), dan lain sebagainya.

### 4. Games/Entertainment Mobile Apps

Aplikasi permainan (*game*) dan hiburan menasar kalangan generasi muda yang banyak menggunakan ponsel pintar untuk sesuatu yang bersifat hiburan dan menyenangkan. Ada banyak jenis aplikasi game yang bisa dimainkan secara kelompok atau individu, ataupun secara daring (*online*) ataupun luring (*standalone*). Contoh aplikasi game yang banyak digunakan adalah Angry Birds, Candy Crush, Clash of Clans, Hago, PUBG, Mobile Legend, Free Fire dan lain sebagainya.

### 5. Productivity Mobile Apps

Aplikasi yang mendukung produktifitas biasanya tergolong aplikasi yang membosankan karena tidak banyak fitur-fitur menarik didalamnya. Aplikasi ini biasanya berasal dari perangkat lunak (*software*) produktifitas versi desktop kemudian dirubah menjadi versi ponsel pintar. Selain fitur yang digunakan untuk mendukung pekerjaan tidak terdapatnya fitur tambahan yang menarik, menjadikan aplikasi jenis ini digunakan oleh kalangan tertentu dalam menyelesaikan tugas administrasi perkantoran ataupun membantu tugas sekolah dan perkuliahan. Contoh dari aplikasi ini adalah docs, spreadsheets, evernote, dan lain sebagainya.

### 6. News/Information Outlets Mobile Apps

Aplikasi jenis ini digunakan untuk menyediakan berita dan informasi kepada penggunanya. Aplikasi ini khusus menyediakan berita sesuai dengan kategori berita-berita pada umumnya, dilengkapi dengan fitur pencari (*searching*), serta testimoni dari pengguna. Aplikasi ini biasanya terhubung dengan media informasi lainnya, seperti website, surat kabar, dan televisive. Contoh dari aplikasi ini adalah kompas.com, metrotvnews.com, republikaonline, cnnindonesia, detik.com, dan lain sebagainya.

### Aplikasi Android untuk Pembelajaran Matematika

Matematika adalah pelajaran yang sulit bagi sebagian orang. Ada banyak angka-angka yang diproses, diolah, dihitung dalam berbagai rumus dan formula. Selain itu ada juga beberapa jenis matematika yang lebih rumit untuk dihitung seperti halnya dalam kalkulus dan matematika diskrit. Pengguna (*user*) mencari aplikasi matematika dengan berbagai alasan, namun sebagian besar pengguna menggunakannya untuk pembelajaran (Joe Hindi, 2019).

Pada bulan Juli 2019, Joe Hindi merilis daftar 10 aplikasi terbaik pembelajaran matematika terbaik versi website [www.androidauthority.com](http://www.androidauthority.com). Sepuluh aplikasi tersebut adalah Brainly, Hiper, Khan Academy, LectureNotes, MyScript Calculator 2, Photomath, Socratic, Wabbitemu, Wolfram math apps, dan youtube. Untuk keperluan studi kasus, dalam artikel ini penulis akan menganalisis tiga aplikasi pembelajaran matematika berbasis android, yakni : Brainly, Khan Academy dan Photomath.

## 2. METODE PENELITIAN

### UML2.0 (Unified Modeling Language)

Unified Modeling Language atau lebih sering dikenal dengan sebutan UML, adalah salah satu metode dalam teknik rekayasa perangkat lunak yang digunakan untuk menggambarkan alur dan cara kerja sistem, fungsi, tujuan dan mekanisme kontrol sistem tersebut. Dalam teknik rekayasa perangkat lunak bidang analisis dan perancangan sistem informasi, saat ini lebih banyak menggunakan gabungan dari konsep pemrograman berorientasi objek dengan teknik pembuatan perangkat lunak, dimana suatu sistem dilihat sebagai objek tersendiri yang sudah mencakup data dan proses atau dapat bekerja secara mandiri dalam satu set sistem (*package*). Pada tahun 1997, UML diterima sebagai standar teknik rekayasa perangkat lunak untuk pengembangan objek. Dalam teknik perancangan sistem informasi, terdapat 4 model UML yang paling efektif penggunaannya untuk menggambarkan desain sistem (Dennis et al. 2012), yaitu: *Use Case diagram*, *Class diagram*, *Sequence diagram*, dan *Behavioral State Machine diagram*. Empat teknik pemodelan UML ini juga disebut sebagai 4 teknik dasar (*core*) pemodelan berbasis UML. Keempat teknik pemodelan UML ini telah mendominasi penggunaannya dalam proyek-proyek berorientasi objek. Sedangkan jenis pemodelan UML lain lebih banyak digunakan untuk fungsi yang lebih spesifik, namun keempat teknik pemodelan ini bisa disebut sebagai inti dari keseluruhan jenis teknik pemodelan UML. Keempat teknik pemodelan ini terintegrasi satu sama lain dan digunakan secara bersamaan untuk dapat menggantikan Diagram Alir Data (DAD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang sering kita

gunakan dalam *System Development Life Cycle* (SDLC) yang konvensional.

#### 1. Use Case Diagram

Use Case diagram digunakan untuk mengkomunikasikan interaksi manusia (*actor*) dengan apa yang bisa dilakukan oleh sistem. Sebuah Use Case dapat mewakili beberapa jalur interaksi manusia dengan sistem dan setiap jalur disebut sebagai skenario.

#### 2. Class Diagram

Class Diagram adalah model statis yang mendukung tampilan data dan informasi dari keseluruhan sistem. Penggunaan Class Diagram dikaitkan dengan struktur basis data sistem atau dapat menggantikan ERD pada proses penggambaran diagram rekayasa perangkat lunak yang konvensional.

#### 3. Sequence Diagram

Sequence diagram mengilustrasikan objek-objek yang terdapat pada Use Case dan menggambarkan arus pesan antara satu sama lain pada Objek Use Case. Sequence Diagram bersifat dinamis dan lebih banyak menampilkan aktifitas objek berdasarkan urutan waktu.

#### 4. Behavioral State Machine Diagram

Diagram ini digunakan untuk menunjukkan sisi dinamis dari sebuah sistem. Dalam keilmuan pemrograman berbasis Objek, diagram ini tidak digunakan sebagai pelengkap *Class*, namun lebih banyak digunakan untuk membantu menjelaskan algoritma sistem dari sisi *Method*.

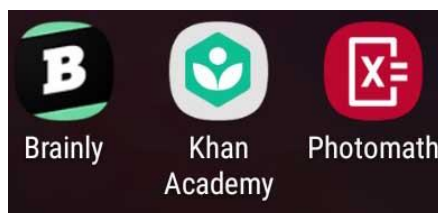
Adapun tujuan dari penggunaan UML adalah untuk menyediakan ilustrasi yang sering dipakai dalam terminologi perancangan sistem informasi yang berorientasi pada objek, analisis sistem perangkat lunak dan teknik pemodelan perangkat lunak

yang menggambarkan sistem dalam bentuk gambar atau diagram - diagram pengembangan proyek. Berbagai bentuk diagram ini digunakan untuk menganalisis dan merancang sistem perangkat lunak ataupun aplikasi pada ponsel pintar (*smartphone*).

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah dengan menganalisis beberapa aplikasi pembelajaran matematika yang memiliki banyak pengguna, kemudian membandingkan fitur-fitur yang ada dengan menganalisis kelebihan dan kekurangan aplikasi tersebut. Selanjutnya, menyusun desain diagram keseluruhan sistem dalam bentuk 4 jenis diagram UML 2.0 sebagai bagian dari desain pengembangan aplikasi. Dengan adanya dokumentasi rancangan desain diagram UML ini diharapkan dapat berguna bagi para pengembang (*IT Developer*) dan pengguna (*user*) untuk mengetahui fitur-fitur aplikasi dengan mudah, serta dapat melakukan perbaikan-perbaikan untuk versi-versi selanjutnya (*update version*).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

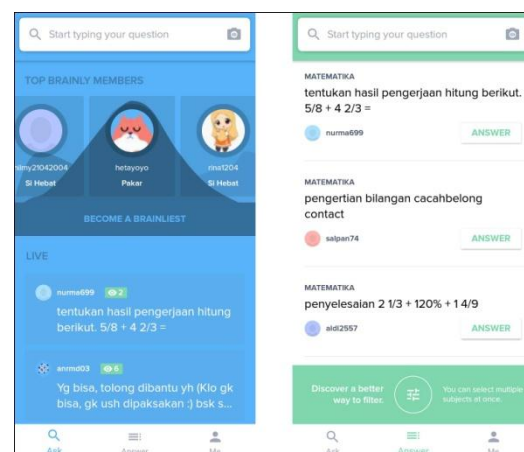
Pada bab hasil dan pembahasan ini, penulis membahas tiga contoh aplikasi pembelajaran matematika yang banyak digunakan karena memiliki fitur-fitur yang mendukung pengguna (*user*) untuk menyelesaikan masalah matematika dengan baik. Tiga aplikasi tersebut antara lain:



Gambar 2. Logo Apps di Menu Utama

### Brainly

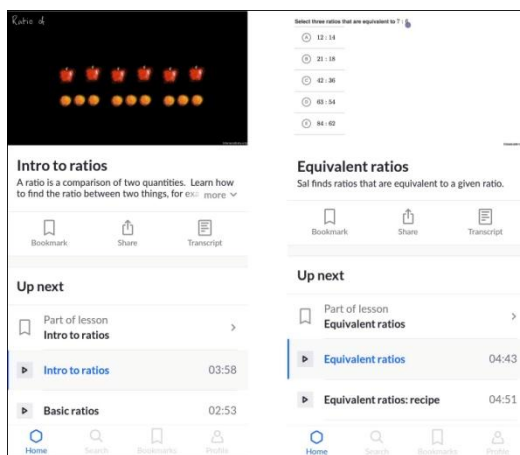
Brainly adalah aplikasi jejaring sosial untuk siswa. Aplikasi ini memungkinkan pengguna (*user*) untuk mengajukan pertanyaan tentang pekerjaan rumah yang mereka dapat dari sekolah. Pengguna (*user*) lain menjawab pertanyaan tersebut dengan memberikan penjelasan dan penjabaran melalui fitur *textbox* dibawah pertanyaan. Aplikasi ini berfungsi lebih dari sekedar pembelajaran matematika secara daring (*online*), namun sudah mencakup tanya jawab langsung yang mengedepankan interaksi sosial antar pengguna. Beberapa masalah matematika tingkat dasar mungkin saja bisa diselesaikan oleh pengguna (*user*) lain yang memiliki kompetensi matematika yang lebih baik, namun permasalahan matematika pada tingkatan perguruan tinggi atau riset matematika pada tingkat yang lebih serius bisa saja ditemukan dan belum mendapat penyelesaian yang baik dari pengguna lainnya. Aplikasi Android ini bisa diunduh dan digunakan secara gratis melalui *Google Play Store*. Sebelum mulai menginstall, pengguna bisa membaca deskripsi lengkap topik dan subjek yang tersedia pada *playstore*.



Gambar 3. Tampilan Layar Aplikasi Brainly

### Khan Academy

Khan Academy adalah salah satu aplikasi matematika yang cukup lama digunakan. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk meninjau dan mempelajari kembali matematika serta mata pelajaran lainnya dalam lingkungan seperti kursus daring (*online*). Aplikasi ini mencakup lebih dari 10.000 video, 40.000 pertanyaan, dan berbagai macam jenis pembelajaran matematika. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mempelajari statistik, trigonometri, kalkulus, aljabar dasar, pra-aljabar, aritmatika, dan berbagai subjek matematika lainnya. Pengguna (*user*) dapat mengikuti sebanyak mungkin pembelajaran yang diinginkan, untuk mempelajari hal-hal baru atau sekedar mengingat hal-hal yang pernah diketahui sebelumnya. Kelebihan Khan Academy adalah sampai dengan saat ini pengguna (*user*) bisa menggunakannya secara gratis.



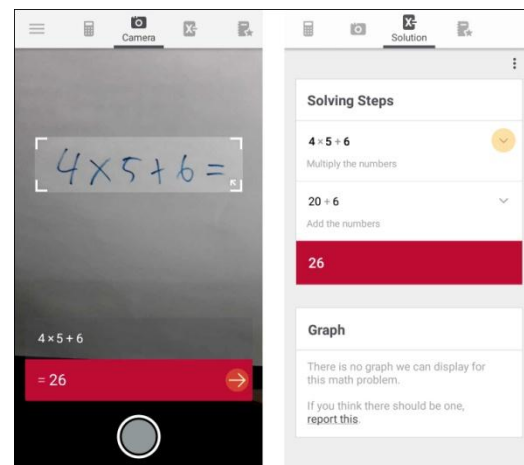
Gambar 4. Tampilan Layar Khan Academy

### Photomath

Photomath dianggap sebagai aplikasi terbaik untuk pembelajaran matematika. Photomath dapat memecahkan masalah aritmatika dengan cerdas hanya dalam satu tampilan layar. Pengguna cukup mengarahkan kamera ponsel kepada

kertas yang telah tertulis permasalahan matematika dan pengguna (*user*) akan segera mendapatkan pemecahan masalah matematika tersebut. Photomath memecahkan masalah dengan menggunakan fitur Augmented Reality (AR).

Selain itu, jika pengguna memiliki permasalahan matematika sederhana seperti aljabar, pengguna (*user*) bisa menulis permasalahan pada layar apps. Pengguna (*user*) bisa dengan mudah mendapatkan jawaban dari permasalahan yang berhubungan dengan aritmatika, pengolahan angka decimal, ekspresi aljabar, grafik dan lain sebagainya. Aplikasi ini dapat digunakan kedalam 36 jenis bahasa berbagai negara-negara di dunia.



Gambar 5. Fitur Augmented Realty pada Photomath

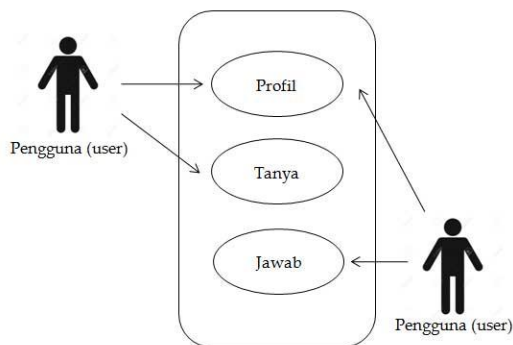
Dari ketiga aplikasi pembelajaran matematika tersebut, dapat dianalisis dan diambil kesimpulan tentang fitur-fitur dan karakteristik pengguna (*user*) yang berinteraksi dengan sistem. Adapun ringkasan keseluruhan aplikasi dapat dilihat pada tabel berikut :



No.	Fitur	Brainly	Khan A	PhotoM
1.	Login User	√	_*	_*
2.	Video	-	√	-
3.	Audio	-	√	-
4.	Chat	√	√	-
5.	AR	-	-	√
6.	Testimoni	√	√	-
7.	Gratis	√	√	√

\* opsional

Setelah melakukan analisis terhadap fitur-fitur pada ketiga aplikasi pembelajaran matematika tersebut, penulis menyusun desain Use Case diagram UML 2.0 yang dapat digunakan untuk memahami interaksi pengguna (*user*) dengan sistem secara umum dan menyeluruh. Adapun desain diagram UML aplikasi adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Use Case Diagram Aplikasi Pembelajaran Matematika

#### 4. KESIMPULAN

Perancangan sistem informasi, pembuatan diagram suatu sistem digunakan untuk mengetahui alur, fungsi dan fitur-fitur yang dapat digunakan pengguna. Dengan melihat desain diagram sistem perangkat lunak, pengguna akan lebih mudah memahami prosedur sistem yang lebih spesifik. UML 2.0 hadir sebagai salah satu cara untuk menggambarkan sistem selain daripada yang terdapat dalam

bahasan analisis secara konvensional pada System Development Life Cycle (SDLC) seperti pembuatan flowchart, Diagram Alir Data (DAD) dan diagram *waterfall*. Dengan adanya desain diagram UML, pengguna (*user*) akan lebih memahami alur kerja sistem secara keseluruhan, sedangkan bagi pengembang (*IT Developer*), diagram digunakan untuk mempermudah komunikasi internal antar bagian *developer* dan dokumentasi jika suatu saat akan melakukan perbaikan versi (*update version*).

#### 5. SARAN

Untuk memahami fungsi dan kinerja sistem, pengguna (*end user*) membutuhkan dokumentasi perangkat lunak / aplikasi. Aplikasi pembelajaran matematika berbasis Android sebaiknya juga menampilkan diagram UML sebagai pelengkap sistem.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dennis.A, Wixom. B. H., Roth. R. M.,2012. *Systems Analysis & Design* 5th edition. P.504. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 978-1-118-05762-9
- [2] Hindy, J. 2019. *10 best math apps for Android for better math skills.* <https://www.androidauthority.com/best-math-apps-android-843267/>
- [3] Widiarto, Y. G. 2018. *Skandal Pencurian Data Facebook bikin Cambridge Analytica Bangkrut dan Ditutup.* <https://tekno.kompas.com/read/2018/05/03/08450037/skandal-pencurian-data-facebook-bikin-cambridge-analytica-bangkrut-dan-ditutup>
- [4] Mateo. 20xx. *What are the different types of mobile apps?.* <https://duckma.com/en/types-of-mobile-apps/>