

**IMPLEMENTASI FIREBASE SEBAGAI *BACKEND AS A
SERVICE* (BAAS) PADA *GAME* EDUKASI SIMULASI
INVESTASI “STOCK RISING” BERBASIS UNITY ANDROID**

PROYEK AKHIR

Disusun Oleh:

DEWANGGA FADILLAH YUSUF

3312301050

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya
Teknik Informatika



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM
2026**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir berjudul “IMPLEMENTASI FIREBASE SEBAGAI *BACKEND AS A SERVICE* (BAAS) PADA *GAME* EDUKASI SIMULASI INVESTASI “STOCK RISING” BERBASIS UNITY ANDROID”. Laporan ini disusun sebagai syarat kelulusan Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam.

Penulis menyadari selesainya laporan ini berkat bantuan dan dukungan berbagai pihak. Terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Yeni Rokhayati, S.Si., M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam.
2. Ibu Ir. Liony Lumombo, S.ST., M.IDes, IPM., selaku Dosen Pembimbing atas arahan, masukan, dan bimbingan berharganya selama pengembangan proyek.
3. Bapak Nanda Putra Perkasa, S.Tr.Kom., selaku Manajer Proyek, yang telah meluangkan waktu untuk rapat, memberi ide, dan mengawal pengembangan game “Stock Rising” dengan dedikasi.
4. Christoffel Aristo Marbun dan Jamal Nur Agung, selaku rekan tim lomba atas kerja sama dan perjuangan bersama dalam membangun aplikasi "Stock Rising".
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa serta dukungan moril maupun materil yang luar biasa kepada penulis.
6. Seluruh rekan dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyelesaian proyek ini.

Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca, khususnya dalam mempelajari implementasi Firebase pada *game* edukasi berbasis Unity Android. Penulis menyadari adanya kekurangan dan terbuka terhadap kritik serta saran yang membangun demi perbaikan di masa depan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
ABSTRAK	1
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat	5
1.5.1 Manfaat Teoritis	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait	7
2.2. Landasan Konsep dan Teknologi.....	9
2.2.1 Literasi Keuangan	9
2.2.2 Mekanisme Pasar Saham.....	10
2.2.3 <i>Game</i> Edukasi dan Simulasi.....	10
2.2.4 <i>Unity Game Engine</i>	11
2.2.5 <i>Backend as a Service (BaaS)</i>	12
2.2.6 Firebase	12
2.3. Metode Pengembangan Produk.....	13
2.3.1 Kebutuhan (<i>Requirement</i>)	14
2.3.2 Desain (<i>Design</i>).....	15
2.3.3 Pembangunan (<i>Development</i>)	15
2.3.4 Pengujian (<i>Testing</i>)	16
2.3.5 Peluncuran (<i>Deployment</i>).....	16
2.3.6 Evaluasi (<i>Review</i>).....	17

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	18
3.1. Analisis Kebutuhan	18
3.1.1 Proses Bisnis Berjalan.....	18
3.1.2 Gambaran Umum Sistem	18
3.2. Perancangan	20
3.2.1 Kebutuhan Fungsional	20
3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional	21
3.2.3 Diagram <i>Use Case</i>	21
3.2.4 Skenario <i>Use Case</i>	22
3.2.5 <i>Activity Diagram</i>	26
3.2.6 <i>Entity Relationship Diagram</i>	30
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	32
4.1. Hasil Implementasi.....	32
4.1.1 Lingkungan Implementasi.....	32
4.1.2 Implementasi Fitur Utama.....	33
4.2. Pengujian.....	37
4.2.1 Metodologi Pengujian	37
4.2.2 Skenario Pengujian.....	37
BAB V KESIMPULAN	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
DAFTAR LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Pembagian Peran dan Tanggung Jawab Tim	6
Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya	8
Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional	20
Tabel 3. 2 Kebutuhan Non-Fungsional	21
Tabel 3. 3 Skenario <i>Use Case Login</i>	23
Tabel 3. 4 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Profil	23
Tabel 3. 5 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Saldo Virtual.....	24
Tabel 3. 6 Skenario <i>Use Case</i> Melakukan Transaksi Toko	24
Tabel 3. 7 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Pertemanan	25
Tabel 3. 8 Skenario <i>Use Case</i> Melihat Riwayat Permainan	25
Tabel 4. 1 Pengujian Login	38
Tabel 4. 2 Pengujian Mengelola Profil	39
Tabel 4. 3 Pengujian Mengelola Saldo Virtual	40
Tabel 4. 4 Pengujian Melakukan Transaksi Toko.....	41
Tabel 4. 5 Pengujian Mengelola Pertemanan.....	43
Tabel 4. 6 Pengujian Melihat Riwayat Permainan.....	44
Tabel 4. 7 Analisis Hasil Pengujian Fungsional	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo Unity <i>Game Engine</i>	11
Gambar 2. 2 Logo Firebase.....	12
Gambar 2. 3 Metode Agile.....	14
Gambar 3. 1 Arsitektur Integrasi Firebase pada <i>Game Stock Rising</i>	19
Gambar 3. 2 Diagram <i>Use Case</i>	22
Gambar 3. 3 <i>Activity Diagram Login</i>	27
Gambar 3. 4 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Profil	27
Gambar 3. 5 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Saldo Virtual.....	28
Gambar 3. 6 <i>Activity Diagram</i> Melakukan Transaksi Toko	28
Gambar 3. 7 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Pertemanan	29
Gambar 3. 8 <i>Activity Diagram</i> Melihat Riwayat Permainan.	29
Gambar 3. 9 <i>Entity Relationship Diagram</i>	30
Gambar 4. 1 Instruksi SDK Firebase-Unity.....	32
Gambar 4. 2 Firebase <i>Authentication</i>	33
Gambar 4. 3 Firebase <i>Realtime Database</i>	33
Gambar 4. 4 Halaman <i>Login</i>	34
Gambar 4. 5 Halaman Profil	34
Gambar 4. 6 Halaman <i>Home</i>	35
Gambar 4. 7 Halaman <i>Store</i>	35
Gambar 4. 8 Halaman <i>Friend List</i>	36
Gambar 4. 9 Halaman <i>History</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Aplikasi.....	49
Lampiran 2 Github	49
Lampiran 3 Figma	49
Lampiran 4 File Presentasi.....	49
Lampiran 5 Video Demo.....	49
Lampiran 6 Video Testing	49
Lampiran 7 Poster	49

ABSTRAK

Pesatnya kemudahan akses layanan keuangan digital di Indonesia saat ini belum diimbangi dengan tingkat literasi keuangan masyarakat yang memadai, sebagaimana ditunjukkan oleh laporan Otoritas Jasa Keuangan tahun 2022 dengan indeks nasional sebesar 17,99%. Rendahnya pemahaman finansial tersebut dipengaruhi oleh keterbatasan media edukasi konvensional yang kurang interaktif bagi generasi muda. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan platform Firebase sebagai infrastruktur *Backend as a Service* (BaaS) guna menangani manajemen data pada *game* edukasi simulasi investasi “Stock Rising” berbasis Unity Android. Sistem yang dibangun mencakup fungsionalitas autentikasi *Login*, pengelolaan profil pengguna, akumulasi saldo mata uang virtual, transaksi toko virtual, dan sistem pertemanan antar-pemain. Metode pengembangan produk yang digunakan adalah metodologi Agile yang bersifat iteratif dan kolaboratif untuk menjamin setiap modul fungsional sistem *backend* terintegrasi secara optimal. Hasil utama dari penelitian ini adalah terciptanya aplikasi simulasi investasi yang mampu melakukan sinkronisasi data secara *real-time* dan andal melalui integrasi SDK Firebase. Pemanfaatan arsitektur BaaS terbukti meningkatkan efisiensi proses pengembangan sistem tanpa harus membangun infrastruktur *server* secara mandiri. Kesimpulannya, implementasi Firebase pada *game* “Stock Rising” berhasil menyediakan lingkungan belajar investasi yang personal dan responsif, yang diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan literasi keuangan masyarakat melalui pendekatan visual dan interaktif yang aman dari risiko finansial nyata.

Kata Kunci: Literasi Keuangan, *Game* Simulasi Investasi, Firebase, *Backend as a Service*, Unity.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aksesibilitas terhadap berbagai instrumen investasi yang semakin terbuka lebar akibat pesatnya kemajuan teknologi digital ternyata masih belum sebanding dengan tingkat literasi keuangan masyarakat Indonesia. Berdasarkan Laporan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) tahun 2022, indeks literasi keuangan nasional baru mencapai angka 17,99% (Otoritas Jasa Keuangan, 2022). Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kemudahan akses terhadap layanan keuangan dengan kemampuan masyarakat dalam memahami serta mengelola instrumen investasi secara tepat. Berbagai penelitian mengungkapkan bahwa literasi keuangan memiliki peran penting dalam membentuk perilaku keuangan individu, termasuk dalam pengambilan keputusan investasi, di mana tingkat literasi yang rendah dapat meningkatkan risiko kesalahan dalam pengelolaan aset (Yuliyanti & Muntashofi, 2025). Selain itu, literasi keuangan juga berpengaruh signifikan terhadap perilaku finansial generasi muda dalam memanfaatkan teknologi keuangan secara bijak (Elsalonika & Ida, 2025). Oleh karena itu, diperlukan upaya yang lebih efektif untuk meningkatkan literasi keuangan masyarakat agar mampu mengimbangi perkembangan teknologi finansial yang semakin pesat.

Kesenjangan antara kemudahan akses teknologi dan rendahnya pemahaman finansial semakin diperparah oleh kurangnya media edukasi yang efektif dan menarik, khususnya bagi generasi muda. Penelitian menunjukkan bahwa metode pembelajaran konvensional masih memiliki keterbatasan dalam meningkatkan pemahaman karena kurang interaktif dan tidak sesuai dengan karakteristik pengguna digital saat ini (Fahria et al., 2026). Di sisi lain, pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan keterlibatan serta pemahaman pengguna melalui pendekatan visual dan interaktif yang lebih kontekstual (Fadiyah & Widodo, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan inovasi media pembelajaran berbasis teknologi yang mampu menjembatani kesenjangan antara akses dan pemahaman tersebut secara lebih efektif.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah melalui pengembangan *game* edukasi berbasis simulasi investasi. Pendekatan ini dinilai efektif karena memungkinkan pengguna untuk belajar melalui pengalaman langsung serta memahami konsep keuangan secara praktis tanpa menghadapi risiko finansial yang nyata (Yuliyanti & Muntashofi, 2025). Selain itu, *game* edukasi juga mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan pengguna karena menggabungkan unsur hiburan dan pembelajaran dalam satu platform interaktif. Melalui aplikasi simulasi investasi seperti “Stock Rising” berbasis Android, pengguna dapat mempelajari konsep risiko, keuntungan, serta pengelolaan portofolio secara lebih aplikatif.

Dalam pengembangan aplikasi berbasis *game* yang interaktif, aspek pengelolaan data dan performa sistem menjadi faktor penting yang harus diperhatikan. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *cloud computing* serta *Backend as a Service* (BaaS) mampu meningkatkan efisiensi pengembangan aplikasi, terutama dalam hal skalabilitas, integrasi fitur, dan sinkronisasi data secara *real-time* sehingga mempermudah proses pengembangan tanpa harus membangun infrastruktur server secara mandiri (Al-atraqchi, 2022). Selain itu, implementasi Firebase sebagai layanan *backend* juga terbukti mampu mendukung pengelolaan data secara *real-time* dan meningkatkan kinerja aplikasi *mobile* melalui penyediaan layanan *database*, autentikasi, serta penyimpanan data yang terintegrasi (Saraf et al., 2022). Dengan demikian, pemanfaatan platform *backend* seperti Firebase menjadi solusi yang tepat untuk mendukung performa aplikasi secara optimal sekaligus mempermudah proses pengembangan.

Berdasarkan uraian tersebut, rendahnya literasi keuangan di tengah pesatnya perkembangan teknologi digital menjadi permasalahan yang perlu diatasi melalui pendekatan inovatif. Keterbatasan media edukasi konvensional mendorong pemanfaatan *game* edukasi sebagai solusi interaktif untuk meningkatkan pemahaman investasi. Dengan dukungan teknologi *Backend as a Service* melalui Firebase, pengembangan aplikasi dapat dilakukan secara lebih efisien dan responsif. Oleh karena itu, pengembangan *game* edukasi simulasi investasi “Stock Rising” diharapkan mampu berkontribusi dalam meningkatkan literasi keuangan masyarakat secara optimal.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana mengimplementasikan Firebase sebagai *Backend as a Service* (BaaS) untuk mengelola data profil pengguna, sistem pertemanan, dan fitur toko pada *game* edukasi "Stock Rising"?
- 2) Bagaimana memastikan sistem autentikasi dan sinkronisasi data *real-time* berjalan secara efisien untuk mendukung fungsionalitas serta pengalaman bermain pengguna?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, maka tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengimplementasikan platform Firebase sebagai infrastruktur *backend* untuk menangani manajemen data pengguna, fitur interaksi sosial (daftar teman), dan sistem transaksi pada fitur toko virtual di dalam aplikasi "Stock Rising".
- 2) Membangun sistem autentikasi pengguna dan mekanisme penyimpanan data yang mampu melakukan sinkronisasi secara cepat serta andal guna mendukung performa aplikasi berbasis Android.

1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tetap fokus dan terarah, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

- 1) Implementasi sistem *backend* dibatasi pada pemanfaatan layanan Firebase yang mencakup sistem autentikasi, pengelolaan basis data, dan penyimpanan data profil.
- 2) Fitur manajemen data yang dikembangkan spesifik pada sistem pengeditan profil pengguna, daftar pertemanan (mengirim dan menerima permintaan), serta sistem toko virtual untuk pembelian *avatar* dan *border*.

- 3) Platform utama yang digunakan adalah Android dengan mesin pengembang *Unity Game Engine* dan bahasa pemrograman *C#*.
- 4) Sistem autentikasi pengguna dibatasi pada fitur *Guest Login* dan *Logout*.
- 5) Segala bentuk transaksi yang terjadi di dalam fitur toko virtual menggunakan mata uang dalam permainan (*virtual currency*) dan tidak melibatkan penggunaan uang asli.

1.5. Manfaat

Dalam penyusunan laporan penelitian ini peneliti berharap dapat memberikan manfaat, diantaranya:

1.5.1 Manfaat Teoritis

Dapat memperkaya kajian ilmiah mengenai implementasi arsitektur *Backend as a Service* (BaaS) pada pengembangan media edukasi berbasis digital, khususnya dalam ekosistem pengembangan *game* menggunakan Unity.

1.5.2 Manfaat Praktis

- 1) Bagi peneliti, menjadi referensi teknis bagi pengembang aplikasi lain dalam mengintegrasikan layanan Firebase untuk meningkatkan efisiensi manajemen data pada aplikasi berbasis *mobile*.
- 2) Bagi pengguna, memberikan pengalaman belajar investasi yang lebih interaktif dan personal melalui sistem penyimpanan data profil serta fitur interaksi sosial yang andal.

1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek

Pengembangan *game* "Stock Rising" merupakan proyek kolaboratif dengan pembagian tugas yang terstruktur berdasarkan fitur dan modul teknis. Dalam tim ini, saya bertanggung jawab penuh atas perancangan serta implementasi pengelolaan basis data. Sementara itu, aspek integrasi antarmuka dan arsitektur jaringan *multiplayer* ditangani oleh anggota tim lainnya. Rincian mengenai pembagian peran tersebut dicantumkan pada Tabel 1. 1.

Tabel 1. 1 Pembagian Peran dan Tanggung Jawab Tim

Nama Mahasiswa	Fitur/Modul yang Dikerjakan	Ruang Lingkup Tanggung Jawab
Dewangga Fadillah Yusuf	Modul Basis Data (Firebase) dan Sistem Akun	- Implementasi Firebase untuk pengelolaan basis data berbasis <i>cloud</i>. - Penyusunan sistem autentikasi pengguna, termasuk akses (<i>Login</i>), keluar akun, serta validasi keamanan kata sandi. - Penyediaan fitur sosial seperti profil <i>user</i>, daftar pertemanan, dan daftar ruangan (<i>Room List</i>). - Implementasi sistem ekonomi gim melalui fitur toko (<i>Shop</i>) untuk transaksi kosmetik karakter (<i>Avatar</i> dan <i>Border</i>).
Christoffel Aristo Marbun	Modul Jaringan dan <i>Multiplayer</i> (PUN 2)	- Penyatuan proyek ke dalam infrastruktur jaringan PUN 2. - Pengembangan logika permainan khusus untuk mode interaksi antar-pemain. - Pembangunan sistem koneksi, mulai dari pembuatan hingga penggabungan lobi (<i>Create & Join Lobby</i>). - Pengorganisasian dan manajemen <i>scene</i> yang mendukung pengalaman bermain <i>multiplayer</i>.
Jamal Nur Agung	Modul Antarmuka, Mode <i>Singleplayer</i> , dan Aset 3D	- Pembuatan aset visual 3D dan desain antarmuka pengguna (<i>FrontEnd</i>). - Perumusan alur permainan (<i>gameflow</i>) serta penetapan aturan main (<i>gamerule</i>). - Perancangan logika <i>gameplay</i> serta penyusunan urutan <i>scene</i> yang مخصوصkan untuk mode <i>Singleplayer</i>.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait

Bagian ini merangkum beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam pengembangan *game* "Stock Rising". Fokus penelitian yang diambil mencakup aspek literasi keuangan, pengembangan *game* edukasi, dan implementasi Firebase yang dapat dilihat pada Tabel 2. 1.

Penelitian pertama oleh Wiyanto dkk. (2022) membahas mengenai pengembangan aplikasi perangkat bergerak menggunakan Firebase untuk *startup* bertema *Pet Runner*. Penelitian tersebut membuktikan efisiensi penggunaan Firebase dalam menangani sistem autentikasi dan manajemen profil pengguna secara terintegrasi pada platform Android. Meskipun sangat andal dalam pengelolaan akun, implementasi sistem tersebut dilakukan pada kategori aplikasi *runner* sederhana dan belum menyentuh kebutuhan data yang lebih kompleks pada kategori *game* simulasi investasi.

Selanjutnya, Setiadi (2023) melakukan penelitian mengenai implementasi *game* bergenre RPG (*Role Playing Game*) sebagai media edukasi untuk meningkatkan keterampilan kewirausahaan berbasis *mobile*. Studi tersebut menyimpulkan bahwa mekanisme permainan simulasi ekonomi mampu meningkatkan motivasi belajar pengguna melalui unsur hiburan yang interaktif. Akan tetapi, sistem yang dikembangkan masih bersifat luring (*offline*) dan belum memanfaatkan teknologi *Backend as a Service* (BaaS) untuk kebutuhan sinkronisasi data profil serta interaksi sosial secara *real-time* antar-pemain.

Penelitian ketiga oleh Rosadi (2024) berfokus pada pembuatan *game* simulasi perdagangan saham berbasis Unity 3D dengan memanfaatkan analisis berita untuk menggerakkan harga. Penelitian ini berhasil membangun logika simulasi yang membantu investor pemula dalam melatih pengambilan keputusan berdasarkan sentimen pasar. Namun, fokus utama penelitian tersebut masih terbatas pada algoritma simulasi perdagangan di sisi klien dan belum mendalami aspek

manajemen data di sisi *backend*, terutama untuk fitur sosial seperti sistem pertemanan dan toko virtual.

Berdasarkan tinjauan pustaka tersebut, Proyek Akhir ini hadir untuk mengisi celah penelitian yang ada dengan mengimplementasikan Firebase sebagai *Backend as a Service* (BaaS) secara spesifik pada *game* simulasi pasar saham "Stock Rising". Kebaruan dari proyek ini terletak pada integrasi mekanisme simulasi investasi dengan manajemen data profil, sistem ekonomi melalui fitur toko, serta fitur interaksi sosial yang tersinkronisasi secara *real-time* menggunakan infrastruktur *cloud* Firebase.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Peneliti/ Tahun	Judul/Topik Penelitian	Metode/ Teknologi	Kelebihan	Kekurangan/ Celah
(Wiyanto et al., 2022)	Pengembangan Aplikasi Perangkat Bergerak berbasis Firebase untuk <i>Startup Pet Runner</i> .	Waterfall, Firebase, Android.	Menunjukkan efisiensi Firebase dalam menangani autentikasi dan profil pengguna secara terintegrasi.	Diterapkan pada aplikasi <i>startup pet runner</i> , bukan pada kategori <i>game</i> simulasi investasi.
(Setiadi, 2023)	Implementasi <i>Game</i> RPG Sebagai Media Edukasi Keterampilan Kewirausahaan Berbasis <i>Mobile</i> .	<i>Research and Development</i> (R&D), <i>Mobile platform</i>	Berhasil meningkatkan motivasi belajar melalui unsur hiburan dan simulasi ekonomi dalam genre permainan peran (RPG).	Belum memanfaatkan teknologi <i>Backend as a Service</i> (BaaS) untuk sinkronisasi data profil dan interaksi sosial secara <i>real-time</i> .

(Rosadi, 2024)	Pembuatan <i>game</i> simulasi perdagangan saham berdasarkan analisis berita menggunakan Unity 3D.	GDLC (<i>Game Development Life Cycle</i>), Unity 3D	Membangun media simulasi yang membantu pemula melatih pengambilan keputusan berdasarkan sentimen berita.	Fokus pada logika simulasi perdagangan saham, namun belum mendalami manajemen data <i>backend</i> untuk fitur sosial dan profil.
Penelitian ini (2026)	Implementasi Firebase Sebagai <i>Backend as a Service</i> (BAAS) Pada <i>Game</i> Edukasi Simulasi Investasi “Stock Rising” Berbasis Unity Android.	Agile, Firebase, Unity, Android	Mengintegrasikan simulasi investasi dengan manajemen data profil, toko, dan pertemanan secara <i>real-time</i> .	Belum mengandalkan <i>service</i> pada Firebase Storage, sehingga tidak dapat menyimpan aset <i>game</i> di <i>cloud</i> .

2.2. Landasan Konsep dan Teknologi

Adapun hal-hal yang melandasi pembangunan aplikasi permainan berbasis *mobile* ini adalah sebagai berikut:

2.2.1 Literasi Keuangan

Literasi keuangan merupakan fondasi utama bagi individu dalam memahami berbagai konsep ekonomi untuk mengambil keputusan finansial yang bertanggung jawab. Menurut penelitian (Yuliyanti & Muntashofi, 2025), tingkat pemahaman yang memadai terhadap risiko dan keuntungan instrumen investasi dapat menekan potensi kerugian akibat manajemen aset yang keliru di masa depan.

Pengetahuan ini tidak hanya terbatas pada tabungan konvensional, melainkan mencakup pemahaman mendalam mengenai inflasi, suku bunga, dan diversifikasi portofolio.

Implementasi teknologi finansial yang masif menuntut generasi muda untuk lebih bijak dalam mengelola dana secara digital agar terhindar dari skema investasi bodong. Perilaku keuangan yang cerdas sangat dipengaruhi oleh paparan edukasi yang diterima secara konsisten melalui platform yang relevan dengan karakteristik pengguna saat ini (Elsalonika & Ida, 2025). Dengan bekal literasi yang kuat, seseorang akan memiliki kepercayaan diri untuk mengeksplorasi instrumen yang lebih kompleks seperti pasar modal.

2.2.2 Mekanisme Pasar Saham

Pasar saham berfungsi sebagai wadah pertemuan antara pihak yang membutuhkan modal (emiten) dengan pihak yang ingin menginvestasikan dananya (investor) melalui perdagangan efek. Analisis berita dan sentimen pasar juga menjadi variabel krusial yang menggerakkan volatilitas harga saham dalam jangka pendek (Rosadi, 2024). Dalam mekanisme umumnya, harga saham terbentuk berdasarkan hukum permintaan dan penawaran di bursa, di mana investor dapat memperoleh keuntungan melalui selisih harga jual (*capital gain*) maupun pembagian laba perusahaan (*dividend*).

Proses perdagangan saham saat ini telah terdigitalisasi secara penuh, memungkinkan eksekusi transaksi terjadi dalam hitungan detik melalui sistem online trading. Investor pemula sering kali menghadapi kendala psikologis dan teknis saat melihat pergerakan angka yang fluktuatif tanpa adanya pendampingan edukasi yang memadai. Oleh karena itu, simulasi perdagangan menjadi metode yang sangat disarankan untuk memberikan gambaran nyata mengenai dinamika pasar sebelum terjun langsung menggunakan modal asli.

2.2.3 Game Edukasi dan Simulasi

Game edukasi merupakan media instruksional yang menggabungkan elemen hiburan dengan materi pembelajaran guna menciptakan pengalaman belajar

yang *immersive* dan interaktif. Penggunaan elemen visual dan mekanisme permainan yang menantang terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan serta daya ingat pengguna terhadap materi yang disampaikan (Fadiyah & Widodo, 2024). Pendekatan ini memungkinkan penyampaian materi yang berat menjadi lebih ringan dan mudah dicerna oleh berbagai kalangan.

Sisi simulasi dalam sebuah permainan memberikan ruang aman bagi pengguna untuk melakukan eksperimen tanpa harus menanggung konsekuensi nyata di dunia fisik. Melalui simulasi investasi, pengguna dapat melatih insting manajerial dan analisis strategi keuangan dengan menggunakan mata uang virtual yang disediakan di dalam sistem. Keberhasilan interaksi dalam permainan ini sangat bergantung pada bagaimana data progres pengguna dikelola oleh mesin pengembang aplikasi.

2.2.4 Unity Game Engine



Gambar 2. 1 Logo Unity Game Engine

Unity merupakan platform pengembangan permainan lintas platform yang menyediakan lingkungan kerja terpadu untuk membangun konten 2D dan 3D secara efisien. Fleksibilitas Unity dalam mendukung berbagai SDK (*Software Development Kit*) menjadikannya pilihan utama bagi pengembang untuk mengintegrasikan fitur-fitur kompleks ke dalam *game* (Roedavan et al., 2025). Kemudahan penggunaan *interface* dan ketersediaan aset yang melimpah mempercepat siklus pengembangan produk dari tahap purwarupa hingga rilis.

Pengembangan logika dalam Unity dilakukan menggunakan bahasa pemrograman C# yang memiliki struktur berorientasi objek yang kuat. Hal ini memungkinkan pengembang untuk membangun sistem perilaku karakter dan manajemen ekonomi permainan yang sangat dinamis dan responsif terhadap input

pengguna. Untuk mendukung fungsionalitas yang membutuhkan penyimpanan data di luar perangkat, Unity membutuhkan integrasi dengan layanan infrastruktur berbasis *cloud*.

2.2.5 *Backend as a Service (BaaS)*

Backend as a Service (BaaS) adalah model komputasi *cloud* yang memungkinkan pengembang untuk mengalihdayakan seluruh aspek infrastruktur sisi server kepada penyedia layanan pihak ketiga. Penggunaan BaaS dapat secara signifikan mengurangi waktu pengembangan karena pengembang tidak perlu lagi melakukan konfigurasi basis data atau manajemen server secara manual (Al-atraqchi, 2022). Keunggulan ini sangat krusial bagi tim pengembang kecil yang ingin fokus sepenuhnya pada kualitas antarmuka dan *gameplay*.

Selain efisiensi waktu, BaaS juga menawarkan skalabilitas otomatis yang mampu menyesuaikan beban kerja sistem dengan jumlah pengguna yang aktif secara dinamis. Integrasi fitur seperti manajemen pengguna dan penyimpanan data profil menjadi lebih mudah dilakukan melalui API yang sudah disediakan oleh platform layanan tersebut. Salah satu penyedia layanan BaaS yang paling populer dan memiliki ekosistem luas di perangkat Android adalah Firebase.

2.2.6 **Firebase**



Gambar 2. 2 Logo Firebase

Firebase merupakan platform pengembangan aplikasi milik Google yang menyediakan berbagai layanan terintegrasi untuk mendukung fungsionalitas aplikasi *mobile* dan web. Kemampuan fitur *Realtime Database* dan *Authentication*

pada Firebase sangat andal dalam menjamin integritas data serta keamanan akses pengguna (Saraf et al., 2022). Kemampuan Firebase untuk melakukan sinkronisasi data secara instan antar perangkat menjadikannya standar industri dalam pengembangan aplikasi modern.

Penggunaan Firebase dalam pengembangan *game* berbasis Android memungkinkan implementasi fitur sosial seperti daftar pertemanan dan sistem toko virtual dilakukan tanpa hambatan teknis yang berarti. Sinkronisasi data profil pengguna yang efisien melalui Firebase mampu meningkatkan kepuasan pengguna karena data selalu terbaru di berbagai kondisi jaringan (Wiyanto et al., 2022). Seluruh landasan teori ini akan menjadi dasar utama dalam menentukan langkah pengembangan produk menggunakan metodologi yang tepat.

2.3. Metode Pengembangan Produk

Metode pengembangan yang digunakan dalam pembangunan *game* edukasi "Stock Rising" ini adalah metode Agile. Metodologi Agile adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif dan kolaboratif, di mana proses pengerjaan dilakukan dalam siklus pendek yang memungkinkan adaptasi cepat terhadap perubahan kebutuhan pengguna (Nurindiyani et al., 2023). Berbeda dengan metode linier, Agile menekankan pada pengiriman fitur fungsional secara berkala untuk memastikan kualitas produk tetap terjaga dan relevan dengan tujuan edukasi.

Penggunaan metode Agile sangat tepat untuk pengembangan media simulasi investasi ini karena memungkinkan pengembang untuk mengevaluasi setiap fitur manajemen data secara bertahap, mulai dari sistem autentikasi hingga fungsionalitas toko virtual. Model Agile yang diterapkan terdiri dari 6 tahap utama, yaitu *Requirements*, *Design*, *Development*, *Testing*, *Deployment*, dan *Review* sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2. 3.



Gambar 2. 3 Metode Agile

2.3.1 Kebutuhan (*Requirement*)

Tahap *requirement* merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem yang akan dibangun secara mendalam. Pendefinisian kebutuhan yang jelas di awal siklus Agile sangat krusial untuk menentukan prioritas fitur yang akan dikerjakan pada setiap iterasi agar pengembangan tetap terarah dan efisien. Fokus utama pada fase ini adalah menyelaraskan antara tujuan bisnis, kebutuhan teknis, dan harapan dari pengguna akhir (Nurindiyan et al., 2023). Identifikasi kebutuhan tersebut menjadi landasan krusial untuk menentukan fitur-fitur utama yang akan diintegrasikan ke dalam sistem manajemen data *game*.

Pada penerapannya di proyek "Stock Rising", tahap ini dilakukan dengan membedah kebutuhan manajemen data pengguna yang akan ditangani oleh Firebase. Kebutuhan utama yang berhasil diidentifikasi mencakup sistem autentikasi *guest*, penyimpanan profil pemain, manajemen daftar pertemanan, serta mekanisme transaksi pada toko virtual untuk pembelian aset *avatar* dan *border*. Seluruh daftar kebutuhan tersebut kemudian disusun ke dalam *product backlog* sebagai panduan prioritas pengerjaan. Setelah semua persyaratan fungsional berhasil dipetakan, langkah berikutnya adalah menerjemahkannya ke dalam rancangan visual dan arsitektur data.

2.3.2 Desain (*Design*)

Tahap *design* bertujuan untuk mentransformasikan spesifikasi kebutuhan menjadi cetak biru teknis yang mencakup arsitektur sistem, diagram alir, dan antarmuka pengguna. Rancangan yang terstruktur membantu pengembang dalam memvisualisasikan interaksi antara perangkat keras, perangkat lunak, dan pengguna guna meminimalisir kesalahan logika pada tahap pengkodean (Nurindiyan et al., 2023). Desain yang baik juga harus memperhatikan aspek pengalaman pengguna (*user experience*) agar aplikasi mudah dioperasikan. Proses perancangan arsitektur ini sangat menentukan efektivitas komunikasi antara platform Unity dengan basis data Firebase.

Dalam implementasi proyek ini, perancangan difokuskan pada pembuatan skema basis data pada *Realtime Database* Firebase dan desain UI di Unity. Struktur data dirancang secara hierarkis untuk memisahkan antara data profil pribadi, daftar ID teman, dan status kepemilikan item pada toko virtual agar proses pengambilan data menjadi lebih cepat. Sementara itu, desain antarmuka dibuat menggunakan Figma untuk memastikan tata letak tombol dan navigasi menu *game* sudah sesuai dengan standar aplikasi Android. Hasil rancangan yang telah disetujui ini kemudian dijadikan acuan utama bagi tim pengembang dalam tahap penulisan kode program.

2.3.3 Pembangunan (*Development*)

Tahap *development* adalah fase di mana seluruh rancangan teknis diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman yang dapat dipahami oleh komputer (Nurindiyan et al., 2023). Penggunaan infrastruktur *Backend as a Service* (BaaS) selama proses pengembangan dapat memangkas kompleksitas manajemen server sehingga tim pengembang bisa lebih fokus pada pengayaan fitur aplikasi. Integrasi kode yang dilakukan secara berkala memungkinkan setiap fitur fungsional dapat dilihat kemajuannya secara nyata. Efisiensi pada tahap ini sangat bergantung pada pemilihan platform pengembangan yang mendukung integrasi pihak ketiga secara fleksibel.

Penerapan pengembangan pada "Stock Rising" dilakukan dengan menggunakan mesin pengembang Unity dan bahasa pemrograman C#. Penulis

melakukan integrasi Firebase SDK untuk mengaktifkan layanan autentikasi anonim dan melakukan sinkronisasi data profil secara *real-time* ke dalam *game*. Fitur sistem toko dan manajemen pertemanan dikembangkan dengan memanfaatkan skrip C# yang terhubung langsung ke API Firebase guna memastikan setiap perubahan data tersimpan secara otomatis. Setelah seluruh modul fitur berhasil dikembangkan dan disatukan, aplikasi memasuki fase pemeriksaan kualitas secara menyeluruh.

2.3.4 Pengujian (*Testing*)

Tahap *testing* dilakukan sebagai bentuk kontrol kualitas untuk memastikan aplikasi berjalan stabil dan bebas dari kesalahan teknis yang merugikan pengguna. Pengujian yang dilakukan secara komprehensif, mulai dari unit terkecil hingga pengujian sistem secara utuh, sangat efektif untuk menjamin fungsionalitas aplikasi telah memenuhi harapan (Nurindiyan et al., 2023). Proses ini mencakup deteksi dini terhadap adanya *bug*, kebocoran data, atau hambatan pada performa aplikasi. Kualitas pengujian yang mendalam akan menentukan tingkat kepercayaan pengguna terhadap produk media edukasi yang dihasilkan.

Pada tahap ini, penulis melakukan pengujian fungsionalitas pada fitur-fitur utama seperti proses pendaftaran pertemanan dan transaksi pembelian item di toko menggunakan mata uang virtual. Pengujian dilakukan pada berbagai perangkat Android dengan spesifikasi berbeda untuk memastikan sinkronisasi data Firebase tetap berjalan lancar dalam kondisi jaringan yang bervariasi. Setiap temuan kesalahan selama proses pengujian segera diperbaiki sebelum aplikasi dinyatakan layak untuk masuk ke tahap publikasi. Jika seluruh fitur telah dinyatakan stabil dan memenuhi kriteria, maka aplikasi siap untuk didistribusikan kepada target pengguna.

2.3.5 Peluncuran (*Deployment*)

Tahap *deployment* merupakan proses akhir dari siklus pengembangan di mana aplikasi dirilis ke lingkungan produksi agar dapat digunakan secara nyata oleh masyarakat (Nurindiyan et al., 2023). Penyiapan lingkungan operasional dan konfigurasi keamanan layanan *cloud* merupakan bagian kritis agar aplikasi dapat

diakses secara stabil oleh banyak pengguna secara bersamaan. Proses distribusi ini menandai bahwa produk perangkat lunak telah melewati seluruh standar kualifikasi internal tim pengembang. Keberhasilan distribusi aplikasi sangat bergantung pada kesiapan infrastruktur pendukung yang digunakan sebagai tulang punggung sistem.

Implementasi tahap ini pada proyek "Stock Rising" melibatkan proses *build* aplikasi ke dalam format .apk untuk didistribusikan ke perangkat target berbasis Android. Penulis melakukan konfigurasi akhir pada layanan Firebase agar dapat menangani trafik data dari pengguna luar dengan tingkat keamanan yang telah ditingkatkan melalui pengaturan *security rules*. Seluruh basis data diatur ke mode produksi untuk menjamin integritas data pemain selama simulasi investasi berlangsung. Setelah aplikasi berhasil dipasang dan beroperasi, tim pengembang perlu meninjau kembali performa dan kepuasan pengguna terhadap fitur yang ada.

2.3.6 Evaluasi (*Review*)

Tahap *review* merupakan fase evaluasi untuk meninjau kembali hasil iterasi pengembangan berdasarkan masukan dari pengguna dan evaluasi internal tim. Fadiyah & Widodo (2024) menekankan bahwa tinjauan berkala terhadap interaksi pengguna pada media edukasi digital sangat membantu dalam mengidentifikasi efektivitas penyampaian materi dan kemudahan navigasi sistem. Hasil evaluasi ini akan menjadi bahan pertimbangan untuk menentukan langkah perbaikan atau pengembangan fitur baru pada siklus berikutnya.

Pada proyek ini, tahap *review* dilakukan dengan menganalisis hasil *User Acceptance Testing* (UAT) dan performa sinkronisasi data Firebase di lapangan. Berdasarkan umpan balik pengguna, penulis mengevaluasi kemudahan proses penambahan teman dan kejelasan informasi harga pada sistem toko virtual untuk meningkatkan kenyamanan bermain. Tinjauan ini memberikan gambaran jelas mengenai keberhasilan implementasi Firebase dalam mendukung manajemen data pada *game* edukasi "Stock Rising". Seluruh rangkaian metodologi Agile ini menjadi kerangka kerja utama yang menjamin penyelesaian implementasi dilakukan secara sistematis dan terukur.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kebutuhan

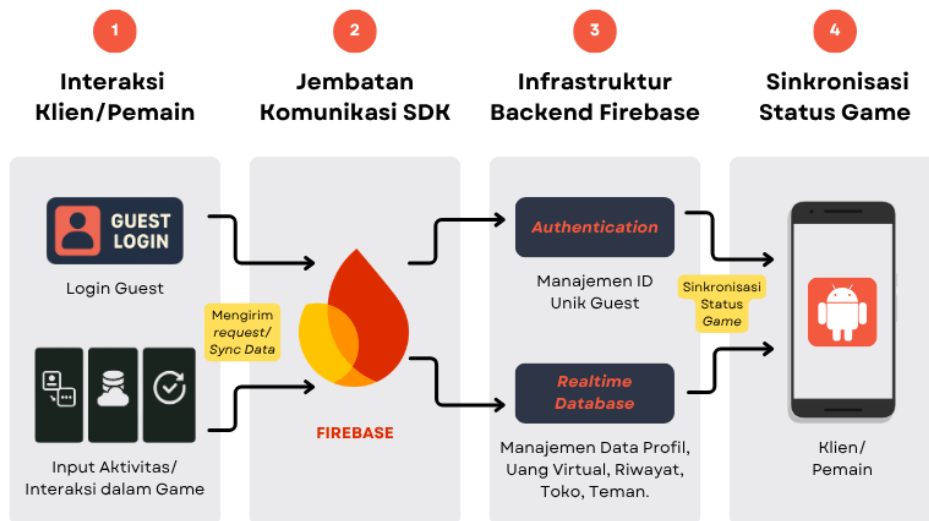
Analisis kebutuhan sistem untuk implementasi penelitian ini mencakup beberapa hal, di antaranya:

3.1.1 Proses Bisnis Berjalan

Proses bisnis yang berjalan pada aplikasi "Stock Rising" dirancang untuk memberikan aksesibilitas yang tinggi bagi pengguna dalam mempelajari instrumen investasi melalui perangkat berbasis Android. Tahap awal interaksi dimulai dengan mekanisme *Guest Login*, di mana pengguna dapat masuk ke dalam sistem permainan secara instan hanya dengan satu kali klik tanpa perlu melewati prosedur pendaftaran akun yang kompleks. Pendekatan ini bertujuan untuk meminimalisir hambatan masuk bagi pemain sehingga fokus utama tetap tertuju pada konten edukasi dan simulasi pasar saham yang disajikan secara interaktif.

Selama sesi permainan berlangsung, seluruh aktivitas dan progres pengguna dikelola secara terpusat melalui infrastruktur *Backend as a Service* (BaaS) menggunakan *platform* Firebase. Sistem ini menangani berbagai variabel data secara dinamis, mulai dari pengaturan identitas pada profil pengguna, akumulasi saldo mata uang virtual (*virtual currency*), hingga pencatatan riwayat transaksi saham yang dilakukan pemain. Selain itu, fitur interaksi sosial seperti sistem daftar pertemanan dan toko virtual untuk pembelian aset personalisasi, seperti *avatar* dan *border*, telah terintegrasi untuk menciptakan lingkungan belajar yang kompetitif. Penggunaan Firebase memastikan bahwa sinkronisasi data antar fitur tersebut berjalan secara responsif dan andal guna mendukung performa aplikasi yang optimal.

3.1.2 Gambaran Umum Sistem



Gambar 3. 1 Arsitektur Integrasi Firebase pada *Game Stock Rising*

Gambar 3. 1 mengilustrasikan arsitektur sistem manajemen data pada *game* "Stock Rising" yang mengintegrasikan aplikasi klien dengan layanan *backend* secara terpusat. Alur kerja sistem dibagi menjadi empat tahapan utama guna menjamin efisiensi dan persistensi data selama sesi permainan berlangsung:

- 1) **Interaksi Klien/Pemain:** Tahap awal dimulai ketika pemain mengakses permainan melalui fitur *Login Guest* yang praktis serta melakukan berbagai interaksi aktif di dalam *Unity Game Engine*. Aktivitas tersebut mencakup transaksi di toko virtual, manajemen profil, hingga pengelolaan daftar pertemanan yang memicu permintaan pengolahan data.
- 2) **Jembatan Komunikasi SDK:** Seluruh permintaan dari klien dikirimkan melalui SDK Firebase yang telah terintegrasi di dalam aplikasi Android. SDK ini berfungsi sebagai penghubung yang secara otomatis mengirimkan permintaan (*request*) atau melakukan sinkronisasi data ke lingkungan *cloud*.
- 3) **Infrastruktur Backend Firebase:** Data yang masuk kemudian diproses oleh dua layanan utama, yaitu *Authentication* untuk mengelola identitas unik akun *guest* dan *Realtime Database* untuk manajemen basis data.

Pada bagian ini, seluruh variabel seperti saldo uang virtual, riwayat investasi, serta kepemilikan item toko disimpan dalam struktur data yang terorganisir.

- 4) **Sinkronisasi Status *Game***: Tahap akhir adalah pengiriman kembali status data terbaru dari server menuju perangkat pemain secara instan. Mekanisme ini menjamin bahwa setiap progres yang dicapai oleh pemain telah tercatat secara permanen di infrastruktur Firebase dan dapat langsung tercermin pada antarmuka permainan.

3.2. Perancangan

Rancangan sistem pada implementasi penelitian ini mencakup hal-hal sebagai berikut:

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Berikut adalah daftar kebutuhan fungsional yang terdapat dalam implementasi BaaS ini, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3. 1.

Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional

Kode FR	Kebutuhan Fungsional
FR-01	Sistem harus dapat melakukan autentikasi pengguna menggunakan metode <i>Guest Login</i> secara instan untuk menghasilkan ID unik pemain melalui <i>Firestore Authentication</i> .
FR-02	Sistem harus dapat mengelola data profil pengguna yang mencakup pengaturan nama tampilan dan ikon profil.
FR-03	Sistem harus dapat melakukan pencatatan dan pembaruan saldo mata uang virtual pemain secara otomatis berdasarkan hasil simulasi investasi.
FR-04	Sistem harus dapat memproses transaksi pembelian aset personalisasi (<i>avatar</i> dan <i>border</i>) di toko virtual menggunakan saldo virtual yang dimiliki pemain.
FR-05	Sistem harus dapat menangani fitur interaksi sosial yang meliputi pengiriman, penerimaan, dan daftar pertemanan antar-ID pengguna secara <i>real-time</i> .

FR-06	Sistem harus dapat menyimpan riwayat aktivitas permainan simulasi saham pemain.
-------	---

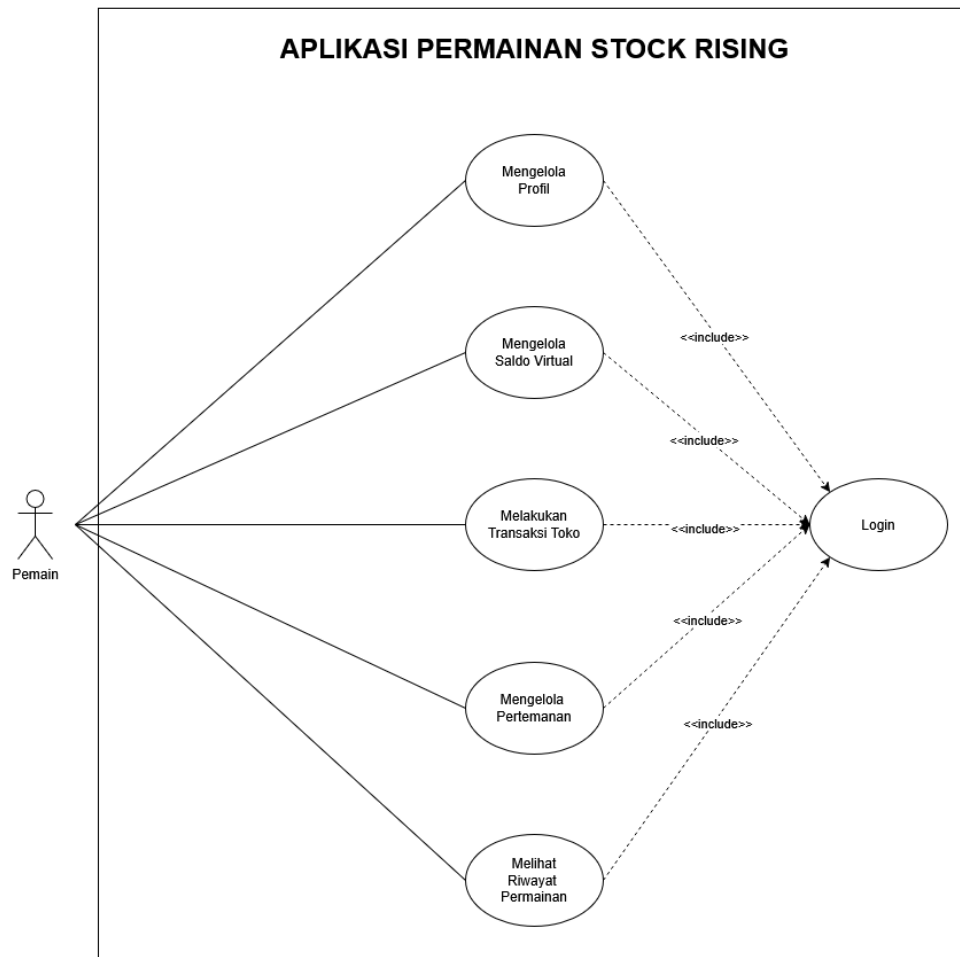
3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Berikut adalah daftar kebutuhan fungsional yang terdapat dalam implementasi BaaS ini, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3. 2.

Tabel 3. 2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kode NFR	Kategori	Kebutuhan Non-Fungsional
NFR-01	<i>Security</i>	Sistem harus menjamin keamanan dan integritas data melalui konfigurasi aturan akses pada Firebase untuk mencegah manipulasi data oleh pihak yang tidak berwenang.
NFR-02	<i>Performance</i>	Sistem harus memiliki waktu respons yang cepat dalam melakukan sinkronisasi data antara aplikasi Unity Android dan Firebase guna mendukung pengalaman bermain yang responsif.
NFR-03	<i>Usability</i>	Antarmuka sistem manajemen profil dan toko harus dirancang secara intuitif agar pengguna dapat menyelesaikan proses modifikasi data atau transaksi dalam waktu singkat dengan jumlah klik yang minimal.

3.2.3 Diagram Use Case



Gambar 3. 2 Diagram *Use Case*

Diagram *Use Case* pada sistem manajemen data "Stock Rising" menggambarkan interaksi antara aktor Pemain dengan fungsionalitas utama yang disediakan oleh layanan Firebase. Fokus dari diagram ini adalah untuk menunjukkan bagaimana pemain dapat mengakses fitur-fitur seperti autentikasi, manajemen profil, hingga pengelolaan ekonomi di dalam permainan. Seluruh *use case* ini dikelola secara terpusat melalui infrastruktur *backend* guna menjamin persistensi data pemain. Diagram *use case* tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. 2.

3.2.4 Skenario *Use Case*

Menjelaskan detail langkah-langkah interaksi antara aktor pemain dengan sistem yang terintegrasi dengan Firebase. Berikut adalah tabel skenario untuk masing-masing *use case*:

Tabel 3. 3 Skenario *Use Case Login*

Identifikasi	
Nomor	FR-01
Nama Use Case	<i>Login</i>
Deskripsi	Skenario <i>use case</i> ini menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan pemain saat ingin melakukan <i>login</i> secara instan.
Kondisi Awal	Pemain memasuki permainan Stock Rising untuk pertama kalinya atau dalam sesi baru.
Kondisi Akhir	Pemain berhasil masuk ke menu utama dengan identitas unik.
Skenario Utama	1. Pemain menekan tombol <i>login</i>. 2. Sistem melalui Firebase Authentication membuat akun dengan ID unik. 3. Pemain diarahkan ke <i>main menu</i>. 4. Pemain berhasil memiliki identitas di <i>cloud</i>.
Skenario Alternatif	Jika pemain sudah pernah melakukan <i>login</i> sebelumnya pada perangkat tersebut, maka saat pemain membuka permainan Stock Rising akan langsung diarahkan ke <i>main menu</i> .

Tabel 3. 4 Skenario *Use Case Mengelola Profil*

Identifikasi	
Nomor	FR-02
Nama Use Case	Mengelola Profil
Deskripsi	Skenario <i>use case</i> ini menggambarkan langkah pemain dalam melakukan perubahan nama tampilan dan pemilihan ikon profil.
Kondisi Awal	Pemain berada pada halaman profil di dalam <i>game</i> .
Kondisi Akhir	Data profil terbaru tersinkronisasi di Firebase <i>Realtime Database</i> .
Skenario Utama	1. Pemain mengubah nama atau memilih ikon profil baru. 2. Pemain menekan tombol simpan. 3. Sistem mengirimkan pembaruan data ke Firebase. 4. Sistem memperbarui tampilan antarmuka halaman profil.

Skenario Alternatif	Jika koneksi internet terputus, sistem tidak dapat menyelesaikan proses perubahan nama atau pun ikon profil.
----------------------------	--

Tabel 3. 5 Skenario *Use Case* Mengelola Saldo Virtual

Identifikasi	
Nomor	FR-03
Nama <i>Use Case</i>	Mengelola Saldo Virtual
Deskripsi	Skenario ini menggambarkan proses pembaruan saldo mata uang virtual berdasarkan hasil simulasi investasi.
Kondisi Awal	Pemain telah menyelesaikan sesi permainan simulasi perdagangan saham.
Kondisi Akhir	Saldo virtual pemain di Firebase telah diperbarui.
Skenario Utama	1. Pemain menyelesaikan permainan simulasi saham. 2. Sistem menghitung akumulasi saldo terbaru. 3. Sistem mengirimkan nilai saldo ke Firebase <i>Realtime Database</i>. 4. Saldo pada antarmuka <i>game</i> diperbarui secara otomatis.
Skenario Alternatif	Jika sesi permainan dihentikan secara paksa, sistem tidak akan melakukan pembaruan saldo hingga sesi permainan diselesaikan secara valid.

Tabel 3. 6 Skenario *Use Case* Melakukan Transaksi Toko

Identifikasi	
Nomor	FR-04
Nama <i>Use Case</i>	Melakukan Transaksi Toko
Deskripsi	Skenario ini mencakup langkah pembelian item kosmetik seperti <i>avatar</i> dan <i>border</i> menggunakan saldo virtual.
Kondisi Awal	Pemain berada di menu <i>Store</i> .
Kondisi Akhir	Saldo berkurang dan item berhasil ditambahkan ke inventaris pemain di Firebase.

Skenario Utama	1. Pemain memilih item (<i>avatar</i> atau <i>border</i>). 2. Pemain menekan tombol beli. 3. Sistem memvalidasi saldo di Firebase. 4. Sistem mengurangi saldo dan menambahkan status kepemilikan item pada <i>database</i> pemain.
Skenario Alternatif	Jika saldo virtual tidak mencukupi, sistem akan membatalkan transaksi dan menampilkan pesan peringatan kepada pemain.

Tabel 3. 7 Skenario *Use Case* Mengelola Pertemanan

Identifikasi	
Nomor	FR-05
Nama Use Case	Mengelola Pertemanan
Deskripsi	Skenario ini menggambarkan interaksi sosial dalam mengirim atau menerima permintaan teman antar pengguna.
Kondisi Awal	Pemain berada di menu daftar pertemanan.
Kondisi Akhir	Daftar teman pada kedua ID pemain telah diperbarui di Firebase.
Skenario Utama	1. Pemain memasukkan ID unik pemain lain. 2. Pemain menekan tombol cari. 3. Sistem menampilkan nama pemain yang dicari. 4. Pemain menekan tombol tambah teman. 5. Sistem mengirimkan permintaan ke ID tujuan melalui Firebase. 6. Jika disetujui, daftar pertemanan kedua belah pihak akan tersinkronisasi.
Skenario Alternatif	Jika ID unik yang dicari tidak ditemukan dalam basis data Firebase, sistem akan menampilkan notifikasi bahwa ID tersebut tidak valid.

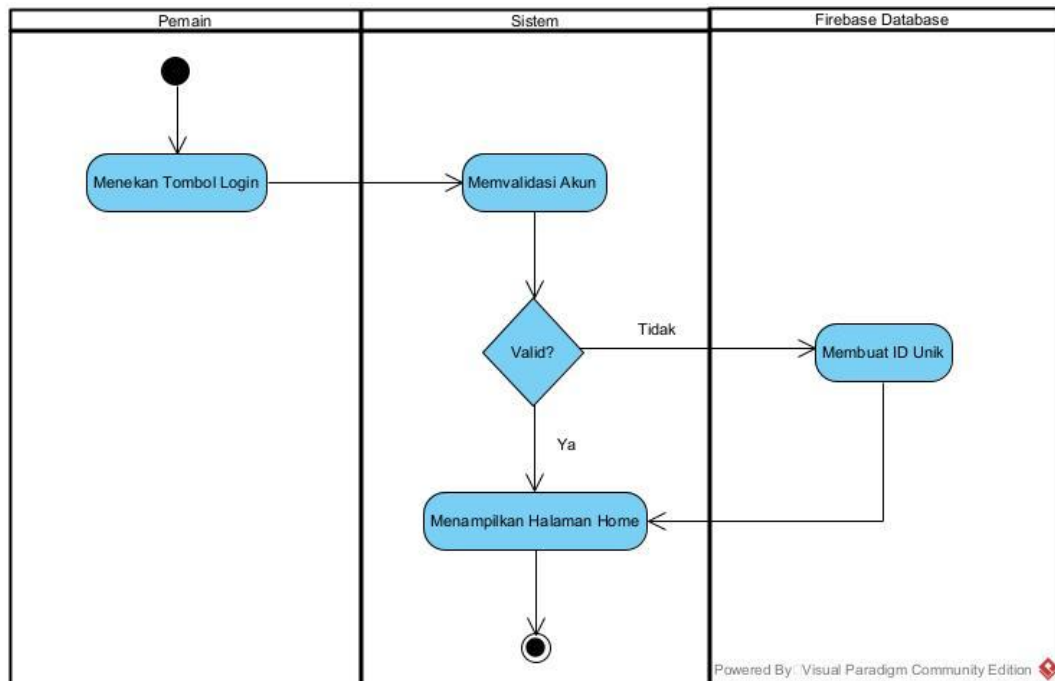
Tabel 3. 8 Skenario *Use Case* Melihat Riwayat Permainan

Identifikasi	
Nomor	FR-06
Nama Use Case	Melihat Riwayat Permainan

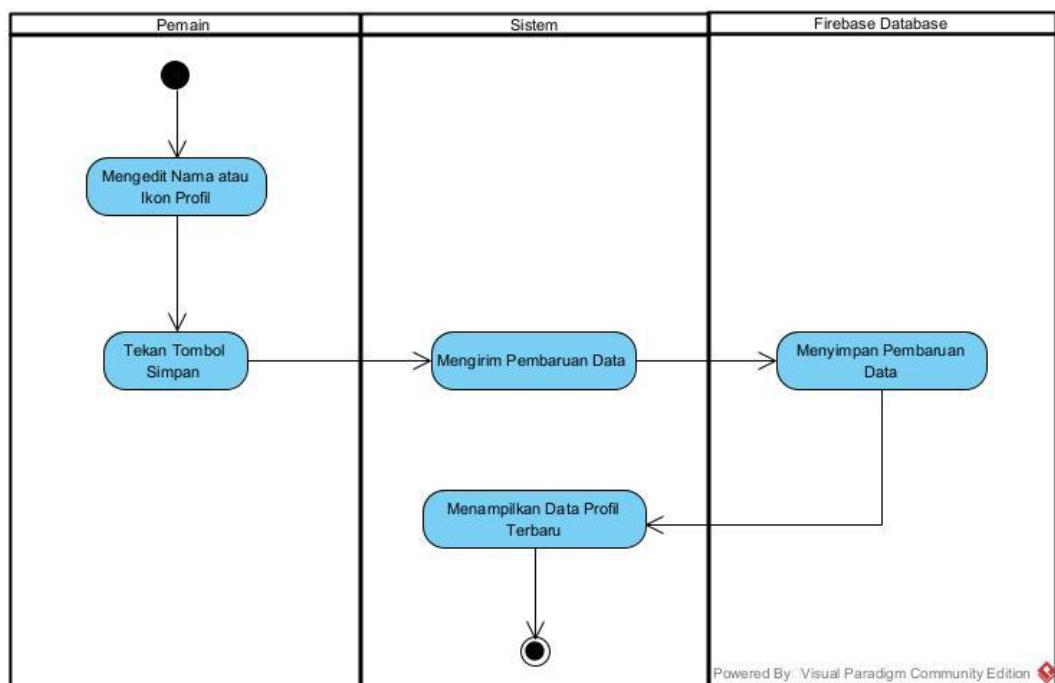
Deskripsi	Skenario ini menggambarkan cara pemain melihat catatan histori investasi yang tersimpan di <i>cloud</i> .
Kondisi Awal	Pemain berada di halaman profil.
Kondisi Akhir	Seluruh daftar riwayat ditampilkan pada antarmuka permainan.
Skenario Utama	1. Pemain menekan tombol <i>History</i>. 2. Unity melakukan penarikan data (<i>fetch</i>) dari <i>Firestore Realtime Database</i>. 3. <i>Firestore</i> mengirimkan data riwayat sesuai ID unik pemain. 4. Sistem menyajikan data tersebut dalam bentuk daftar di layar.
Skenario Alternatif	Jika pemain belum pernah melakukan simulasi, sistem akan menampilkan pesan bahwa riwayat aktivitas masih kosong.

3.2.5 Activity Diagram

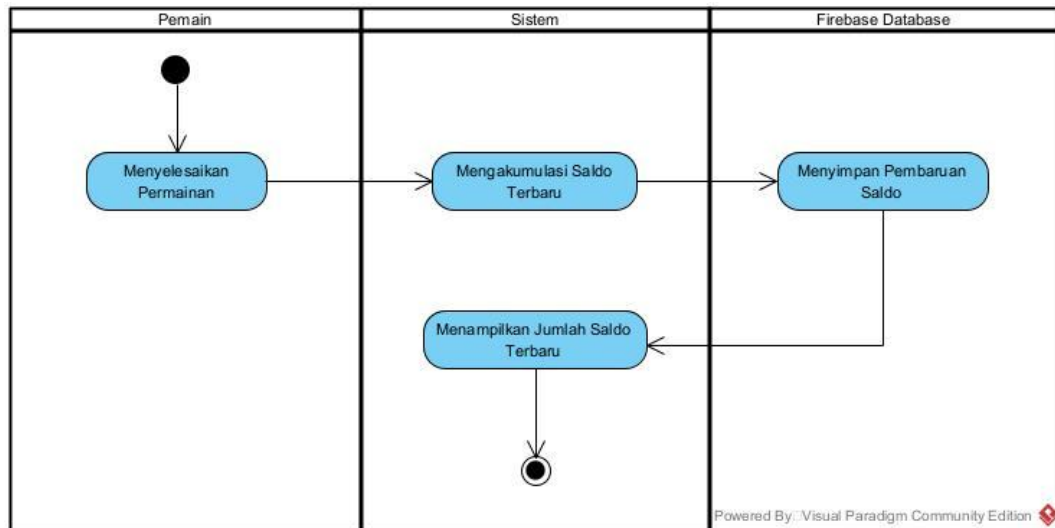
Memvisualisasikan alur sinkronisasi *data real-time* antara aplikasi “Stock Rising” dengan layanan *Firestore Database*. Berikut adalah *activity diagram* setiap *use case*:



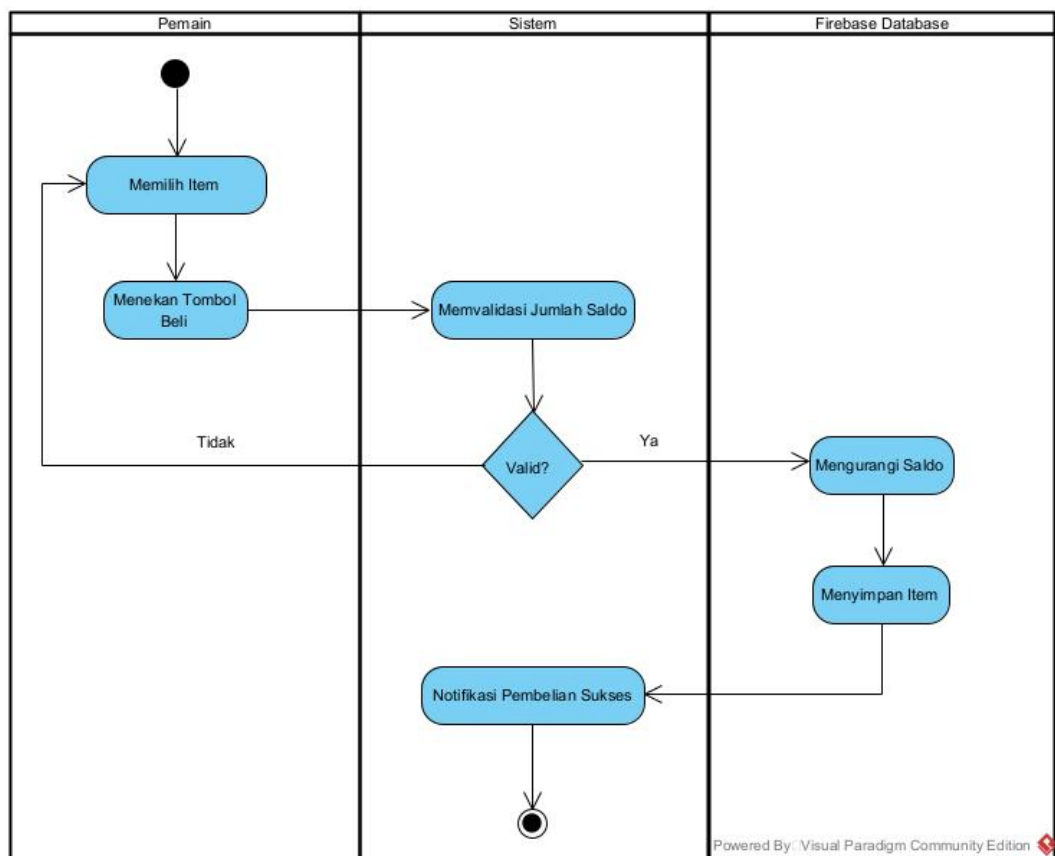
Gambar 3. 3 Activity Diagram Login



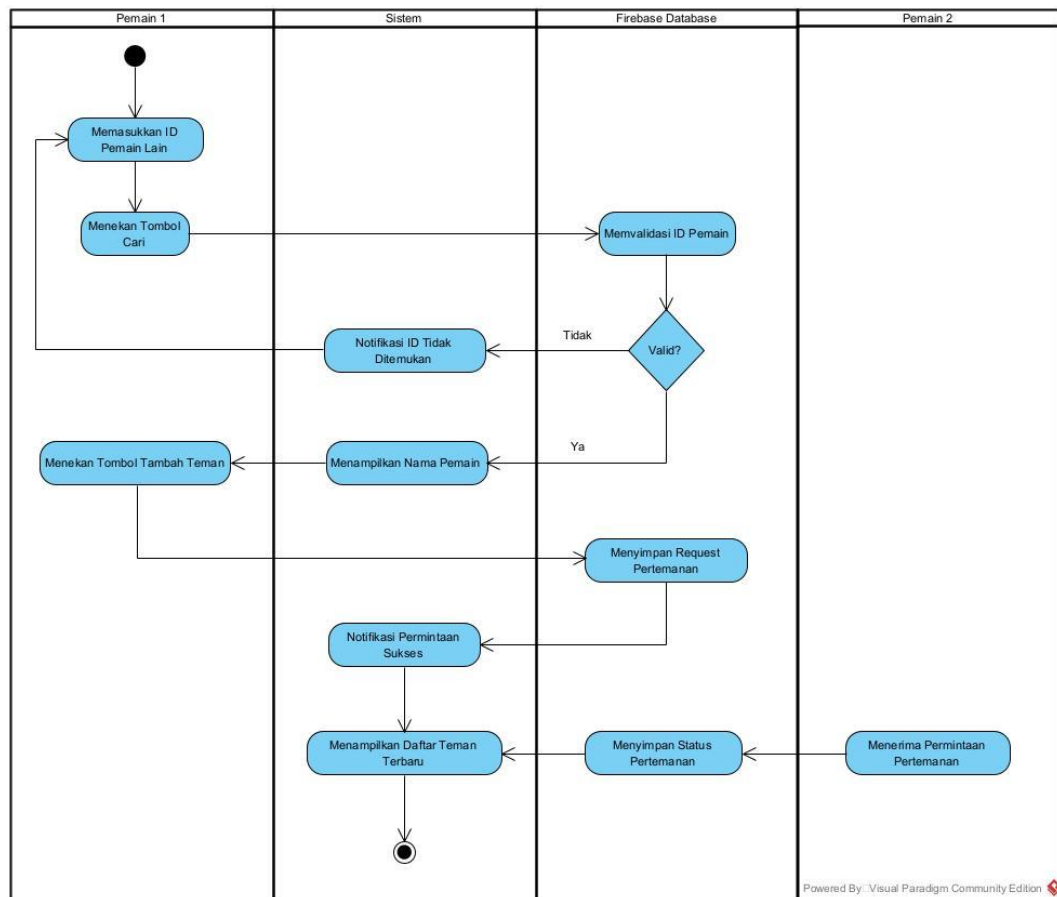
Gambar 3. 4 Activity Diagram Mengelola Profil



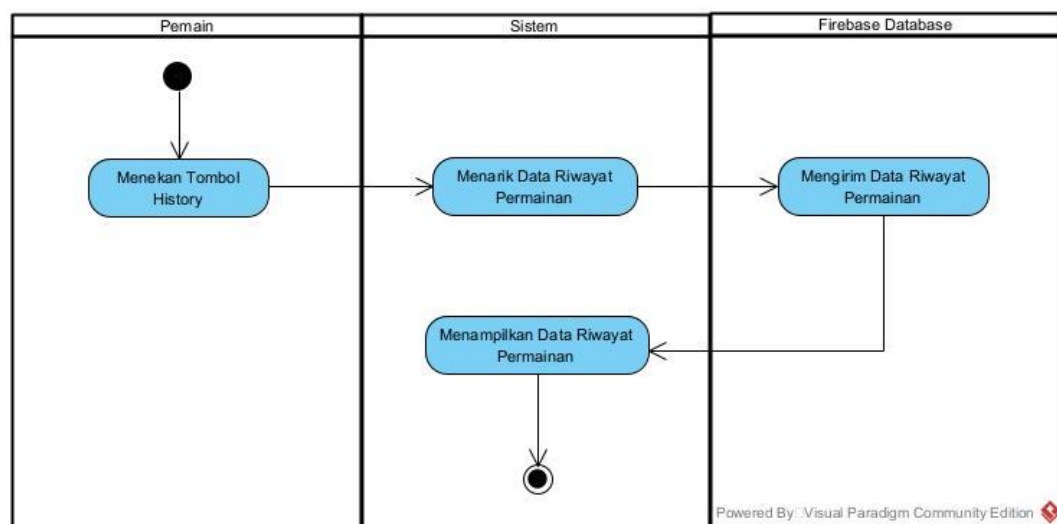
Gambar 3. 5 Activity Diagram Mengelola Saldo Virtual



Gambar 3. 6 Activity Diagram Melakukan Transaksi Toko

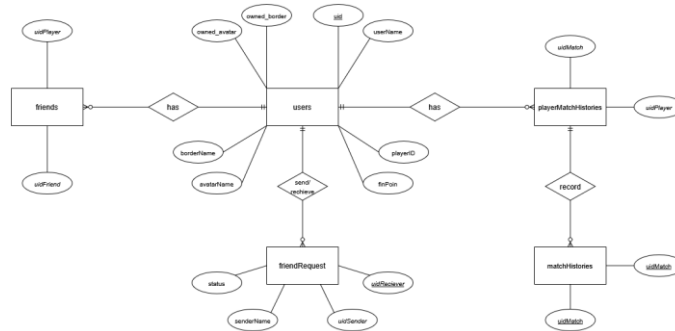


Gambar 3. 7 Activity Diagram Mengelola Pertemanan



Gambar 3. 8 Activity Diagram Melihat Riwayat Permainan.

3.2.6 Entity Relationship Diagram



Gambar 3. 9 Entity Relationship Diagram

Berdasarkan ERD pada Gambar 3. 9, berikut adalah penjelasan terkait masing-masing entitas berserta atributnya.

a) users

Merupakan entitas utama yang menyimpan informasi data akun pemain yang berhasil melakukan *Login*.

- **uid (PK):** Identitas unik pemain yang dihasilkan secara otomatis oleh Firebase Authentication.
- **userName:** Nama tampilan yang dipilih oleh pemain.
- **playerId:** Kode identifikasi singkat untuk keperluan fitur pencarian teman.
- **finPoin:** Nilai akumulasi mata uang virtual milik pemain.
- **avatarName:** Nama aset *avatar* yang sedang digunakan secara aktif.
- **borderName:** Nama aset *border* yang sedang digunakan secara aktif.
- **owned_avatar:** Daftar aset *avatar* yang telah berhasil dibeli oleh pemain melalui fitur toko.
- **owned_border:** Daftar aset *border* yang telah berhasil dibeli oleh pemain melalui fitur toko.

b) friends

Entitas ini berfungsi untuk mencatat daftar relasi pertemanan yang sudah terjalin antar pemain.

- **uidPlayer (FK):** Referensi ke identitas unik pemain pemilik daftar teman.
- **uidFriend (FK):** Referensi ke identitas unik pemain lain yang telah menjadi teman.

c) **friendRequests**

Entitas yang menampung data permintaan pertemanan yang masih dalam status tertunda (*pending*).

- **uidReciever (PK):** Identitas unik pemain yang menerima permintaan.
- **uidSender (FK):** Referensi ke identitas unik pemain yang mengirimkan permintaan.
- **senderName:** Nama tampilan pengirim untuk memudahkan identifikasi oleh penerima.
- **status:** Status terkini dari permintaan.

d) **matchHistories**

Entitas yang menyimpan informasi dasar mengenai setiap sesi simulasi investasi yang telah selesai dilakukan.

- **uidMatch(PK):** Identitas unik untuk setiap sesi simulasi yang tercatat.
- **timestamp:** Catatan waktu saat sesi simulasi tersebut berlangsung.

e) **playerMatchHistories**

Entitas penghubung yang memetakan keterkaitan antara pemain tertentu dengan riwayat permainannya.

- **uid (FK):** Referensi ke identitas unik pemain yang terlibat.
- **uidMatch (FK):** Referensi ke identitas unik pertandingan yang pernah diikuti.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

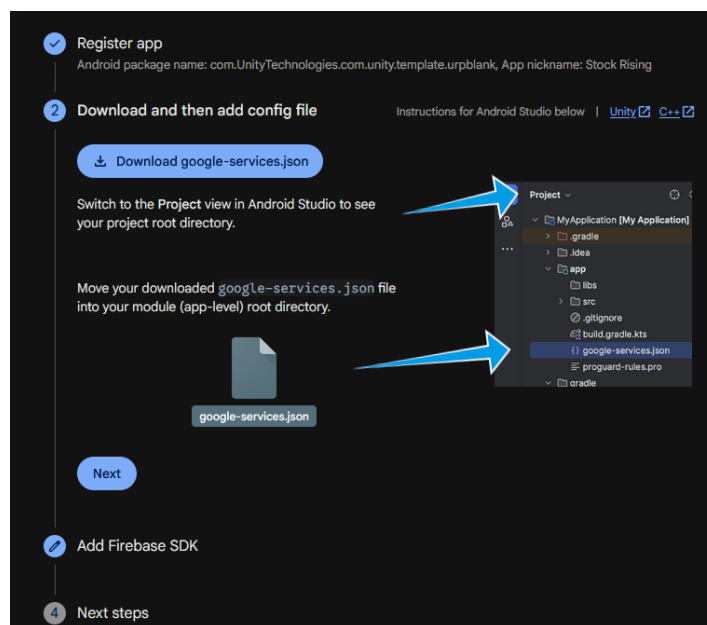
4.1. Hasil Implementasi

Bagian ini memaparkan hasil perwujudan sistem manajemen data pada game "Stock Rising" yang telah dibangun berdasarkan rancangan pada bab sebelumnya. Proses implementasi dilakukan menggunakan *Unity Game Engine* sebagai platform pengembangan utama dan *Firebase* sebagai infrastruktur *backend* berbasis *cloud*. Seluruh fungsionalitas sistem telah diintegrasikan guna menjamin sinkronisasi data pemain secara *real-time* pada perangkat Android.

4.1.1 Lingkungan Implementasi

Implementasi sistem ini melibatkan konfigurasi pada dua sisi utama, yaitu sisi klien dan sisi *serverless backend*:

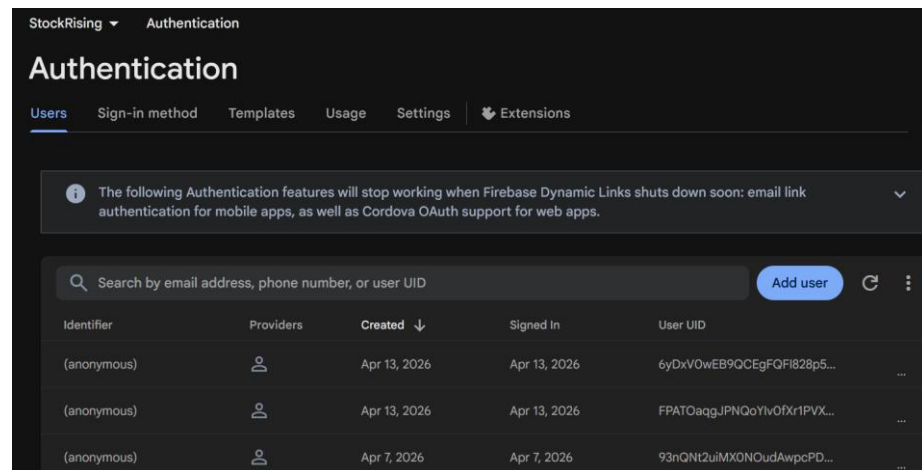
a) Sisi Klien (Unity)



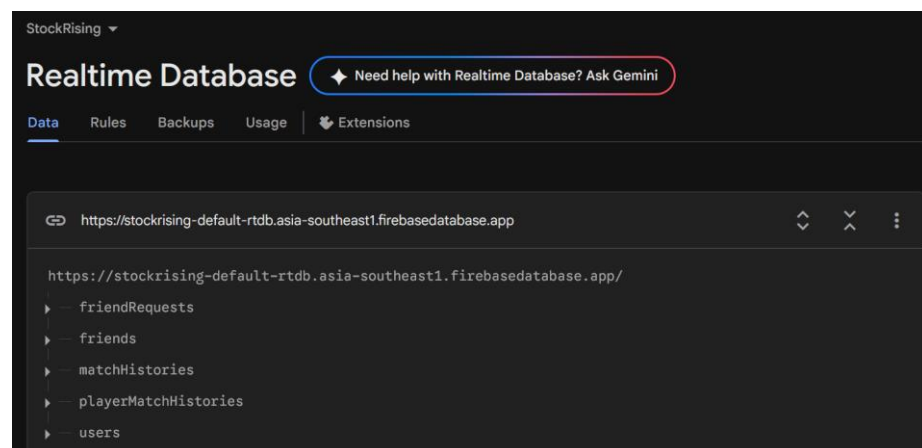
Gambar 4. 1 Instruksi SDK Firebase-Unity

Pengembangan logika permainan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman C#. Penulis melakukan integrasi SDK Firebase untuk menghubungkan aplikasi dengan layanan *cloud* dengan mengikuti arahan seperti pada Gambar 4. 1.

b) Sisi *Backend* (Firebase)



Gambar 4. 2 Firebase *Authentication*



Gambar 4. 3 Firebase *Realtime Database*

Pada Gambar 4. 2 dan Gambar 4. 3, melakukan konfigurasi pada Firebase Console untuk mengaktifkan layanan *Authentication* dan membangun struktur JSON pada *Realtime Database* sesuai dengan rancangan ERD yang telah dibuat.

4.1.2 Implementasi Fitur Utama

Berikut adalah tampilan hasil implementasi fitur-fitur yang mengandalkan manajemen basis data Firebase pada aplikasi "Stock Rising":

a) Halaman *Login* - (FR-01)



Gambar 4. 4 Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan gerbang awal interaksi pemain dengan sistem. Implementasi fitur ini menggunakan layanan *Firebase Authentication* dengan metode *Guest Login*. Saat pemain menekan tombol *login*, sistem secara otomatis menghasilkan identitas unik (*Unique ID*) yang disimpan di *cloud*, memungkinkan pemain masuk ke dalam *game* tanpa harus melalui proses pendaftaran yang rumit.

b) Mengelola Profil - (FR-02)



Gambar 4. 5 Halaman Profil

Fitur mengelola profil memungkinkan pemain untuk mempersonalisasi identitas akun mereka. Melalui antarmuka ini, pemain dapat mengubah nama tampilan (*username*) dan memilih ikon profil. Setiap perubahan yang dilakukan akan langsung dikirimkan ke *Firebase Realtime*.

Database pada *node* users sehingga data profil pemain tetap konsisten meskipun aplikasi ditutup.

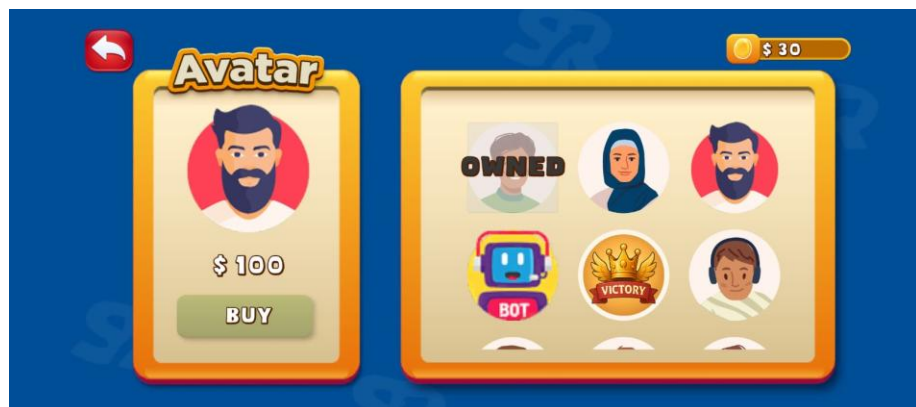
c) Mengelola Saldo Virtual - (FR-03)



Gambar 4. 6 Halaman *Home*

Implementasi ini menunjukkan integrasi antara logika permainan dan sistem ekonomi virtual. Saldo mata uang virtual (*finPoin*) ditampilkan secara *real-time* pada halaman beranda atau *main menu*. Setiap kali pemain menyelesaikan sesi simulasi investasi, sistem akan melakukan kalkulasi keuntungan atau kerugian, lalu secara otomatis memperbarui nilai pada atribut *finPoin* di *database* Firebase.

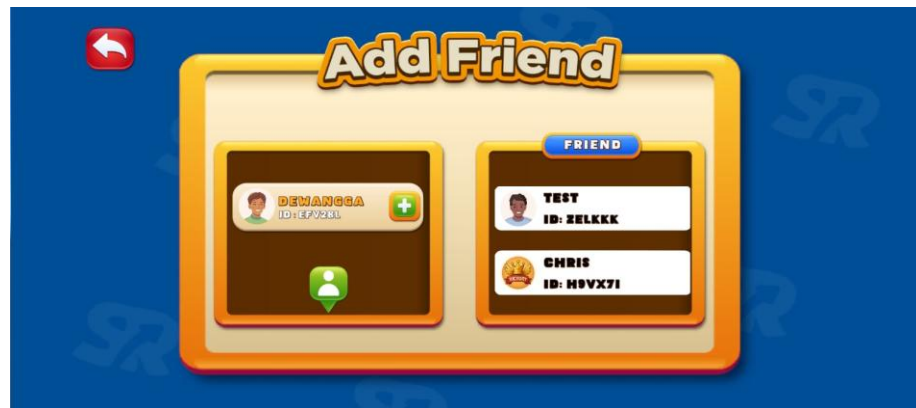
d) Melakukan Transaksi Toko - (FR-04)



Gambar 4. 7 Halaman *Store*

Halaman toko virtual mengimplementasikan mekanisme transaksi non-tunai di dalam *game*. Pemain dapat membeli item kosmetik berupa avatar dan border menggunakan saldo virtual yang dimiliki. Sistem akan melakukan validasi ke Firebase untuk memastikan kecukupan saldo sebelum menambahkan item tersebut ke dalam daftar inventaris pemain.

e) Mengelola Pertemanan - (FR-05)



Gambar 4. 8 Halaman *Friend List*

Fitur ini memfasilitasi interaksi sosial antar-pemain melalui mekanisme pencarian ID unik. Pada halaman daftar pertemanan, pemain dapat mengirimkan permintaan teman yang datanya akan dicatat pada *node* friendRequests di Firebase. Jika permintaan diterima, kedua akun akan saling terhubung secara otomatis dalam daftar teman yang tersinkronisasi secara *real-time*.

f) Melihat Riwayat Permainan - (FR-06)



Gambar 4. 9 Halaman *History*

Halaman riwayat permainan berfungsi untuk menampilkan catatan histori aktivitas simulasi perdagangan saham yang telah dilakukan oleh pemain. Sistem melakukan penarikan dari *node* matchHistories berdasarkan kaitan ID pertandingan yang tersimpan pada akun pemain. Informasi yang disajikan mencakup detail transaksi dan performa investasi di masa lalu untuk kebutuhan evaluasi progres belajar pemain.

4.2. Pengujian

Bagian ini memaparkan proses verifikasi terhadap fungsionalitas sistem manajemen basis data pada game "Stock Rising". Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur, mulai dari autentikasi hingga sinkronisasi data *real-time* melalui Firebase, dapat beroperasi secara stabil dan akurat sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan.

4.2.1 Metodologi Pengujian

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Blackbox Testing*. Pengujian ini berfokus pada fungsionalitas aplikasi dengan menyusun skenario uji berdasarkan *input* dan *output* yang diharapkan tanpa melihat struktur kode program secara mendalam. Selain itu, dilakukan pengujian konektivitas untuk memastikan sinkronisasi data antara Unity dan Firebase berjalan lancar.

4.2.2 Skenario Pengujian

Berikut adalah rangkuman hasil pengujian fungsional untuk setiap kebutuhan sistem yang telah diimplementasikan:

1) [FR-01] Login

Tabel 4. 1 Pengujian Login

<i>Test Case ID</i>	<i>State Awal</i>	<i>Aksi</i>	<i>State Akhir</i>	<i>Expected Output</i>	<i>Actual Output</i>	<i>Status</i>
TC001	Pemain belum pernah <i>login</i> dan terkoneksi internet	Pemain menekan tombol <i>login</i>	Pemain berpindah ke halaman main menu	Pemain berhasil login dan data tersimpan di dalam <i>database</i>	Pemain berhasil login dan data tersimpan di dalam <i>database</i>	
TC002	Pemain sudah pernah login dan terkoneksi internet	Pemain menunggu <i>loading bar</i> selesai/penuh	Pemain berpindah ke halaman <i>main menu</i>	Pemain berhasil memasuki aplikasi dengan akun yang sama	Pemain berhasil memasuki aplikasi dengan akun yang sama	
TC003	Pemain belum pernah <i>login</i> dan tidak terkoneksi internet	Pemain menekan tombol <i>login</i>	Pemain tetap berada pada halaman <i>login</i>	Pemain gagal melakukan <i>login</i>	Pemain gagal melakukan <i>login</i>	

TC004	Pemain pernah <i>login</i> dan tidak terkoneksi internet	Pemain menunggu <i>loading bar</i> selesai/penuh	Pemain berpindah ke halaman <i>main menu</i>	Pemain gagal memasuki aplikasi dengan akun yang sama	Pemain gagal memasuki aplikasi dengan akun yang sama	✓
-------	--	--	--	--	--	---

Berdasarkan Tabel 4. 1, pengujian ini dilakukan dengan *black box testing* menggunakan teknik *state transition testing* untuk menguji fitur *login*.

2) [FR-02] Mengelola Profil

Tabel 4. 2 Pengujian Mengelola Profil

<i>Test Case ID</i>	<i>Edit Username</i>	<i>Edit Avatar/ Border</i>	<i>Tekan Tombol Save</i>	<i>Expected Output</i>	<i>Actual Output</i>	<i>Status</i>
TC001	Ya	Ya	Ya	Pemain berhasil memperbarui profil	Pemain berhasil memperbarui profil	✓
TC002	Ya	Ya	Tidak	Pemain gagal memperbarui profil	Pemain gagal memperbarui profil	✓
TC003	Ya	Tidak	Ya	Pemain berhasil memperbarui profil	Pemain berhasil memperbarui profil	✓
TC004	Ya	Tidak	Tidak	Pemain gagal memperbarui profil	Pemain gagal memperbarui profil	✓

TC005	Tidak	Ya	Ya	Pemain berhasil memperbarui profil	Pemain berhasil memperbarui profil	✓
TC006	Tidak	Ya	Tidak	Pemain gagal memperbarui profil	Pemain gagal memperbarui profil	✓
TC007	Tidak	Tidak	Ya	Pemain gagal memperbarui profil	Pemain gagal memperbarui profil	✓
TC008	Tidak	Tidak	Tidak	Pemain gagal memperbarui profil	Pemain gagal memperbarui profil	✓

Berdasarkan Tabel 4. 2, pengujian ini dilakukan dengan *black box testing* menggunakan teknik *all-pair testing* untuk menguji fitur memperbarui profil.

3) [FR-03] Mengelola Saldo Virtual

Tabel 4. 3 Pengujian Mengelola Saldo Virtual

<i>Test Case ID</i>	Skenario	Langkah	<i>Expected Output</i>	<i>Actual Output</i>	Status
---------------------	----------	---------	------------------------	----------------------	--------

TC001	Pemain telah menyelesaikan permainan simulasi saham	• Pemain menyelesaikan permainan simulasi saham • Pemain kembali ke halaman <i>home</i>	Finpoin pemain berhasil diperbarui	Finpoin pemain berhasil diperbarui	
TC002	Pemain berhenti/keluar saat di tengah permainan simulasi saham	• Pemain keluar saat permainan simulasi saham berlangsung • Pemain kembali ke halaman <i>home</i>	Finpoin pemain tidak diperbarui	Finpoin pemain tidak diperbarui	
TC003	Pemain belum memulai permainan simulasi saham	• Pemain membuka aplikasi Stock Rising • Pemain masuk halaman <i>home</i>	Finpoin pemain tidak diperbarui	Finpoin pemain tidak diperbarui	

Berdasarkan Tabel 4. 3, pengujian ini dilakukan dengan *black box testing* menggunakan teknik *use case testing* untuk menguji fitur mengelola saldo virtual.

4) [FR-04] Melakukan Transaksi Toko

Tabel 4. 4 Pengujian Melakukan Transaksi Toko

<i>Test Case ID</i>	Skenario	Langkah	<i>Expected Output</i>	<i>Actual Output</i>	Status

TC001	Pemain memiliki Finpoin yang cukup	• Pemain memasuki halaman <i>Store</i> • Pemain memilih <i>avatar/border</i> yang ingin dibeli • Pemain menekan tombol <i>Buy</i>	Pemain berhasil membeli <i>avatar/border</i> dan Finpoin yang dimiliki berkurang sesuai harga <i>avatar/border</i>	Pemain berhasil membeli <i>avatar/border</i> dan Finpoin yang dimiliki berkurang sesuai harga <i>avatar/border</i>	
TC002	Pemain tidak memiliki Finpoin yang cukup	• Pemain memasuki halaman <i>Store</i> • Pemain memilih <i>avatar/border</i> yang ingin dibeli	Tombol <i>Buy</i> tidak dapat ditekan dikarenakan jumlah Finpoin yang dimiliki tidak cukup	Tombol <i>Buy</i> tidak dapat ditekan dikarenakan jumlah Finpoin yang dimiliki tidak cukup	
TC003	Pemain sudah pernah membeli <i>avatar/border</i> yang dijual pada <i>Store</i>	• Pemain memasuki halaman <i>Store</i> • Pemain memilih <i>avatar/border</i> yang ingin dibeli	<i>Avatar/border</i> yang sudah pernah dibeli akan bertuliskan " <i>Owned</i> " pada <i>Shop</i> dan pemain tidak dapat memilikinya	<i>Avatar/border</i> yang sudah pernah dibeli akan bertuliskan " <i>Owned</i> " pada <i>Shop</i> dan pemain tidak dapat memilikinya	

Berdasarkan Tabel 4. 4, pengujian ini dilakukan dengan *black box testing* menggunakan teknik *use case testing* untuk menguji fitur melakukan transaksi toko.

5) [FR-05] Mengelola Pertemanan

Tabel 4. 5 Pengujian Mengelola Pertemanan

<i>Test Case ID</i>	<i>Skenario</i>	<i>Langkah</i>	<i>Expected Output</i>	<i>Actual Output</i>	<i>Status</i>
TC001	ID pemain benar dan permintaan pertemanan disetujui	• Pemain memasukkan ID pemain lain dan menekan tombol cari • Pemain menekan tombol tambah teman • Pemain lain tersebut menekan tombol <i>accept</i>	Proses meminta pertemanan berhasil dan <i>list</i> jumlah pertemanan bertambah	Proses meminta pertemanan berhasil dan <i>list</i> jumlah pertemanan bertambah	

TC002	ID pemain benar dan permintaan pertemanan tidak disetujui	• Pemain memasukkan ID pemain lain dan menekan tombol cari • Pemain menekan tombol tambah teman • Pemain lain tersebut menekan tombol <i>reject</i>	Proses meminta pertemanan gagal dan <i>list</i> jumlah pertemanan tidak bertambah	Proses meminta pertemanan gagal dan <i>list</i> jumlah pertemanan tidak bertambah	
TC003	ID pemain salah	• Pemain memasukkan ID pemain lain yang salah/tidak nyata dan menekan tombol cari	Sistem menampilkan notifikasi ID pemain tersebut tidak valid	Sistem menampilkan notifikasi ID pemain tersebut tidak valid	

Berdasarkan Tabel 4. 5, pengujian ini dilakukan dengan *black box testing* menggunakan teknik *use case testing* untuk menguji fitur mengelola pertemanan.

6) [FR-06] Melihat Riwayat Permainan

Tabel 4. 6 Pengujian Melihat Riwayat Permainan

<i>Test Case ID</i>	Skenario	Langkah	<i>Expected Output</i>	<i>Actual Output</i>	Status
---------------------	----------	---------	------------------------	----------------------	--------

TC001	Pemain telah menyelesaikan permainan simulasi saham	• Pemain menyelesaikan permainan simulasi saham • Pemain pergi ke halaman profil • Pemain menekan tombol <i>history</i>	Jumlah <i>list</i> riwayat permainan bertambah	Jumlah <i>list</i> riwayat permainan bertambah	
TC002	Pemain berhenti/keluar saat di tengah permainan simulasi saham	• Pemain keluar saat permainan simulasi saham berlangsung • Pemain pergi ke halaman profil • Pemain menekan tombol <i>history</i>	Jumlah <i>list</i> riwayat permainan tidak bertambah	Jumlah <i>list</i> riwayat permainan tidak bertambah	
TC003	Pemain belum memulai permainan simulasi saham	• Pemain membuka aplikasi Stock Rising • Pemain pergi ke halaman profil • Pemain menekan tombol <i>history</i>	Jumlah <i>list</i> riwayat permainan tidak bertambah	Jumlah <i>list</i> riwayat permainan tidak bertambah	

Berdasarkan Tabel 4. 6, pengujian ini dilakukan dengan *black box testing* menggunakan teknik *use case testing* untuk menguji fitur melihat riwayat permainan.

Tabel 4. 7 Analisis Hasil Pengujian Fungsional

Fungsional	Persentase <i>Test Case</i> lolos	Persentase <i>Test Case</i> gagal	Persentase <i>Test Case</i> yang telah diuji	Persentase <i>Test Case</i> yang belum diuji	Jumlah <i>Total</i> <i>Test</i> <i>Case</i>
FR-01	100%	0%	100%	0%	4
FR-02	100%	0%	100%	0%	8
FR-03	100%	0%	100%	0%	3
FR-04	100%	0%	100%	0%	3
FR-05	100%	0%	100%	0%	3
FR-06	100%	0%	100%	0%	3

Berdasarkan Tabel 4. 7, dapat diketahui hasil dari analisis pengujian setiap kebutuhan fungsional dari masing-masing *Test Case*.

Terdapat total 24 *Test Cases* dalam pengujian fungsional aplikasi permainan simulasi saham berbasis Android “Stock Rising”.

- Total *Test Cases* Pengujian Fungsional yang lolos secara keseluruhan adalah 24/24 *Test Cases*.
- Total *Test Cases* Pengujian Fungsional yang gagal secara keseluruhan adalah 0/24 *Test Cases*.
- Persentase *Test Case* Pengujian Fungsional yang lolos secara keseluruhan adalah 100%.
- Persentase *Test Case* Pengujian Fungsional yang gagal secara keseluruhan adalah 0%.
- Persentase *Test Case* Pengujian Fungsional yang telah diuji secara keseluruhan adalah 100%.
- Persentase *Test Case* Pengujian Fungsional yang belum diuji secara keseluruhan adalah 0%.

BAB V KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh tahapan pengembangan, implementasi, hingga pengujian yang telah dilakukan pada proyek "Stock Rising", dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Firebase berhasil diimplementasikan sebagai infrastruktur *backend* yang efisien, sehingga mempercepat proses pengembangan tanpa perlu membangun *server* mandiri.
2. Seluruh fungsionalitas utama, mulai dari autentikasi hingga sistem riwayat permainan, telah berjalan sesuai rancangan.
3. Penggunaan *Realtime Database* memastikan data profil dan saldo virtual pemain tersinkronisasi secara instan dan persisten di dalam *cloud*.
4. Melalui pengujian *Blackbox Testing*, seluruh modul sistem terbukti valid dan berfungsi dengan baik pada platform Android.

5.2. Saran

Meskipun sistem telah berhasil diimplementasikan dengan baik, terdapat beberapa saran untuk memaksimalkan potensi platform Firebase pada pengembangan "Stock Rising" sebagai berikut:

1. Menambahkan metode *Social Login* (seperti Google atau Facebook) melalui *Firebase Authentication* untuk mempermudah aksesibilitas dan meningkatkan retensi pengguna.
2. Mengimplementasikan *Firebase Cloud Functions* untuk menangani kalkulasi ekonomi yang kompleks di sisi *backend* guna menjaga performa dan efisiensi aplikasi pada sisi klien.
3. Mengintegrasikan *Firebase Analytics* untuk melacak perilaku dan preferensi pemain secara objektif sebagai dasar pengambilan keputusan pengembangan fitur selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-atraqchi, O. M. A. (2022). *Backend as a Services Cloud Computing Integrated with Cross-platform Mobile Development Framework to Create an E-learning application that works in Mobile and Web with a single codebase*. 50–58.
- Elsalonika, A., & Ida, I. (2025). *Perilaku Keuangan Generasi Z: Peran Penerapan Financial Technology, Literasi Keuangan, dan Efikasi Diri*. 365–379.
- Fadiyah, N. L., & Widodo, H. (2024). *The Role of Financial Technology and Financial Literacy with Digital Literacy as a Moderating Variable on Students' Financial Management Behavior*. 1–14.
- Fahria, R., Mashuri, A. A. S., Hariyanti, Y., & Rosdiana, H. (2026). *Literasi keuangan bagi pelajar 1,2,3,4*. 3(1), 23–30.
- Nurindiyani, A. K., Dianta, A. F., Sa, H., & Riyadi, I. A. (2023). *Implementasi Agile Scrum Pembuatan Game Visual Novel Cerita Asal Usul Kota Surabaya*. 4(4), 330–341.
- Otoritas Jasa Keuangan. (2022). *Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan 2022*. Otoritas Jasa Keuangan. <https://www.ojk.go.id>
- Roedavan, R., Pudjoatmodjo, B., & Leman, A. P. (2025). *Modul Autentikasi Multi-Platform Terintegrasi untuk Pengembangan Game Berbasis Unity*. 6(2), 147–159.
- Rosadi, A. G. (2024). *Pembuatan Game Simulasi Perdagangan Saham Berdasarkan Analisis Berita Menggunakan Unity 3D*.
- Saraf, P. R., Jadhao, S. M., Wanjari, S. J., Kolwate, S. G., & Patil, A. D. (2022). *A Review on Firebase (Backend as A Service) for. January*.
- Setiadi, T. (2023). *Implementasi Game RPG Sebagai Media Edukasi Keterampilan Kewirausahaan Berbasis Mobile. Implementasi Game RPG Sebagai Media Edukasi Keterampilan Kewirausahaan Berbasis Mobile*, 10(1), 51–57.
- Wiyanto, A. A., Kharisma, A. P., & Huda, F. Al. (2022). *Pengembangan Aplikasi Perangkat Bergerak berbasis Firebase untuk Startup Pet Runner*. 6(8).
- Yuliyanti, L., & Muntashofi, B. (2025). *Literasi Keuangan Digital dan Perilaku Pengelolaan Keuangan sebagai Pendorong Keputusan Investasi*. 37–46.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Aplikasi
https://polibatam.id/StockRising_Aplikasi
- Lampiran 2 Github
https://polibatam.id/StockRising_Github
- Lampiran 3 Figma
https://polibatam.id/StockRising_Figma
- Lampiran 4 File Presentasi
https://polibatam.id/StockRising_File_Presentasi
- Lampiran 5 Video Demo
https://polibatam.id/StockRising_Video_Demo
- Lampiran 6 Video Testing
https://polibatam.id/StockRising_Video_Testing
- Lampiran 7 Poster
https://polibatam.id/StockRising_Poster