

Permainan Simulasi Penanganan Krisis Negara dengan Pemodelan *Finite State*

Daanii Nabil Ghinannafsi Kusanata, Imam Kuswardayan, dan Hadziq Fabroyir
Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: imam@its.ac.id

Abstrak—Mudahnya akses informasi juga memudahkan penyebaran hoaks dan misinformasi. Hoaks yang paling banyak beredar pada 2020 menurut laporan MAFINDO adalah hoaks yang berkaitan dengan pemerintah dan instansi negara. Hoaks tersebut biasanya muncul dan beredar saat negara sedang ada dalam kondisi krisis. Hal ini disebabkan salah satunya karena kurangnya pemahaman mengenai kompleksitas penanganan krisis suatu negara. Edukasi mengenai kompleksitas penanganan krisis secara efektif dapat disampaikan melalui permainan strategi. Permainan strategi mengandalkan kemampuan perencanaan, kecermatan dalam melihat situasi di masa mendatang, dan kemampuan pengambilan keputusan secara cepat. Hal ini cocok dengan penanganan krisis negara yang juga membutuhkan perencanaan matang. Melalui permainan strategi yang menyenangkan, pemain dapat merasakan menjadi pengambil keputusan dalam kondisi krisis. Kompleksitas penanganan krisis tadi juga menuntut desain permainan dan simulasi yang kompleks. Simulasi akan mencakup *resource management* yang dibutuhkan untuk mengelola krisis. Dalam permainan, juga akan nada kemungkinan muncul krisis baru jika pemain salah dalam mengelola *resource* yang ada. Akan terdapat juga krisis di luar kontrol pemain yang akan muncul pada saat-saat tertentu yang menggambarkan *unpredictability* dalam kondisi krisis. Simulasi akan menggunakan pemodelan *finite state* untuk mencapai desain yang diinginkan.

Kata Kunci—Desain Permainan, Permainan Strategi *Real Time*, Krisis Negara, Permainan Simulasi, *Finite State*.

I. PENDAHULUAN

PADA abad ke-21 ini, penyebaran informasi sudah sangat mudah. Internet dan sosial media memudahkan akses informasi dengan cepat oleh masyarakat luas. Akan tetapi, informasi yang tersebar tidak selamanya benar. Informasi yang salah juga dapat diakses dan disebarkan dengan mudah.

Misinformasi atau hoaks yang tersebar di Indonesia terdiri dari berbagai macam. Salah satu jenis hoaks yang paling banyak beredar di Indonesia menurut laporan Masyarakat Anti Fitnah Indonesia berusaha meniru pemerintah, lembaga negara, atau orang yang mewakilinya. Persentase hoaks dengan jenis tersebut bahkan mencapai 38,6%. Hoaks ini biasanya muncul saat sedang ada krisis di Indonesia. Pada saat-saat tersebut, muncul banyak hoaks mengenai kebijakan yang diambil pemerintah untuk menyelesaikan krisis yang ada [1].

Mudah beredarnya misinformasi ini salah satunya disebabkan oleh kurangnya pemahaman mengenai penanganan krisis. Masyarakat kurang memahami bagaimana penanganan suatu krisis mungkin memerlukan pengorbanan di sektor lain. Hal ini memicu banyak hoaks mengenai langkah yang diambil untuk menyelesaikan krisis tersebut.

Oleh karena itu, tugas akhir ini berusaha memberikan edukasi penanganan krisis melalui permainan strategi. Melalui permainan, pemain akan berpura-pura menjadi



Gambar 1. FSM perilaku musuh.

pengambil keputusan di saat krisis berlangsung. Permainan strategi membutuhkan kemampuan perencanaan, pemikiran jauh ke depan, dan kemampuan mengambil keputusan yang tepat. Permainan yang akan dirancang diharapkan dapat secara efektif menyampaikan konsep penanganan krisis negara yang kompleks.

Selain itu, edukasi yang didapat juga dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari ataupun krisis pribadi yang mungkin akan terjadi. Melalui permainan yang menyenangkan, diharapkan pemain akan dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* pemain.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Permainan

Permainan telah ada di antara peradaban manusia sejak lama. Kita dapat menemukan permainan tradisional yang hanya ditemukan pada beberapa suku tertentu, permainan klasik modern seperti catur, hingga permainan video yang banyak kita temukan pada abad ke-21 ini.

Ernest Adams menjelaskan permainan sebagai suatu aktivitas bermain yang dilangsungkan pada lingkungan di mana pemainnya dapat berpura-pura dan akan mencoba untuk mencapai setidaknya satu tujuan yang harus dipenuhi dengan melakukan aksi yang sesuai dengan aturan yang berlaku.

Adams juga menjelaskan ide mengenai lingkungan berpura-pura di mana pemain dapat berpura-pura menjadi apa pun sesuai yang dikehendaki oleh permainan. Ide ini berasal dari buku *Homo Ludens* (Huizinga, 1971) yang menyebutkan soal *magic circle*. *Magic circle* dijelaskan sebagai batasan antara kenyataan dan lingkungan buatan di mana seseorang dapat berpura-pura melakukan hal yang tidak mungkin dilakukan di dunia nyata [2].

Penulis lain, Koster Raph, menambahkan bahwa permainan sebagai 'guru' yang terus mengajarkan sesuatu yang baru pada pemain sebelum pemain tersebut bosan dan berhenti bermain. Ia menjelaskan permainan yang baik dan menyenangkan adalah permainan yang dapat terus

Tabel 5.
Status Economy

Tipe	Nama Status	Penyebab
Finance	Economy	<ul style="list-style-type: none"> • War: $-0,1 + 0,25x$ • Poverty: $0,1 - 0,2x$ • Unemployment: $-0,05 - 0,1x$

Tabel 6.
Krisis Inflation

Tipe	Nama Krisis	Penyebab
Finance	Inflation	<ul style="list-style-type: none"> • Taxes: $-0,2 + 0,1x$ • Economy: $-0,2 + 0,1x$ • Security: $0,1 - 0,2x$ • Debt Crisis: $0 + 0,1x$ • Wages: $-0,15 + 0,3x$

Tabel 7.
Parameter Kebijakan

Parameter	Keterangan
Value	Nilai kebijakan saat ini. Menunjukkan efektivitas kebijakan.
Final Value	Nilai akhir yang dituju saat mengubah nilai kebijakan.
Implementation Cost	Biaya yang diperlukan untuk mengimplementasi kebijakan pertama kali atau saat mengaktifkan kebijakan.
Implementation Delay	Jumlah siklus yang harus dilalui sebelum kebijakan bisa benar-benar berdampak.
Min Cost	Biaya saat kebijakan berada pada nilai terendah (efektivitas terendah).
Max Cost	Biaya saat kebijakan berada pada nilai tertinggi (efektivitas tertinggi).
Min Revenue	Pendapatan yang didapat dari kebijakan saat kebijakan berada pada nilai terendah (efektivitas terendah).
Max Revenue	Pendapatan yang didapat dari kebijakan saat kebijakan berada pada nilai tertinggi (efektivitas tertinggi).

memberikan hal baru yang dapat dipelajari oleh pemain sehingga otak pemain akan terus menerima pengalaman baru. Dengan begitu, pemain akan tetap merasa senang selama bermain [3].

B. Permainan Strategi Real Time

Permainan strategi adalah permainan yang mengharuskan pemain merencanakan aksi-aksi untuk mencapai tujuan. Perencanaan pada permainan strategi juga akan dipengaruhi oleh konflik yang ada.

Perencanaan aksi juga merupakan aksi yang secara langsung akan dilakukan pada lawan. Hal ini membedakan permainan strategi dengan permainan *puzzle*, konstruksi, dan simulasi manajemen.

Secara umum, permainan strategi terbagi menjadi dua *subgenre*: permainan strategi *turn-based* dan permainan strategi *real time*. Pada permainan strategi *turn-based*, pemain akan menunggu giliran mereka sebelum bisa melakukan suatu aksi. Berbeda dengan permainan strategi *real time* dimana pemain dapat melakukan aksi kapan pun dan akan mendapatkan timbal balik secara *real time* [2].

Mayoritas tantangan yang ada pada permainan strategi biasanya adalah tantangan konflik. Tantangan eksplorasi dan ekonomi juga biasanya hadir pada permainan strategi. Tantangan koordinasi fisik biasanya sangat jarang ditemui karena permainan strategi menuntut perencanaan yang lebih

Tabel 1.
Parameter Efek Kebijakan

Parameter	Keterangan
Effect Delay	Jumlah siklus yang harus dilalui sebelum pembaruan efek selesai.
Value Type	Tipe pembaruan efek (negatif atau positif).
Value	Nilai pembaruan efek saat ini.
Formula	Perhitungan nilai efek berdasarkan nilai kebijakan.

Tabel 2.
Kebijakan Income Tax

Tipe	Nama Kebijakan	Efek
Finance	Income Tax	Taxes: $0,1 + 0,2x$, Wages: $0 - 0,1x$

Tabel 3.
Variable Fiskal

Nama Variabel	Keterangan
Balance	Jumlah kas negara.
Debt	Jumlah utang negara
Daily Income	Pendapatan negara selama satu siklus permainan
Daily Collectible Income	Pendapatan collectible income negara selama satu siklus permainan
Daily Spending	Pengeluaran negara selama satu siklus permainan
Daily Debt	Utang (defisit) negara selama satu siklus permainan
Total Spending	Total pengeluaran negara selama permainan

Tabel 4.
Multiplier Kondisi

Nama Multiplier	Keterangan
Policy Implementation Delay Multiplier	Mempengaruhi nilai Implementation Delay pada kebijakan.
Policy Effect Delay Multiplier	Mempengaruhi nilai Effect Delay pada efek-efek suatu kebijakan.
Policy Cost Multiplier	Mempengaruhi nilai Min Cost dan Max Cost pada kebijakan.
Policy Revenue Multiplier	Mempengaruhi nilai Min Revenue dan Max Revenue pada kebijakan.
Fiscal Industry Income Multiplier	Mempengaruhi nilai pemasukan dari status-status Industry.

banyak menggunakan pikiran dibanding fisik [4].

C. Permainan Simulasi

Permainan simulasi menitikberatkan tantangan pada tantangan ekonomi dan eksplorasi. Pemain dituntut dapat memahami dan membangun berdasarkan sistem simulasi yang ada.

Tidak seperti permainan lainnya, biasanya permainan simulasi tidak disertai cerita atau kemajuan dari level ke level. Tantangan biasanya dibuat dengan menyediakan berbagai skenario yang dapat dicoba pemain.

Seperti yang telah disebutkan, karena tantangan pada permainan simulasi biasanya adalah tantangan ekonomi, permainan akan banyak menggunakan mata uang khusus atau sumber daya dalam permainan.

Pemain harus memahami sistem simulasi untuk dapat menggunakan sumber daya tersebut untuk mencapai tujuan mereka. Sistem simulasi harus dapat menyediakan cara untuk membuat, menukar, mengubah, atau menghancurkan suatu sumber daya. Sistem ekonomi ini menjadi mekanik utama dalam permainan simulasi [5].

Tabel 8.
Kategori Kondisi Size

Kategori Size	Efek
Small	<ul style="list-style-type: none"> Policy Effect Multiplier: 0,5 Policy Cost Multiplier: 0,5 Policy Multiplier: 0,5

Tabel 9.
Kategori Kondisi Government

Kategori	Efek
Democratic	<ul style="list-style-type: none"> Media Neutrality: 78 Media Bias and Propaganda: 12 Governance: 83 Policy Implementation Multiplier: 1

Tabel 10.
Kategori Kondisi Economy

Kategori	Efek
Deve- loped	<ul style="list-style-type: none"> Mental Health Crisis: 50 Manufacturing: 78 Defense Infrastructure: 80 Research: 80 Infrastructure Inequality: 10 Healthcare System: 78 Discrimination: 40 Housing Crisis: 31 Pollution: 38 Water & Land: 78 Political Instability: 42 Education System: 87

Tabel 11.
Skenario Pandemic on Sepnovria

Skenario	Kondisi	Krisis
Pandemic on Sepnovria	<ul style="list-style-type: none"> Size: Large Land & Water: 80 Government: Democratic Economy: Newly Emerging 	Infectious Disease: 90

D. Desain Permainan

Sesuai dengan definisi permainan yang telah dijelaskan sebelumnya, permainan paling tidak memiliki unsur tujuan, tantangan, dan peraturan. Pemain akan mencoba mencapai tujuan dengan melewati tantangan dengan melakukan aksi sesuai peraturan yang ada. Jadi, secara tidak langsung bagaimana ketiga unsur tadi dirancang akan menentukan bagaimana pemain berinteraksi dengan permainan. Bagaimana tujuan, tantangan, dan peraturan dirancang dalam permainan disebut sebagai desain permainan atau *game design* [2].

Dua komponen utama dalam permainan yang akan menghadirkan pengalaman saat pemain bermain adalah *core mechanics* dan *user interface*. *Core mechanics* menjelaskan secara detail aturan-aturan yang ada dalam permainan. Detail yang dimaksud adalah detail-detail spesifik seperti seberapa cepat musuh bergerak, berapa poin yang didapat saat menghancurkan pasukan musuh, dan lainnya.

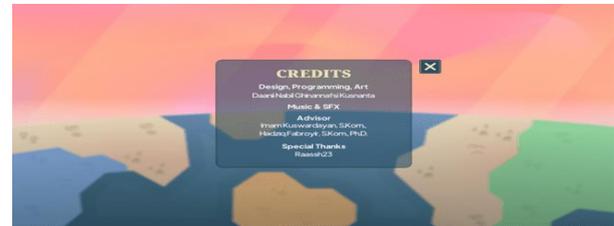
E. Finite State Machine

Finite State Machine (FSM) adalah metode atau alat komputasional untuk menentukan perilaku suatu sistem menggunakan *state*, *input* atau keadaan, dan *output* atau aksi. Sistem dengan FSM dapat berganti ke *state* lain saat diberikan input atau menerima keadaan tertentu.

FSM yang paling umum dijumpai adalah FSM yang



Gambar 2. Halaman menu utama.



Gambar 3. Tampilan pop up credits.



Gambar 4. Tampilan halaman pemilihan skenario.



Gambar 5. Tampilan pemilihan geografi.

bersifat deterministik. FSM ini hanya bisa berada pada hanya satu *state* selama dijalankan. Setiap keadaan yang memicu FSM hanya akan dapat mengubah *state* FSM tersebut ke tepat satu *state* lainnya.

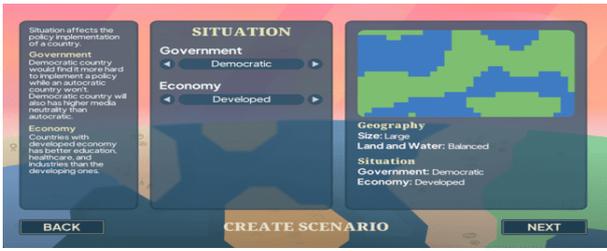
FSM biasa dijumpai pada perangkat elektronik sehari-hari seperti mesin minuman dan mesin ATM. Akan tetapi, FSM juga dapat dimanfaatkan pada pengembangan permainan untuk merancang perilaku suatu karakter atau sistem simulasi pada permainan. Salah satu contoh FSM pada desain permainan dapat dijumpai pada Gambar 1 yang menunjukkan sistem perilaku suatu musuh.

F. Krisis Negara

Setiap negara pasti pernah berada dalam kondisi krisis. Seeger, Sellnow, dan Ulmer menjelaskan bahwa sebuah krisis pasti terjadi tiba-tiba, menciptakan ketidakpastian, dan menjadi ancaman bagi suatu tujuan penting. Bagi suatu negara, berada dalam kondisi krisis akan menghambat kemajuan atau bahkan dapat menjadi awal dari kemunduran negara tersebut.

III. PERANCANGAN

Implementasi akan dilakukan dalam tiga bagian. Pertama adalah implementasi mekanik dan *gameplay* permainan. Implementasi kedua adalah soal skenario dan level. Terakhir adalah implementasi antarmuka permainan.



Gambar 11. Tampilan pemilihan situasi.



Gambar 12. Tampilan pemilihan krisis awal.



Gambar 13. Tampilan bantuan permainan.



Gambar 14. Tampilan halaman permainan.



Gambar 15. Tampilan jeda.



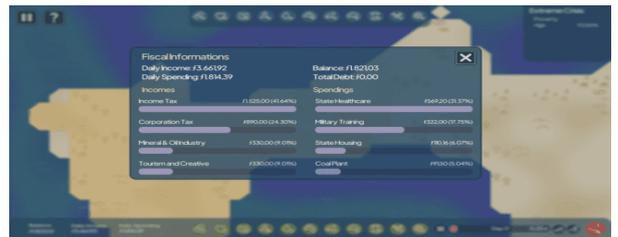
Gambar 6. Tampilan pop up status.



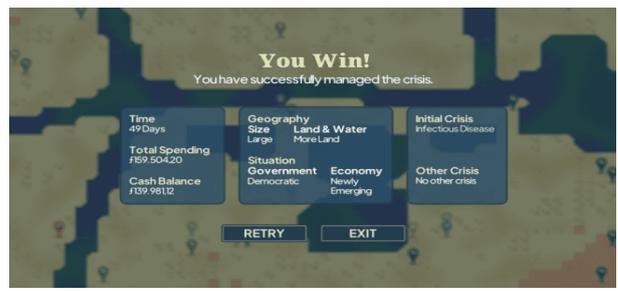
Gambar 7. Tampilan pop up krisis.



Gambar 8. Tampilan pop up kebijakan.



Gambar 9. Tampilan pop up fiskal.



Gambar 10. Tampilan permainan selesai.

A. Rancangan Mekanik dan Gameplay

Permainan yang akan dirancang adalah permainan strategi *real time*. Tema yang diangkat adalah soal penanganan krisis pada suatu negara. Dalam permainan, pemain akan bermain sebagai pemerintah negara yang harus menyelesaikan suatu krisis. Pemain harus menjaga kondisi status pemerintahan yang ada agar terlepas dari krisis.

Status-status tersebut dapat menyebabkan timbulnya suatu krisis dan mempengaruhi krisis-krisis lain yang telah ada. Pemain akan dinyatakan kalah saat krisis telah melewati batas tertentu dan dinyatakan menang saat pemain terbebas dari krisis.

Untuk bebas dari krisis, pemain dapat meningkatkan status yang mempengaruhi krisis tersebut. Hal ini dapat dilakukan

dengan mengatur kebijakan-kebijakan tertentu. Setiap kebijakan akan memiliki efek-efek yang dapat berpengaruh positif atau negatif terhadap status atau krisis tertentu. Dengan begitu, pemain juga harus cermat dalam mengatur kebijakan agar tidak menyebabkan krisis baru selagi berusaha bebas dari krisis yang ada.

Sebagai contoh, jika pemain bermain dengan krisis pendidikan pemain harus meningkatkan status pendidikan. Pemain dapat melakukan kebijakan seperti subsidi sekolah, beasiswa, dan lainnya yang dapat meningkatkan status pendidikan hingga akhirnya dapat keluar dari krisis pendidikan tersebut.

Untuk melakukan atau menjalankan suatu kebijakan, terdapat biaya yang harus dibayar untuk menjalankan kebijakan tersebut. Pemain dapat mendapatkan uang untuk

Tabel 14.
Hasil Pengujian Mekanik dan Gameplay

Pengujian	Jumlah Pengujian	Rata-rata Keberhasilan
Sistem Status	1	100%
Sistem Krisis	4	100%
Sistem Kebijakan	4	100%
Sistem Fiskal	4	100%

Tabel 15.
Hasil Pengujian Skenario dan Level

Pengujian	Jumlah Pengujian	Rata-rata Keberhasilan
Skenario	1	100%
Kondisi Terminasi	2	100%

Tabel 16.
Hasil Pengujian Antarmuka

Halaman	Jumlah Skenario	Jumlah Berhasil	Skenario
Halaman Menu Utama	3	3	
Halaman Pemilihan Skenario	4	4	
Halaman Pembuatan Skenario	11	11	
Halaman Permainan	18	18	
Pop up Status	1	1	
Pop up Krisis	1	1	
Pop up Kebijakan	5	5	
Pop up Fiskal	1	1	
Halaman Permainan Selesai	2	2	

menjalankan kebijakan melalui kebijakan lain yang dapat menghasilkan uang seperti pajak maupun dari status Industry.

Mekanik permainan terjadi dalam suatu siklus. Pembaruan status dan krisis serta pengecekan kondisi terminasi terjadi pada akhir siklus. Siklus pada permainan juga menggambarkan durasi sejak permainan dimulai dalam satuan hari.

Kondisi terminasi terdiri dari kondisi menang dan kalah. Pemain dinyatakan menang apabila sudah tidak ada krisis yang berada pada *state* tinggi atau sangat tinggi. Pemain dinyatakan kalah apabila terdapat krisis yang mencapai nilai penuh.

Status, krisis, dan kebijakan memiliki 11 tipe, yaitu: Finance, Health, Education, Social, Environment, Nature, Infrastructure, Labor, Defense, Stability, dan Industry. Setiap status akan memiliki nilai dan penyebab. Penyebab-penyebab dari status dapat berupa suatu krisis atau status lainnya. Nilai dari penyebab-penyebab inilah yang akan mengubah nilai dari status berdasarkan bobot dan perhitungan tertentu. Salah satu contoh status dapat dilihat pada Tabel 5.

Krisis juga memiliki nilai yang dapat berubah berdasarkan sebab-sebab tertentu pada suatu krisis. Setiap krisis dibagi menjadi 4 kategori. Saat suatu krisis berada pada kategori tinggi atau sangat tinggi, krisis tersebut disebut sebagai Extreme Crisis.

Perubahan kategori krisis ditentukan oleh nilai krisis tersebut dan kondisi krisis lainnya. *Finite state machine* digunakan untuk menentukan kategori atau *state* dari krisis. Salah satu contoh krisis dapat dilihat pada Tabel 6.

Setiap kebijakan memiliki efek-efek tertentu yang dapat mengubah nilai status dan krisis saat kebijakan dijalankan. Selain itu, setiap kebijakan juga memiliki parameter yang akan digunakan untuk menyimulasikan implementasi

Tabel 12.
Hasil Penilaian Pernyataan

Pernyataan	Nilai					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
Mekanik permainan mudah dipahami	0	1	1	3	2	3,9
Hubungan antara status, krisis, kebijakan, dan informasi fiskal mudah dipahami	1	1	1	2	2	3,4
Skenario yang ada dan yang dapat dibuat pemain menarik	1	0	0	1	5	4,3
Tampilan antarmuka jelas, menarik, dan mudah dibaca/dilihat	0	0	3	3	1	3,7
Antarmuka permainan mudah digunakan	1	0	1	5	0	3,4
Permainan berjalan lancar tanpa bug, error, atau crash	1	1	2	0	3	3,4
Pemain memahami kompleksitas penanganan krisis negara melalui permainan	0	0	0	5	2	4,3
Tingkat kesulitan permainan sudah sesuai bagi pemain	0	1	2	2	2	3,7
Pemain tertarik untuk memainkan permainan ini lagi	0	1	2	2	2	3,7

Tabel 13.
Hasil Penilaian Pernyataan Berdasarkan Pengalaman Bermain Permainan Simulasi

Pernyataan	Pengalaman Bermain Permainan Simulasi	
	Tidak	Ya
Mekanik permainan mudah dipahami	3,00	4,50
Hubungan antara status, krisis, kebijakan, dan informasi fiskal mudah dipahami	2,67	4,00
Skenario yang ada dan yang dapat dibuat pemain menarik	3,33	5,00
Tampilan antarmuka jelas, menarik, dan mudah dibaca/dilihat	3,00	4,25
Antarmuka permainan mudah digunakan	2,67	4,00
Permainan berjalan lancar tanpa bug, error, atau crash	3,00	3,75
Pemain memahami kompleksitas penanganan krisis negara melalui permainan	4,33	4,25
Tingkat kesulitan permainan sudah sesuai bagi pemain	3,33	4,00
Pemain tertarik untuk memainkan permainan ini lagi	3,67	3,75

kebijakan. Detail parameter-parameter ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Saat kebijakan diimplementasikan atau sedang aktif, kebijakan tersebut akan mengubah nilai pada status atau kebijakan sesuai parameter efek tersebut. Pembaruan dari kebijakan hanya dilakukan sekali saat kebijakan diimplementasikan atau nilainya berubah. Efek juga memiliki parameter untuk menyimulasikan keadaan sesungguhnya. Detail mengenai parameter efek dapat dilihat pada Tabel 1.

Salah satu kebijakan dan efeknya dapat dilihat pada Tabel 2. Implementasi kebijakan membutuhkan biaya. Pemain dapat mendapatkan uang melalui pendapatan negara. Pendapatan negara dapat didapatkan dari kebijakan lain seperti pajak maupun status-status Industry.

Untuk melakukan kebijakan, pemain perlu memiliki kas negara yang cukup. Kas negara dapat bertambah dengan pendapatan dan berkurang dengan pengeluaran kebijakan. Saat pendapatan kurang dari pengeluaran, kas berada dalam keadaan defisit. Jumlah defisit akan otomatis menjadi utang negara.

Suatu negara dapat mengatur kebijakan soal pendapatan dari pajak. Akan tetapi, tidak sepenuhnya dari kebijakan tersebut dapat menjadi pendapatan. Namun, tidak sepenuhnya dari pendapatan kebijakan tersebut akan masuk

Tabel 17.
Kritik dan Saran Penguji

Penguji	Kritik dan Saran
1	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorial untuk bermain • Ditambahkan deskripsi game (Tema, tujuan, dll) • Ditambahkan penjelasan deskripsi variabel (Kesehatan, pendidikan, SDA, Pajak) di luar game sehingga pemain bisa mempelajari terlebih dahulu sebelum bermain game- Ditambahkan efek visual yang terjadi ketika keadaan game berubah (contoh: ketika kemiskinan bertambah ada efek visual/audio) • Logo yang muncul pada map tidak sesuai dengan logo faktor (yg di atas/bawah) sehingga pemain kebingungan • Nice Theme and Nice Theme GL :)
2	Ikon pada permainan mungkin bisa ditambahi semacam label ketika kursor di arahkan ke ikon yang di inginkan agar memudahkan player memahami fungsi ikon.
3	Income bubble terkadang bisa spawn diluar batasan layar yang dapat dijangkau. Mungkin bisa diperbaiki dari letak tempat muncul secara acak perlu dibatasi.
4	Lebih meningkatkan user experience-nya. secara tampilan, sedikit kurang intuitif. Tetapi gameplay-nya sangat menarik

ke kas negara pemain. Sebagian dari pendapatan akan masuk ke dalam kategori *collectible income*.

Collectible income mengharuskan pemain aktif mengumpulkan objek *collectible income* pada peta untuk mendapatkan sisa pemasukan. Objek ini akan muncul sepanjang permainan dan menghilang pada waktu yang ditentukan. Dalam menyimulasikan sistem fiskal ini, terdapat beberapa variabel yang digunakan. Variabel-variabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Sebelum bermain, pemain dapat memilih skenario. Skenario adalah kondisi negara serta krisis-krisis awal yang akan dihadapi saat permainan dimulai. Kondisi pada skenario akan mempengaruhi nilai awal status, krisis, dan kebijakan serta efektivitas fiskal negara melalui nilai *multiplier*. *Multiplier* parameter kebijakan dan fiskal dapat dilihat pada Tabel 4.

Terdapat 4 kondisi negara, yaitu Size, Land & Water, Government, dan Economy. Kondisi Size menggambarkan besar negara yang mempengaruhi efek kebijakan melalui Policy Effect Delay Multiplier. Kondisi ini juga dapat mempengaruhi biaya dan pendapatan kebijakan. Salah satu kategori kondisi Size dapat dilihat pada Tabel 8.

Kondisi Land & Water akan mempengaruhi status Fisheries dan Agriculture. Berbeda dengan kondisi lainnya, kondisi Land & Water bersifat kontinu. Nilai kondisi ini berada pada *range* 0-100. Nilai inilah yang akan mempengaruhi status-status tadi.

Kondisi Government adalah tipe pemerintahan. Kondisi ini akan mempengaruhi Implementation Delay dari kebijakan. Kondisi ini juga mempengaruhi status Media Neutrality dan Governance serta krisis Media Bias and Propaganda. Contoh kategori kondisi ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Kondisi Economy adalah kondisi perekonomian di negara tersebut. Kondisi ini mempengaruhi banyak status dan krisis. Salah satu contoh kategori ini dapat dilihat pada Tabel 10. Suatu skenario akan memiliki kondisi-kondisi tadi dan juga krisis awal. Contoh skenario dapat dilihat pada Tabel 11.

Selain skenario yang telah disediakan, pemain juga dapat membuat skenario mereka sendiri. Saat membuat skenario, pemain memilih dan mengatur kondisi-kondisi yang telah disebutkan sebelumnya. Pemain juga memilih krisis awal pada permainan.

B. Rancangan Antarmuka

Permainan akan dimulai dengan menampilkan menu utama. Pada menu ini, pemain dapat memilih untuk mulai bermain, membuka *credits*, atau keluar dari permainan.

Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Saat memilih membuka *credits*, *pop up credits* akan muncul. *Pop up* ini berisi atribusi terhadap nama penulis, pembimbing, dan pembuat aset suara. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Saat memilih untuk mulai bermain, halaman pemilihan skenario akan muncul. Pada halaman ini terdapat daftar skenario yang dapat dipilih pemain dan informasinya. Tampilan halaman dapat dilihat pada Gambar 4.

Pada halaman pembuatan skenario akan terdapat 3 tampilan. Tampilan pertama adalah tampilan pemilihan geografi di mana pemain dapat mengatur ukuran dan luas daratan dan perairan negara. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 5.

Selanjutnya adalah tampilan pemilihan situasi di mana pemain dapat mengatur kondisi pemerintahan dan ekonomi. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 11. Terakhir adalah tampilan pemilihan krisis awal. Pada tampilan ini pemain dapat memilih krisis awal lalu memulai permainan. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 12.

Saat permainan baru dimulai, pemain akan melihat tampilan bantuan permainan yang menjelaskan cara bermain dan antarmuka. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 13.

Setelah itu, barulah pemain ditunjukkan halaman utama permainan. Pada halaman ini terdapat ringkasan informasi fiskal negara, status, kebijakan, dan krisis. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 14.

Pemain dapat menjeda permainan dengan menekan tombol jeda. Tampilan jeda dapat dilihat pada Gambar 15. Saat pemain menekan panel status, akan muncul *pop up* yang berisi informasi mengenai penyebab dan efek dari status tersebut. Tampilan *pop up* ini dapat dilihat pada Gambar 6.

Begitu pula saat pemain menekan panel krisis. Akan muncul *pop up* yang berisi penyebab dan efek dari krisis tersebut. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 7.

Kemudian terdapat pula tampilan *pop up* kebijakan yang muncul saat panel kebijakan ditekan. Pada *pop up* ini, pemain dapat melihat efek-efek, efektivitas, biaya, dan pendapatan dari kebijakan. Pemain juga dapat mengatur efektivitas dan status aktif dari kebijakan melalui *pop up* ini. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 8.

Terdapat pula *pop up* fiskal yang muncul saat panel fiskal ditekan. Pada *pop up*, pemain dapat melihat informasi fiskal seperti daftar pendapatan dan pengeluaran. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 9.

Tampilan permainan selesai akan muncul saat permainan selesai. Pada tampilan ini terdapat informasi skenario dan

krisis serta informasi waktu permainan, sisa kas, dan total pengeluaran. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 10.

IV. UJI COBA DAN EVALUASI

A. Pengujian Permainan

Pengujian permainan dilakukan untuk memeriksa apakah implementasi permainan sudah sesuai dengan rancangan yang ada. Pengujian dilakukan secara manual oleh penulis dengan melakukan beberapa skenario dan memeriksa apakah luaran telah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian pertama adalah pengujian mekanik utama dan *gameplay*. Pengujian ini menguji implementasi mekanik dan *gameplay*. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 14. Pengujian berikutnya adalah pengujian skenario dan level. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah implementasi skenario sudah sesuai. Hasil pengujian skenario dan level dapat dilihat pada Tabel 15. Pengujian ini dilakukan untuk setiap halaman dalam permainan. Hasil pengujian fungsional terhadap berbagai halaman dan skenario dapat dilihat pada Tabel 16.

B. Pengujian Pengguna

Pengujian pengguna dilakukan dengan menguji permainan dengan beberapa pengujian. Penguji akan diminta memainkan permainan lalu memberikan nilai terhadap beberapa pernyataan. Hasil penilaian penguji dapat dilihat pada Tabel 12. Penguji juga akan ditanya mengenai pengalaman bermain permainan simulasi lainnya. Hal ini dilakukan karena permainan simulasi cukup kompleks sehingga keakraban pemain dengan permainan simulasi mungkin berpengaruh terhadap penilaian. Hasil penilaian berdasarkan hal ini dapat dilihat pada Tabel 13.

Pemain juga akan diberikan kesempatan untuk menuliskan saran dan kritik terhadap permainan. Hasil saran dan kritik tersebut dapat dilihat pada Tabel 17. Dari pengujian pengguna, ditemukan bahwa mekanik permainan cukup mudah dipahami dengan nilai 3,9. Namun, saat dihubungkan dengan pengalaman bermain permainan simulasi, terdapat perbedaan nilai cukup signifikan. Pernyataan pada pemain yang berpengalaman bermain permainan simulasi mendapatkan nilai 4,5 sementara yang tidak berpengalaman mendapat nilai 3,0. Temuan serupa juga ditemukan pada pernyataan terkait hubungan simulasi. Pernyataan ini mendapat nilai 3,4 yang berarti secara umum hubungan dan sistem simulasi cukup mudah dipahami. Namun, pernyataan ini pada pemain yang berpengalaman bermain simulasi saja mendapatkan nilai 4 sementara pada yang tidak berpengalaman mendapat nilai 2,67. Temuan ini menunjukkan bahwa pemain yang berpengalaman dapat jauh lebih mudah memahami permainan. Hal ini mungkin terjadi karena kurangnya penjelasan dan tutorial di dalam permainan. Hal ini juga ditunjukkan dengan beberapa saran dan kritik dari pengguna yang meminta adanya tutorial dan penjelasan untuk sistem simulasi dan kontrolnya.

Skenario permainan dinilai sangat menarik ditunjukkan dengan nilai yang didapat merupakan nilai paling tinggi yaitu 4,3. Sementara itu, penguji menilai antarmuka sudah cukup jelas dan menarik ditunjukkan dengan nilai 3,7. Antarmuka juga dinilai cukup mudah digunakan ditunjukkan dengan nilai 3,4.

Sama seperti sebelumnya, pada pernyataan terkait antarmuka juga ditemukan perbedaan jauh antara 2 kategori penguji terkait pengalaman mereka bermain permainan simulasi. Hal ini mungkin terjadi karena kurangnya penjelasan terkait fungsi dari antarmuka. Pemain yang akrab dengan permainan simulasi sudah terbiasa melihat antarmuka permainan simulasi yang memiliki kerapatan tinggi dan hanya menggunakan ikon untuk menjelaskan sesuatu. Sementara itu, pemain yang tidak akrab kesulitan memahami apa fungsi dari suatu komponen antarmuka dalam permainan.

Penguji juga menilai permainan sudah cukup lancar dengan nilai 3,4 dan penguji memberikan nilai sempurna (5) pada pernyataan terkait *bug*. Kompleksitas penyelesaian krisis negara juga berhasil disampaikan dengan baik ditunjukkan dengan pernyataan terkait hal ini yang mendapat nilai 4,3. Penguji juga merasa bahwa tingkat kesulitan sudah sesuai sehingga permainan dirasa menyenangkan namun tetap menantang ditunjukkan oleh pernyataan terkait kesulitan yang mendapatkan nilai tinggi yaitu 3,7. Temuan tersebut juga diperkuat oleh pernyataan terkait *replayability* yang mendapatkan nilai sama yaitu 3,7. Nilai ini menunjukkan bahwa penguji merasa senang dan ingin memainkan permainan yang diuji kembali.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengerjaan dan pengujian Tugas Akhir ini, beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut: (1) Perancangan simulasi krisis dapat dilakukan dengan menetapkan suatu nilai untuk setiap krisis. Nilai krisis ini dapat dipengaruhi oleh status dan kebijakan. Nilai ini akan menjadi kondisi transisi untuk berganti *state* pada krisis. Perancangan simulasi ini berhasil diimplementasi dan menjadi dasar sistem simulasi sesuai dengan yang ditunjukkan pada pengujian permainan. (2) Terdapat 4 *state* untuk tiap krisis yang dapat berganti-ganti sesuai dengan nilai krisis. Selain itu, setiap transisi juga akan memperhatikan *state* pada FSM krisis. *Finite state machine* ini berhasil diimplementasikan dan menjalankan simulasi krisis seperti yang ditunjukkan pada pengujian permainan. (3) Permainan berhasil dibuat menggunakan Construct 3 dengan *event sheet* dan JavaScript. (4) Skenario menentukan kondisi awal permainan. Terdapat 2 skenario pada permainan yang berhasil dirancang. Pembuatan skenario juga berhasil diimplementasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Martha Hendrati, Y. Dwi S, and others, "Analisis faktor ekonomi yang mempengaruhi volume ekspor pada saat krisis di Indonesia," *J. Ris. Ekon. dan Bisnis*, vol. 9, no. 2, pp. 80–90, 2012.
- [2] K. Doss, V. Juarez, D. Vincent, P. Doerschuk, and J. Liu, "Work in Progress—A Survey of Popular Game Creation Platforms Used for Computing Education," in *Frontiers in Education Conference (FIE)*, France, 2011, pp. F1H–1.
- [3] R. Koster, *A Theory of Fun for Game Design*, 2nd ed. United States of America: O'Reilly Media, Inc, 2014, ISSN: 1449363172.
- [4] T. Yulianti, "Implementasi game guna mempopulerkan jajanan Indonesia berbasis android," *J. UNITEK*, vol. 10, no. 1, pp. 77–87, 2017.
- [5] J. Vykopal, V. Švábensk'y, and E.-C. Chang, "Benefits and Pitfalls of Using Capture the Flag Games in University Courses," in *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Portland, 2020, pp. 752–758. doi: 10.1145/3328778.3366893.