

Efek Kebebasan Kreatif Pemain pada Proses Pembelajaran di Gim Edukasi: Penelitian Empiris Awal

Pratama Wirya Atmaja^{1*} dan Sugiarto²

^{1,2}Program Studi Informatika, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

¹pratama_wirya.fik@upnjatim.ac.id

²sugiarto.if@upnjatim.ac.id

*Corresponding author email: pratama_wirya.fik@upnjatim.ac.id

Abstrak— Gim edukasi terus berkembang pesat di abad ke-21. Salah satu keunggulan gim adalah memberi wadah bagi pemain untuk belajar dan berkreasi di sebuah dunia fiktif. Walau demikian, faktor kebebasan kreatif pemain di gim edukasi belum banyak dipahami. Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi faktor tersebut secara empiris dan mendetail. Untuk itu, sebuah gim edukasi berjenis bermain-peran dikembangkan dan diuji sejumlah mahasiswa. Gim tersebut menampilkan sejumlah pelajaran yang diintegrasikan dengan jalan permainan dan narasi ceritanya. Pelajaran-pelajaran tersebut terbagi ke dalam tiga topik yang terkait jurusan informatika, dan topik-topik itu berbeda dari segi keakraban, kemudahan dipahami, dan kemudahan diingat. Komponen-komponen gimnya mendukung empat aspek kebebasan kreatif: imajinasi, ekspresi diri, eksplorasi, dan rasa penasaran. Sebuah kuesioner yang didasarkan pada skala GUESS dan EGameFlow mengumpulkan data kuantitatif terkait keempat aspek kebebasan kreatif dan kualitas proses pembelajaran pemain. Analisis terhadap korelasi-korelasi di antara variabel-variabel itu menghasilkan temuan-temuan menarik, yang salah satunya terkait hubungan optimal di antara kebebasan kreatif dan konten pembelajaran yang asing tetapi mudah diikuti. Temuan-temuan itu kemudian diekstrak menjadi sejumlah prinsip umum yang berguna bagi pengembang maupun pengguna gim edukasi.

Kata Kunci— gim edukasi, kebebasan kreatif, skala GUESS, skala EGameFlow, analisis korelasi.

I. PENDAHULUAN

Gim edukasi adalah subjenis gim yang sedang naik daun di dunia pendidikan internasional maupun Indonesia. Pendorong utama perkembangan pesat gim edukasi [1] adalah kebutuhan terhadap teknologi pendidikan yang dapat menjawab tantangan-tantangan abad ke-21, yang memerlukan tidak hanya kapabilitas akademik tetapi juga kemampuan-kemampuan semacam kreativitas, pemikiran kritis, dan kolaborasi [2]. Dengan kekuatan untuk memotivasi [3], mengikat emosi [4], dan menantang siswa secara mengasyikkan [5], gim edukasi dipandang dapat mendukung siswa dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan abad ke-21 tersebut.

Kesuksesan sebuah gim edukasi dipengaruhi berbagai faktor. Salah satu faktor itu adalah *kebebasan kreatif* [6], yang terkait dengan seberapa mampu para pemainnya bermain sesuai keinginan dan kebutuhan masing-masing. Terlepas dari peran pentingnya bagi gim edukasi, faktor tersebut masih

jarang diteliti, terutama secara empiris dan mendetail (*fine-grained*).

Untuk mengisi kesenjangan riset tersebut, penelitian empiris awal (*preliminary empirical study*) ini dilaksanakan dalam bentuk eksperimen terhadap sebuah gim edukasi. Eksperimen tersebut didasarkan pada ulasan terkait gim edukasi dan kebebasan kreatif, yang disajikan di Subbagian A setelah ini. Metodologi pengembangan dan pengujian gim tersebut dibahas di Bagian II, sedangkan hasil pengujiannya, yang menghasilkan beberapa temuan empiris terkait kebebasan kreatif di gim edukasi, dibahas di Bagian III.

A. Perkembangan Keilmuan Terkini

Gim edukasi umumnya dipandang terbuat dari dua komponen utama: *konten gim*, yang mewakili sisi permainannya, dan *konten pembelajaran*, yang mewakili sisi edukasinya [7]. Agar sebuah gim edukasi dapat berfungsi optimal, kedua jenis kontennya harus bekerja sama erat sebagai satu kesatuan [8]. Oleh sebab itu, aspek-aspek konten gimnya harus mendukung penyampaian konten pembelajarannya pada pemain.

Salah satu aspek penting sebuah gim adalah *kebebasan kreatif* para pemainnya [6], yang di bidang gim dan pendidikan dikenal dengan berbagai istilah lain seperti *otonomi* [8], *kontrol pembelajar* [9], dan *agensi pemain* [10]. Menurut Teori Determinasi Diri (*Self-Determination Theory*) [8], otonomi adalah salah satu komponen kunci kesuksesan seorang pembelajar. Untuk menjamin otonomi si pembelajar, proses pembelajarannya harus memberinya kebebasan untuk memilih jalannya sendiri. Selain itu, rasa penasaran (*curiosity*) juga terkait erat dengan agensi si pembelajar: rasa tersebut hanya muncul jika si pembelajar merasa dapat mengontrol proses pembelajarannya [11].

Mengeksplorasi dunia sebuah gim dengan bebas dapat menimbulkan rasa agensi pemainnya [12]. Para peneliti terdahulu juga telah menemukan korelasi di antara narasi cerita dan kontrol pembelajar [9]. Narasi cerita memang adalah salah satu fitur gim yang dapat menimbulkan rasa penasaran (lihat “*plot hook*” di [13]) dan memfasilitasi agensi pemain [14]. Salah satu jenis (*genre*) populer untuk gim edukasi bernarasi cerita adalah gim bermain-peran (*role-playing games*) [15]. Selain itu, gim bermain-peran juga dikenal luas memfasilitasi imajinasi dan ekspresi diri pemain, yang merupakan dua unsur penting agensi pemain [16].

Terkait dengan seberapa mampu pemainnya mengontrol proses pembelajarannya, sebuah gim edukasi dapat memberikan rasa agensi tinggi (*high agency*) atau rasa agensi rendah (*low agency*) pada si pemain [17]. Beberapa penelitian terdahulu ternyata menemukan bahwa agensi tinggi tidak selalu optimal, dan agensi rendah dapat lebih mendukung pembelajaran si pemain [18]. Mercier dkk. [19] bahkan menemukan bahwa *ketiadaan* agensi adalah yang terbaik, yang tentunya kontradiktif dengan teori agensi di literatur. Mereka menyimpulkan bahwa temuan menyimpang tersebut disebabkan kurang mendetailnya pengamatan mereka terhadap unsur-unsur gim edukasi yang mereka teliti. Sayangnya, investigasi terhadap detail-detail kecil gim edukasi memang masih jarang dilakukan [20]. Investigasi semacam itu sangat dibutuhkan untuk menghasilkan pemahaman-pemahaman konsisten mengenai cara kerja gim edukasi [21].

B. Kontribusi Ilmiah

Penelitian ini memperkaya literatur gim edukasi dalam dua hal. Pertama, penelitian ini mengungkap hubungan-hubungan mendetail di antara beberapa aspek kebebasan kreatif pemain dan beberapa aspek konten pembelajaran gim edukasi. Kedua, penelitian ini menyarankan sejumlah prinsip umum untuk mengoptimalkan efek positif kebebasan kreatif pemain pada proses pembelajarannya di gim edukasi.

II. METODOLOGI

Penelitian ini adalah satu bagian dari sebuah “penelitian induk” mengenai gim edukasi. Penelitian induk tersebut melibatkan eksperimen yang dilakukan pada sebuah gim edukasi. Data dari eksperimen itu kemudian digunakan penelitian-penelitian yang tergabung ke dalam “penelitian induk” itu. Oleh sebab itu, penelitian-penelitian itu melibatkan eksperimen dan sampel yang sama walau memiliki topik dan kontribusi ilmiah yang berbeda-beda. Salah satu penelitian telah diterbitkan sebelumnya [22] dan membahas narasi cerita di gim edukasi.

A. Garis Besar Metodologi

Penelitian ini menerapkan sebuah metode kuantitatif. Di “penelitian induk” yang telah dijelaskan, sebuah gim edukasi dikembangkan dan diuji sejumlah pemain, yang masing-masing kemudian mengisi kuesioner terkait pengalaman bermain dan belajar mereka selama memainkan gim itu. Sebagian dari hasil kuesioner tersebut, yang terkait dengan kebebasan kreatif dan proses pembelajaran pemain, diambil dan diolah di penelitian ini untuk mengungkapkan korelasi-korelasi di antara variabel-variabel kebebasan kreatif dan konten pembelajaran gim tersebut.

B. Desain Konten Gim

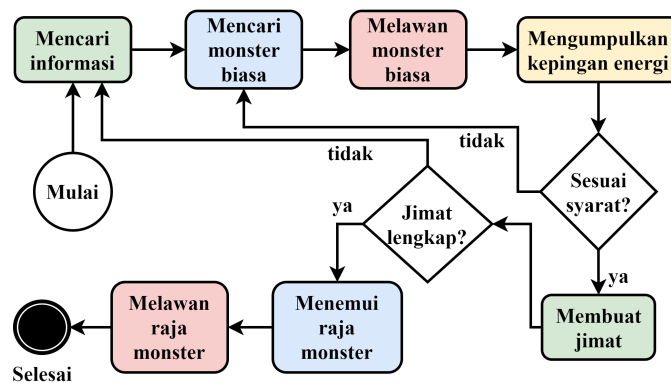
Gim yang diuji berjudul “Pembasmi Monster Kelewatan” (disingkat sebagai PMK) dan berjenis bermain-peran [15]. Menurut pakem jenis tersebut, konten gim PMK terdiri dari

dua bagian, yaitu narasi cerita (*narrative*) dan permainan (*gameplay*).

Narasi cerita PMK membawa pemain menuntaskan sebuah misi. Setelah tanpa sengaja tiba di sebuah desa misterius, karakter pemain mengetahui masalah pelik yang dihadapi para penduduknya: adanya sepasukan monster yang berkeliaran di sekitar desa itu. Satu-satunya cara untuk membasmi mereka adalah mengalahkan raja mereka, yang memiliki kekebalan sehingga tidak dapat diserang. Tiga jimat dibutuhkan untuk menganulir kekebalan itu, yang dapat dibuat tiga tetua desa. Bahan setiap jimat adalah sejumlah “kepingan energi” yang dijatuhkan anak-anak buah raja monster yang dikalahkan, yang harus diambil pemain sesuai urutan tertentu.

Untuk mendukung narasi cerita tersebut, sistem permainan PMK melibatkan tiga jenis komponen: mekanika (*game mechanics*), entitas, dan dunia (*game world*) [23]. Ditinjau dari fungsinya, entitas terbagi menjadi karakter pemain, karakter nonpemain yang dikontrol program gimnya, dan barang (*item*). Karakter nonpemain dapat bersahabat (yaitu penduduk desa) maupun memusuhi pemain (yaitu para monster). Mekanika-mekanika gim PMK berjumlah empat: pergerakan, pertempuran, pengambilan barang, dan dialog. Sementara itu, dunia yang dijelajahi pemain terdiri dari area-area yang disebut sebagai peta (*game map*), yang masing-masing dapat berisi berbagai entitas.

Gbr. 1 memperlihatkan alur permainan PMK. Kotak-kotak hijau adalah penggunaan mekanika dialog; pemain “mencari informasi” dari penduduk desa dan “membuat jimat” bersama tetua-tetua desa. Kotak-kotak biru adalah penggunaan mekanika pergerakan, sementara kotak-kotak merah adalah penggunaan mekanika pertempuran. Terakhir, kotak kuning adalah penggunaan mekanika pengambilan barang untuk mengumpulkan kepingan-kepingan energi yang dijatuhkan para monster. Syarat pengumpulan kepingan-kepingan itu dijelaskan lebih lanjut di subbagian setelah ini.



Gbr. 1 Alur permainan PMK

C. Desain Konten Pembelajaran

Konten pembelajaran PMK terdiri dari sejumlah *pelajaran* mengenai tiga *topik pelajaran* terkait informatika: logika proposisional (TP1), pengembangan perangkat lunak (TP2), dan algoritma (TP3). Setiap pelajaran adalah mengenai

menyusun elemen-elemen sesuai urutan tertentu; sebagai contoh, pelajaran “Metodologi Waterfall” mengharuskan pemain menyusun elemen-elemen “pengumpulan kebutuhan”, “desain”, “implementasi”, “pengujian”, dan “penerapan” sesuai urutan tersebut. Oleh sebab itu, pelajaran-pelajaran di PMK termasuk ke dalam kategori “mengingat” di Taksonomi Bloom yang direvisi [24]. Setiap pelajaran diwakili sebuah jimat, dan kepingan-kepingan energi pembentuk jimat itu mewakili elemen-elemen pelajarannya. Pemain dapat memilih topik pelajaran sebelum mulai bermain, dan pemilihan tersebut tidak mengubah permainan maupun narasi cerita PMK.

Pelajaran-pelajaran ketiga topik tersebut berbeda di tiga aspek: keakraban [25], kemudahan dipahami [26], dan kemudahan diingat [27]. Pelajaran-pelajaran TP1 memenuhi aspek keakraban karena para pemain yang menguji PMK adalah mahasiswa semester awal informatika dan logika proposisional sudah diajarkan di bangku sekolah menengah atas. Di sisi lain, para pemain PMK tentu belum mengenal atau akrab dengan TP2 dan TP3. Sementara itu, elemen-elemen TP1 (simbol-simbol proposisi logika seperti simbol konjungsi) dan elemen-elemen TP2 (kata-kata kerja atau benda) relatif mudah dipahami maupun diingat. Sebaliknya, elemen-elemen TP3 (baris-baris *pseudocode* seperti “for i = 1 to 10”) cenderung sukar dipahami orang yang belum akrab dengan algoritma atau pemrograman. Selain itu, pelajaran-pelajaran TP3 pun tidak mudah diingat karena algoritma-algoritma di TP3 dapat cukup panjang dan memiliki hanya sedikit baris-baris *pseudocode* yang sama.

D. Kebebasan Kreatif Pemain

Eksperimen ini melibatkan empat aspek kebebasan kreatif: imajinasi [16], ekspresi diri [16], eksplorasi [12], dan rasa penasaran [11]. Keempat aspek diakomodasi oleh permainan dan narasi cerita PMK. Berdasarkan taksonomi Kybartas dan Bidarra [28], komponen-komponen narasi cerita PMK yang terlibat dalam hal itu adalah plot, latar (*setting*), objek properti panggung (*prop*), dan karakter. Karena kemiripan makna, karakter, latar, dan objek properti disamakan dengan karakter, dunia, dan barang di sistem permainan PMK. Tabel 1 memperlihatkan peran setiap komponen sistem permainan atau narasi cerita terkait kebebasan kreatif.

TABEL 1
PERAN KOMPONEN-KOMPONEN NARASI CERITA DAN PERMAINAN

Komponen konten gim	Aspek Kebebasan Kreatif			
	Imajinasi	Ekspresi diri	Eksplorasi	Rasa penasaran
Plot	?	-	-	?
Karakter	?	-	-	?
Dunia	?	-	?	?
Barang	?	-	-	-
Mekanika	?	?	-	-

PMK mengakomodasi imajinasi pemain melalui narasi cerita yang mengandung unsur fantasi, misteri, dan bahkan

komedi. Selain itu, imajinasi pemain juga diakomodasi komponen-komponen sistem permainan PMK karena sistem tersebut mendukung narasi ceritanya. Satu contoh pengakomodasi imajinasi pemain melalui karakter dapat dilihat di Gbr. 2, yang menampilkan tokoh raja monster dengan bentuk dan perilaku yang jenaka. Kejenaan tersebut tentunya dapat merangsang imajinasi pemain.

Aspek kebebasan kreatif kedua, yaitu ekspresi diri, diakomodasi dua mekanika, yaitu dialog dan pertempuran. Ketika berdialog dengan seorang karakter nonpemain, pemain terkadang dapat memilih tanggapan terhadap perkataan lawan bicaranya. Gbr. 3 memperlihatkan dua contoh tanggapan terhadap penjelasan kepala desa mengenai masalah desanya. Melalui pilihan-pilihan semacam itu, PMK memberi kesempatan pada pemain untuk mengekspresikan kepribadiannya.



Gbr. 2 Raja monster berbentuk siput raksasa



Gbr. 3 Dua pilihan komentar pemain terhadap masalah desanya

Selain melalui pilihan-pilihan tanggapan, pemain dapat mengekspresikan dirinya melalui mekanika pertempuran, lebih tepatnya melalui perlengkapan tempur yang digunakan. Perlengkapan tersebut terdiri dari pedang dan perisai yang didapat dari para warga desa. Pemain dapat memilih kombinasi perlengkapan yang memaksimalkan serangan atau menyeimbangkan serangan dan pertahanan.

Sementara itu, PMK menyediakan dunia yang dapat dieksplorasi pemain. Dunia PMK mengandung berbagai objek dan even, baik yang wajib ditemui atau diikuti maupun yang opsional. Gbr. 4 memperlihatkan seekor monster yang opsional dan tidak memusuhi pemain, yang dapat diajak bicara dan mengatakan hal-hal jenaka. Si monster berdiam di

satu sudut sebuah hutan, dan menemukannya menjadi kejutan menyenangkan bagi pemain.



Gbr. 4 Dialog opsional dengan seekor tuyul jenaka

Pemain memulai permainan di peta desa dan dapat mengunjungi peta-peta lain untuk menuntaskan misinya. Monster-monster yang membawa kepingan-kepingan energi tersebar di peta-peta tersebut, yang dapat dikunjungi pemain dengan bebas. Pemain bahkan dapat mengunjungi raja monster di peta "padang rumput" kapan pun walau belum memiliki ketiga jimat (Gbr. 2). Kebebasan yang diberikan tersebut tentu merangsang pemain untuk mengeksplorasi dunia PMK.

Terakhir, rasa penasaran pemain ditumbuhkan tiga komponen PMK, yang salah satunya adalah misteri di plotnya. Misteri tersebut disajikan melalui kait-kait plot (*plot hooks*), yaitu even-even yang memancing rasa penasaran pemain dan menimbulkan pertanyaan di benaknya [13]. Gbr. 5 memperlihatkan sebuah kait plot berupa peringatan dari seorang penduduk desa tentang para monster. Peringatan tersebut tentunya dapat mendorong pemain untuk menjelajah untuk menjawab pertanyaan semacam, "Benarkah monster-monster itu berbahaya? Bisakah saya mengalahkan mereka?"

Selain plot, karakter-karakter dan dunia di PMK juga menumbuhkan rasa penasaran pemain. Berbagai karakter penduduk desa maupun monster di PMK memiliki kepribadian yang berwarna, yang terutama tercermin dari perkataan-perkataan mereka. Dunia di PMK pun juga merepresentasikan suatu latar cerita yang misterius sehingga memancing rasa penasaran pemain.



Gbr. 5 Peringatan mengenai hutan berbahaya di luar desa

E. Proses Pengujian Gim

PMK diuji 60 mahasiswa semester 1 program studi informatika. Jumlah peserta tersebut di atas jumlah minimal yang disarankan untuk pengujian gim edukasi yang melibatkan analisis statistik, yaitu 30 [29]. Setiap pemain memainkan PMK tiga kali dengan topik-topik pelajaran yang berbeda-beda. Setelah itu, si pemain mengisi kuesioner.

F. Desain Kuesioner

Kuesioner yang digunakan di "penelitian induk" terdiri dari sejumlah pertanyaan yang dinilai dengan Skala Likert. Kuesioner tersebut terbagi menjadi dua bagian: yang menilai aspek-aspek permainan PMK dan yang menilai konten pembelajarannya. Bagian pertama diambil dari faktor-faktor di skala GUESS [30], yang telah digunakan luas untuk mengukur faktor-faktor efektivitas gim, termasuk kebebasan kreatif [6]. Sementara itu, bagian kedua diambil dari skala EGameFlow [31], yang telah banyak digunakan di penelitian gim edukasi. Penelitian ini mengambil bagian kedua secara keseluruhan tetapi hanya sebagian bagian pertama, yaitu yang terdiri dari empat pertanyaan yang mewakili keempat aspek kebebasan kreatif:

- 1) Saya merasa gimnya membebaskan dan tidak mengekang imajinasi saya;
- 2) Saya merasa dapat mengekspresikan diri saya sewaktu memainkan gimnya;
- 3) Saya merasa dapat bebas mengeksplorasi berbagai hal di gimnya; dan
- 4) Gimnya dapat memancing rasa penasaran saya.

Bagian kedua kuesionernya terbagi menjadi tiga subbagian yang sama, yang masing-masing ditujukan untuk sebuah topik pelajaran. Pertanyaan-pertanyaan tersebut mengukur tiga faktor kesuksesan proses pembelajaran pemain (selanjutnya disebut sebagai "faktor EGameFlow"): (1) *peningkatan pengetahuan* (FE1), yang terkait dengan seberapa banyak pemain belajar dari PMK, (2) *tantangan* (FE2), yang terkait dengan kesesuaian tingkat kesulitan konten pembelajaran PMK dengan kemampuan pemain, dan (3) *otonomi* (FE3), yang terkait dengan otonomi pemain dalam mengikuti konten pembelajaran PMK. Sama halnya dengan otonomi, kesesuaian tantangan juga dianggap penting oleh Teori Determinasi Diri [8]. Sementara itu, faktor otonomi EGameFlow dilibatkan dalam kuesioner untuk mengetahui adakah korelasi di antara otonomi pemain ketika mengikuti konten gim, yang diukur dengan bagian pertama kuesionernya, dan otonomi ketika mengikuti konten pembelajaran PMK.

G. Proses Pengolahan Data

Hasil kuesioner diolah dengan tes-tes korelasi dalam dua tahap: Tahap pertama dilakukan di antara faktor kebebasan kreatif PMK secara keseluruhan dan faktor-faktor EGameFlow ketiga topik pelajaran, dan tahap kedua dilakukan di antara keempat aspek kebebasan kreatif dan faktor-faktor EGameFlow. Tahap pertama bertujuan untuk mengungkapkan topik pelajaran yang mana yang paling

mengakomodasi kebebasan kreatif pemain, sementara tahap kedua mengungkap hubungan-hubungan yang lebih mendetail yang melibatkan keempat aspek kebebasan kreatif. Untuk mendapatkan nilai faktor kebebasan kreatif keseluruhan, nilai-nilai keempat aspeknya dijumlahkan dan dihitung rata-ratanya.

Pada akhirnya, 45 tes korelasi dilakukan pada hasil kuesionernya, yang terdiri dari sembilan tes di tahap pertama dan 36 tes di tahap kedua. Perhitungan Korelasi Spearman digunakan dalam tes-tes korelasi tersebut karena setiap hasil kuesioner faktor EGameFlow dari ketiga topik pelajaran tidak terdistribusi secara normal. Hipotesis nol ditetapkan sebagai "tidak ada korelasi".

Karena banyak tes korelasi dilakukan, kemungkinan tes-tes tersebut menghasilkan korelasi signifikan yang kebetulan belaka (*false positives*) pun meningkat. Untuk memerangi kemunculan hasil-hasil seperti itu, metode Koreksi Bonferroni [32] diterapkan untuk menurunkan ambang batas signifikansi nilai p tes-tes tersebut. Umumnya, Koreksi Bonferroni dilakukan dengan membagi ambang batas signifikansi tersebut, yang lazimnya adalah 0,05, dengan jumlah tes yang dilakukan. Walau demikian, sesuai saran Garcia [32], proses koreksinya hanya memperhitungkan jumlah tes *independen*, yaitu yang tidak memengaruhi hasil satu sama lain. Karena keempat pertanyaan bagian pertama kuesionernya mengukur faktor yang sama (yaitu kebebasan kreatif), tes-tes korelasi mereka tidak bisa dipandang independen. Karena ditemukan korelasi kuat di antara faktor-faktor EGameFlow setiap topik pelajaran, tes-tes korelasi yang melibatkan faktor-faktor itu pun tidaklah independen satu sama lain. Pada akhirnya, tes-tes korelasi independen di penelitian ini berjumlah hanya tiga, yaitu di antara faktor kebebasan kreatif secara keseluruhan dan ketiga topik pelajaran tanpa membedakan faktor-faktor EGameFlow mereka. Oleh sebab itu, proses koreksinya membagi 0,05 dengan tiga dan menghasilkan 0,0167 sebagai ambang batas signifikansi yang baru.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Tes-Tes Korelasi

Di Tabel II dan III, sel-sel biru berisi korelasi-korelasi sangat signifikan (nilai p di bawah 0,0008) dan berkekuatan sedang (koefisien korelasi di atas 0,4). Sementara itu, sel-sel hijau berisi korelasi-korelasi signifikan (nilai p di bawah 0,0167 dan jauh di atas 0,0008), sedangkan sel-sel coklat berisi korelasi-korelasi tidak signifikan. Oleh sebab itu, sel-sel coklat tidak dianggap berisi korelasi karena nilai-nilai p mereka tidak berhasil menolak hipotesis nol.

TABEL II
KORELASI DI ANTARA KEBEBASAN KREATIF DAN FAKTOR-FAKTOR EGAMEFLOW

Faktor EGameFlow		Faktor Kebebasan Kreatif
Logika Proposisional (TP1)	FE1	0,337
	FE2	0,385
	FE3	0,560
Pengembangan P.	FE1	0,382

Lunak (TP2)	FE2	0,480
	FE3	0,519
Algoritma (TP3)	FE1	0,118
	FE2	0,242
	FE3	0,237

TABEL III
KORELASI DI ANTARA ASPEK-ASPEK KEBEBASAN KREATIF DAN FAKTOR-FAKTOR EGAMEFLOW

Faktor EGameFlow		Aspek Kebebasan Kreatif			
		Imajinasi	Ekspresi diri	Eksplorasi	Rasa penasaran
TP1	FE1	0,387	0,306	0,220	0,274
	FE2	0,442	0,294	0,196	0,394
	FE3	0,398	0,536	0,542	0,257
TP2	FE1	0,350	0,279	0,307	0,327
	FE2	0,471	0,415	0,326	0,285
	FE3	0,397	0,463	0,583	0,189
TP3	FE1	0,035	0,126	0,104	0,104
	FE2	0,128	0,304	0,240	0,004
	FE3	0,088	0,287	0,239	0,066

B. Analisis Korelasi

Tabel II memperlihatkan korelasi-korelasi di antara kebebasan kreatif pemain PMK secara keseluruhan dan faktor-faktor EGameFlow setiap topik pelajaran. Secara keseluruhan, kebebasan kreatif pemain PMK paling berkorelasi dengan TP2, dengan adanya dua korelasi sangat signifikan dengan FE2 dan FE3 milik TP2. Sementara itu, kebebasan kreatif pemain berkorelasi lebih lemah dengan TP1 dan sama sekali tidak berkorelasi dengan TP3. Bisa disimpulkan bahwa kebebasan kreatif pemain paling mendukung konten pembelajaran yang mudah dipahami, mudah diingat, tetapi belum banyak dikenal pemain. Sebaliknya, kebebasan kreatif pemain paling tidak berdampak pada konten pembelajaran yang belum dikenal dan sekaligus susah diikuti (TP3).

Sementara itu, korelasi-korelasi yang lebih mendetail, yang melibatkan keempat aspek kebebasan kreatif, dapat dilihat di Tabel III. Enam korelasi sangat signifikan terjadi di antara aspek imajinasi, ekspresi diri, dan eksplorasi dan FE2 dan FE3 milik TP1 dan TP2. Menegaskan temuan sebelumnya dari Tabel I, FE3 adalah faktor EGameFlow yang paling banyak dan kuat berkorelasi dengan aspek-aspek kebebasan kreatif.

Karena berkorelasi dengan seluruh faktor EGameFlow milik TP1 dan TP2, imajinasi dapat dipandang sebagai yang terpenting untuk dipenuhi. Secara keseluruhan, imajinasi memengaruhi TP1 dan TP2 secara sama kuat. Selain itu, imajinasi terutama memengaruhi kesesuaian tingkat kesulitan konten pembelajaran PMK. Hal itu mungkin terkait dengan kecemasan (*anxiety*) pemain terhadap konten tersebut: narasi cerita yang imajinatif dapat menghibur pemain sehingga kecemasannya terkait tingkat kesulitan konten pembelajarannya berkurang.

Ekspresi diri berkorelasi sangat signifikan dengan FE3 TP1 dan TP2, yang tentunya tidak mengherankan: Membebaskan pemain memilih cara bertempurnya (terkait pertahanan dan serangannya) mempermudahnya dalam mengumpulkan kepingan-kepingan energi, yang pada akhirnya membuatnya merasa dapat mengontrol proses pembelajarannya. Walau demikian, efek ekspresi diri pada FE3 TP2 lebih lemah dari pada FE3 TP1, yang mencerminkan efek negatif kecemasan terhadap konten pembelajaran yang asing. Sebaliknya, ekspresi diri berkorelasi dengan FE2 TP2 tetapi tidak dengan FE2 TP1. Tampaknya mengekspresikan diri dapat mengurangi kecemasan tersebut sehingga si pemain tidak lagi mempermasalahakan tingkat kesulitan proses pembelajarannya.

Pola korelasi yang serupa diperlihatkan tes-tes yang melibatkan aspek eksplorasi. Walau demikian, eksplorasi ternyata berkorelasi lebih kuat dengan FE3 TP2 daripada dengan FE3 TP1. Tampaknya kecemasan terhadap konten pembelajaran yang asing justru memperkuat efek positif mengeksplorasi dunia gimnya pada otonomi si pemain dalam mengikuti pelajaran-pelajaran di gimnya.

Dengan hanya dua korelasi signifikan dengan dua faktor EGameFlow, rasa penasaran adalah aspek kebebasan kreatif yang paling tidak memengaruhi proses pembelajaran para pemain PMK. Tampaknya rasa penasaran yang ditimbulkan kait-kait plot PMK dapat mendukung pemain belajar dari konten pembelajaran yang asing (TP2) walau tidak mengurangi kerisauan si pemain terkait tingkat kesulitan konten itu. Fenomena tersebut dapat dimengerti: Konten pembelajaran yang sudah dikenal pemain tidak atau sulit mengundang rasa penasarannya. Oleh karenanya, kemunculan rasa itu di tengah permainan sangat mungkin tidak terkait dengan konten tersebut.

C. Peningkatan Aspek-Aspek Kebebasan Kreatif Pemain

Berdasarkan analisis korelasi yang telah dilakukan, sejumlah peningkatan dapat dilakukan pada aspek-aspek kebebasan kreatif PMK untuk lebih mendukung konten pembelajarannya. Untuk aspek ekspresi diri, mekanika dialog dapat lebih mendukung pelajaran-pelajaran di PMK jika pilihan-pilihan tanggapan dikaitkan dengan pelajaran-pelajaran tersebut. Sebagai contoh, pemain dapat diizinkan memilih "Saya masih belum mengerti" agar tetua desa yang menjadi lawan bicaranya menjelaskan pelajarannya dengan lebih mendetail. Perbaikan ini akan meningkatkan keberhasilan proses pembelajaran pemain (FE1) dan kesesuaian tingkat kesulitan proses tersebut (FE2).

Agar aspek eksplorasi mendukung FE1, dunia di PMK dapat diisi dengan lebih banyak entitas-entitas yang mendukung tidak hanya permainan dan narasi cerita PMK tetapi juga pelajaran-pelajarannya. Satu contoh entitas semacam itu adalah barang-barang (berbentuk buku atau semacamnya) yang dapat diambil pemain untuk mendapatkan informasi seputar pelajaran-pelajaran tersebut. Barang-barang tersebut dapat ditempatkan di posisi-posisi tersembunyi sehingga mendorong pemain untuk mengeksplorasi peta-peta di PMK. Selain itu, barang-barang itu juga dapat memiliki

tingkat kesulitan mendapatkan yang bervariasi (sebagai contoh, ada barang yang dijaga banyak musuh) sehingga pemain dapat memilih yang sesuai dengan kemampuannya. Hal tersebut tentunya dapat mendukung FE2 dan FE3.

Untuk aspek rasa penasaran, narasi cerita PMK dapat lebih melibatkan pelajaran-pelajarannya. Plot PMK dapat mengandung kait-kait plot seputar pelajaran-pelajaran tersebut. Sebagai contoh, para penduduk desa dapat menjelaskan tentang petunjuk-petunjuk pelajaran yang dapat ditemukan ("Kudengar, di hutan tersembunyi kitab kuno yang dapat membantumu," atau semacamnya). Pemain tentu akan merasa penasaran dan ingin menemukan petunjuk-petunjuk itu, dan hal itu akan meningkatkan FE1. Jika penerapan petunjuk-petunjuk itu dikaitkan dengan peningkatan aspek eksplorasi yang telah dijelaskan, petunjuk-petunjuk itu akan dapat mendukung FE2 dan FE3 pula.

Peningkatan-peningkatan yang telah dijelaskan akan mendukung pelajaran-pelajaran yang mudah diikuti, yaitu yang tidak sulit diingat maupun dipahami. Oleh karenanya, aspek imajinasi PMK tidak perlu ditingkatkan karena sudah berkorelasi dengan seluruh faktor EGameFlow TP1 maupun TP2. Untuk pelajaran-pelajaran yang sukar diikuti, PMK perlu dimodifikasi secara lebih drastis untuk mendukung pemain mengingat dan memahami pelajaran-pelajaran itu. Satu contoh modifikasi semacam itu adalah penambahan jendela (*window*) khusus yang dapat diakses kapan saja untuk menampilkan petunjuk penyusunan kepingan-kepingan energi. Fitur-fitur semacam itu tidak dibahas lebih lanjut di artikel ini karena tidak berkaitan dengan kebebasan kreatif pemain.

D. Ekstraksi Prinsip-Prinsip Umum

Berdasarkan analisis korelasi dan peningkatan aspek-aspek kebebasan kreatif yang telah dibahas, sejumlah prinsip umum untuk memperkuat hubungan di antara kebebasan kreatif pemain dan proses pembelajarannya dapat diusulkan:

- 1) Pastikan konten pembelajaran gimnya tidak sukar dipahami maupun diingat;
- 2) Pastikan seluruh komponen narasi cerita dan sistem permainan gimnya merangsang imajinasi pemain;
- 3) Sediakan cara bagi pemain untuk mengekspresikan tingkat pemahamannya terhadap konten pembelajarannya dan berikan bantuan-bantuan yang sesuai dengan tingkat tersebut;
- 4) Sediakan entitas-entitas yang membantu pemahaman pemain dan sebarkan entitas-entitas itu di dunia gimnya untuk mendorong pemain bereksplorasi; dan
- 5) Gunakan kait-kait plot terkait konten pembelajarannya sehingga rasa penasaran pemain terhadap narasi ceritanya dapat mendukung proses pembelajarannya pula.

E. Batasan Penelitian

Batasan-batasan penelitian ini terkait dengan dua hal, yaitu kekuatan tes-tes korelasi dan kategori pelajaran-pelajaran di PMK. Ukuran sampel sebesar 60 dan ambang batas signifikansi nilai p sebesar 0,0167 melemahkan tes-tes

tersebut hingga dapat menolak korelasi-korelasi yang sebenarnya mencerminkan hubungan-hubungan nyata (dengan kata lain, *false negatives* atau Kesalahan Tipe II) [33]. Walau demikian, batasan ini tergolong wajar dalam konteks penelitian awal dan dapat ditindaklanjuti penelitian-penelitian di masa depan dengan ukuran sampel lebih besar.

Sementara itu, aspek keakraban, kemudahan dipahami, dan kemudahan diingat sesuai untuk pelajaran-pelajaran "mengingat". Walau demikian, pelajaran-pelajaran dari kategori lain mungkin saja memiliki aspek-aspek lain. Oleh sebab itu, temuan-temuan di penelitian ini belum tentu relevan untuk pelajaran-pelajaran lain tersebut.

IV. KESIMPULAN

Artikel ini menyajikan penelitian empiris awal terhadap efek-efek mendetail (*fine-grained*) kebebasan kreatif pemain pada kesuksesan proses pembelajaran di gim edukasi. Penelitian semacam ini sangat dibutuhkan tetapi jarang dilakukan. Di penelitian ini, eksperimen dilakukan terhadap gim edukasi bergenre bermain-peran yang menyajikan konten pembelajaran yang terdiri dari pelajaran-pelajaran mengingat. Pelajaran-pelajaran tersebut terkait dengan informatika dan berbeda di aspek keakraban, kemudahan dipahami, dan kemudahan diingat. Komponen-komponen sistem permainan dan narasi cerita gimnya mendukung empat aspek kebebasan kreatif pemain: imajinasi, ekspresi diri, eksplorasi, dan rasa penasaran. Enam puluh mahasiswa semester awal informatika menguji gimnya dan mengisi kuesioner terkait kebebasan kreatif dan proses pembelajaran mereka. Kuesioner tersebut menilai tiga aspek kualitas proses pembelajaran: peningkatan pengetahuan, kesesuaian tantangan, dan otonomi.

Melalui tes-tes dan analisis korelasi, sejumlah hubungan di antara kebebasan kreatif dan proses pembelajaran para pemain gimnya dapat diungkap. Pertama, kebebasan kreatif paling mendukung pelajaran-pelajaran yang asing tetapi mudah diikuti (yaitu mudah dipahami maupun diingat). Di sisi lain, pelajaran-pelajaran yang paling tidak didukung adalah yang asing dan sukar diikuti. Kedua, sistem permainan dan narasi cerita yang imajinatif dapat mendukung penuh pelajaran-pelajaran yang asing maupun sudah dikenal pemain. Ketiga, mengeksplorasi dunia gimnya dengan bebas dan mengekspresikan diri melalui perkataan atau cara bertarung dapat mendukung rasa otonomi pemain dan mengurangi kecemasannya terhadap pelajaran-pelajaran yang asing. Keempat, rasa penasaran pemain terhadap misteri di narasi cerita gimnya dapat mendukung peningkatan pengetahuan dari pelajaran-pelajaran asing dan kesesuaian tantangan pelajaran-pelajaran yang sudah dikenal. Berdasarkan hubungan-hubungan tersebut, sejumlah peningkatan pada komponen-komponen gimnya juga diusulkan, yang kemudian diekstraksi menjadi prinsip-prinsip umum untuk mengoptimalkan efek kebebasan kreatif pemain pada proses pembelajaran di gim edukasi.

Walaupun penelitian ini memberikan hasil-hasil menarik, kontribusinya masih jauh dari sempurna. Kebebasan kreatif adalah faktor yang kompleks, dan penelitian ini hanya

mengeksplorasi empat aspeknya. Selain itu, temuan-temuan penelitian ini bertopang pada sebuah analisis korelasi yang memiliki potensi *false negatives* cukup besar akibat ukuran sampelnya. Berkaca dari dua hal itu, penelitian-penelitian di masa depan dapat mengeksplorasi kebebasan kreatif dengan lebih komprehensif dan berbekal sampel yang lebih besar.

REFERENSI

- [1] S. S. Adkins, "The 2018-2023 Global Game-based Learning Market: Worldwide Serious Game Industry in a Boom Phase," *Serious Play Conference*, 2019.
- [2] M. Qian dan K. R. Clark, "Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research," *Computers in Human Behavior*, vol. 63, hal. 50–58, 2016.
- [3] P. Kaimara dan I. Deliyannis, "Why Should I Play This Game? The Role of Motivation in Smart Pedagogy," di *Didactics of Smart Pedagogy*, Cham: Springer International Publishing, 2019, hal. 113–137.
- [4] Z. Yu, M. Gao, dan L. Wang, "The Effect of Educational Games on Learning Outcomes, Student Motivation, Engagement and Satisfaction," *Journal of Educational Computing Research*, vol. 59, no. 3, hal. 522–546, Jun 2021.
- [5] J. Hamari, D. J. Shernoff, E. Rowe, B. Collier, J. Asbell-Clarke, dan T. Edwards, "Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning," *Computers in Human Behavior*, vol. 54, hal. 170–179, 2016.
- [6] B. Patzer, B. Chaparro, dan J. R. Keebler, "Developing a Model of Video Game Play: Motivations, Satisfaction, and Continuance Intentions," *Simulation & Gaming*, vol. 51, no. 3, Jun 2020.
- [7] P. W. Atmaja dan S. Sugiarto, "Balancing Entertainment, Cost, and Educational Strength: A Design Framework for Medium-Coupling Educational Games," *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, vol. 6, no. 1, hal. 27–40, Feb 2021.
- [8] J. N. Proulx, M. Romero, dan S. Arnab, "Learning Mechanics and Game Mechanics Under the Perspective of Self-Determination Theory to Foster Motivation in Digital Game Based Learning," *Simulation and Gaming*, vol. 48, no. 1, hal. 81–97, 2017.
- [9] L. Nadolny, A. Valai, N. J. Cherez, D. Elrick, A. Lovett, dan M. Nowatzke, "Examining the characteristics of game-based learning: A content analysis and design framework," *Computers & Education*, vol. 156, Okt 2020.
- [10] D. Muriel dan G. Crawford, "Video Games and Agency in Contemporary Society," *Games and Culture*, vol. 15, no. 2, hal. 138–157, Mar 2020.
- [11] E. G. Peterson dan J. Cohen, "A Case for Domain-Specific Curiosity in Mathematics," *Educational Psychology Review*, vol. 31, no. 4, hal. 807–832, Des 2019.
- [12] T. Day dan J. Zhu, "Agency informing techniques: Communicating player agency in interactive narratives," di *Proceedings of the 12th International Conference on the Foundations of Digital Games*, 2017.
- [13] F. Ke, "Designing and integrating purposeful learning in game play: a systematic review," *Educational Technology Research and Development*, vol. 64, no. 2, hal. 219–244, 2016.
- [14] M. Taub, R. Sawyer, A. Smith, J. Rowe, R. Azevedo, dan J. Lester, "The agency effect: The impact of student agency on learning, emotions, and problem-solving behaviors in a game-based learning environment," *Computers & Education*, vol. 147, Apr 2020.
- [15] V. Garneli, K. Patiniotis, dan K. Chorianopoulos, "Integrating Science Tasks and Puzzles in Computer Role Playing Games," *Multimodal Technologies and Interaction*, vol. 3, no. 3, Jul 2019.
- [16] J. P. Zagal dan S. Deterding, "Definitions of 'Role-Playing Games,'" di *Role-Playing Game Studies: Transmedia Foundations*, Routledge, 2018, hal. 19–51.
- [17] H. Nguyen, E. Harpstead, Y. Wang, dan B. M. McLaren, "Student Agency and Game-Based Learning: A Study Comparing Low and High Agency," di *Artificial Intelligence in Education. AIED 2018. Lecture Notes in Computer Science*, vol 10947, 2018, hal. 338–351.

- [18] R. Sawyer, A. Smith, J. Rowe, R. Azevedo, dan J. Lester, "Is More Agency Better? The Impact of Student Agency on Game-Based Learning," di *Artificial Intelligence in Education. AIED 2017. Lecture Notes in Computer Science*, vol 10331, 2017, hal. 335–346.
- [19] J. Mercier, I. L. Avaca, K. Whissell-Turner, A. Paradis, dan T. A. Mikropoulos, "Agency Affects Learning Outcomes with a Serious Game," di *Learning and Collaboration Technologies. Human and Technology Ecosystems. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12206, 2020, hal. 267–278.
- [20] A. Czauderna dan E. Guardiola, "The gameplay loop methodology as a tool for educational game design," *Electronic Journal of e-Learning*, vol. 17, no. 3, hal. 207–221, 2019.
- [21] F. Ke, K. Xie, dan Y. Xie, "Game-based learning engagement: A theory- and data-driven exploration," *British Journal of Educational Technology*, vol. 47, no. 6, hal. 1183–1201, 2016.
- [22] P. W. Atmaja dan S. Sugiarto, "Integration between Learning Content and Educational Game Narrative: An Empirical Investigation of Technical Factors," di *Proceedings of the 15th European Conference on Games Based Learning*, 2021, hal. 43–52.
- [23] E. Adams, *Fundamentals of Game Design, Third Edition*. New Riders, 2014.
- [24] L. Anderson dkk., *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, 1 ed. Pearson, 2000.
- [25] C. Othman, Julianna & Vanathas, "Topic familiarity and its influence on listening comprehension," *The English Teacher*, vol. 34, hal. 19–32, 2004.
- [26] A. Bayaga, C. Fountain, E. S. Young, A. DeMarte, dan M. J. Bossé, "Mathematics Learning Through the Lens of Language Acquisition," *International Electronic Journal of Elementary Education*, vol. 12, no. 1, hal. 103–113, Sep 2019.
- [27] A. A. Manap, N. A. Sardan, dan R. P. M. Rias, "Interactive Learning Application in Microbiology: The Design, Development and Usability," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 90, hal. 31–40, Okt 2013.
- [28] B. Kybartas dan R. Bidarra, "A Survey on Story Generation Techniques for Authoring Computational Narratives," *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, vol. 9, no. 3, hal. 239–253, 2017.
- [29] A. All, E. P. Nuñez Castellar, dan J. Van Looy, "Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices," *Computers and Education*, vol. 92–93, hal. 90–103, 2016.
- [30] M. H. Phan, J. R. Keebler, dan B. S. Chaparro, "The Development and Validation of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS)," *Human Factors*, vol. 58, no. 8, 2016.
- [31] F. L. Fu, R. C. Su, dan S. C. Yu, "EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games," *Computers and Education*, vol. 52, no. 1, hal. 101–112, 2009.
- [32] L. V. García, "Escaping the Bonferroni iron claw in ecological studies," *Oikos*, vol. 105, no. 3, hal. 657–663, Jun 2004.
- [33] M. A. Bujang dan N. Baharum, "Sample Size Guideline for Correlation Analysis," *World Journal of Social Science Research*, vol. 3, no. 1, hal. 37–46, Mar 2016.