

GAMIFIKASI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI *PRODUCTIVE STRUGGLE* SEBAGAI SOLUSI PEMBELAJARAN SELAMA PANDEMI

Muhammad Rijal Wahid Muharram¹, Widani²

¹ Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya, Jalan Dadaha No. 18, Tasikmalaya

² SD Negeri 1 Cisadap, Jalan R.A. Sutadinata No. 212, Cisadap, Ciamis

¹ rijalmuharram@upi.edu, ² widani.id@gmail.com

Abstract

This study aims to know the design of mathematics learning using the principle of gamification through productive struggle as a learning solution during the pandemic. This study used a descriptive qualitative approach with secondary data from several theories. The data collection process is carried out through a literature study that known as library research. The result of this study is an analysis of the application of gamification in mathematics learning through productive struggle design based on the characteristics of gamification and productive struggle concept. So, it can be concluded that the design of gamification through productive struggle in mathematics learning consist of these steps: 1) Teachers and students have an agreement for implementing gamification in mathematics learning; 2) The teacher introduces the challenges to students that must be faced and resolved; 3) Teachers design a leaderboard which is updated periodically; 4) The teacher designs badges for the acquisition and progress of learning; 5) The teacher provides an understanding of competition and collaboration value; 6) The teacher appreciates all the efforts that have been made by students. This study is very useful as a guide for implementing gamification through productive struggle which was considered effective in the provision of education during the pandemic.

Keywords: Mathematics Learning, Gamification, Productive Struggle.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rancangan desain pembelajaran matematika dengan menggunakan prinsip gamifikasi melalui *productive struggle* sebagai solusi pembelajaran selama pandemi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deksriptif dengan data sekunder dari beberapa teori. Proses pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur yang bersifat kepustakaan (*library research*). Hasil penelitian ini adalah analisis rancangan penerapan gamifikasi dalam pembelajaran matematika melalui *productive struggle* berdasarkan karakteristik konsep gamifikasi dan *productive struggle*. Jadi, dapat disimpulkan bahwa rancangan gamifikasi melalui *productive struggle* dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut: 1) Guru dan siswa mengadakan kesepakatan untuk mengimplementasikan gamifikasi dalam pembelajaran matematika; 2) Guru mengenalkan tantangan (*challenges*) kepada siswa yang harus dihadapi dan diselesaikan; 3) Guru merancang *leaderboard* yang diperbarui secara berkala; 4) Guru merancang badges atau lencana atas perolehan dan kemajuan belajar; 5) Guru memberikan pemahaman atas nilai kompetisi dan kolaborasi; 6) Guru mengapresiasi seluruh upaya yang telah dilakukan oleh siswa. Studi ini sangat berguna sebagai panduan pelaksanaan pembelajaran yang ingin menerapkan gamifikasi melalui *productive struggle* yang dinilai efektif dalam penyelenggaraan pendidikan selama pandemi.

Kata Kunci: Pembelajaran Matematika, Gamifikasi, *Productive Struggle*.

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran sangat penting dalam mempersiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia yang berkualitas. Hal ini selaras dengan tujuan pendidikan di Indonesia yang tercantum dalam Undang-undang tentang Sistem Pendidikan Nasional (SISDIKNAS) Nomor 20 Tahun 2003 Bab II Pasal 3, yakni “.... agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab”. Upaya dalam menghasilkan manusia yang unggul dapat dioptimalkan melalui proses pembelajaran pada setiap jenjang pendidikan, termasuk jenjang pendidikan dasar.

Pendidikan dasar adalah masa penting bagi manusia untuk mulai berkembang. Menurut Santrok (2004), pendidikan dasar merupakan masa peralihan dalam perkembangan karakter siswa. Pada jenjang ini, siswa mendapat banyak hal berupa peran dan pengalaman baru karena pada masa ini siswa mengalami perubahan dari “anak rumah” menjadi “anak sekolah. Tentu hal ini menuntut para pendidik memfasilitasi siswa untuk mampu membangun pola pikir dan sikapnya dalam rangka beradaptasi dalam kehidupannya di masa kini dan di masa yang akan datang. Adapun salah satu mata pelajaran yang dapat menunjang dalam proses membangun pola pikir dan pola sikap adalah matematika (Rusefendi, 2006, hlm. 94). Bahkan, matematika dijadikan mata pelajaran wajib yang diajarkan di sekolah, termasuk di jenjang Sekolah Dasar (SD) karena matematika dapat membentuk manusia Indonesia secara utuh dalam spektrum manusia kerja (Depdiknas, 2006). Sehingga, pembelajaran matematika sejak dini akan mampu mengembangkan pola pikir dan sikap agar manusia Indonesia di masa yang akan datang menjadi manusia yang unggul dan memiliki penguasaan dalam penciptaan teknologi (Depdiknas, 2006).

Urgensi matematika dalam pendidikan ternyata masih belum sebanding dengan kenyataan di lapangan. Menurut Fauzan dkk. (2002, hlm. 1), suasana pembelajaran di Indonesia mirip dengan suasana pembelajaran di negara Afrika, dimana metode siswa masih cenderung memakai metode hafalan dalam memecahkan masalah dan hanya mengikuti prosedur atau pola yang diajarkan gurunya atau dalam buku. Hal ini dibenarkan oleh guru kelas IV ketika peneliti melakukan observasi ke salah satu satuan pendidikan sekolah dasar di Kota Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Guru tersebut mengakui bahwa pembelajaran matematika lebih sering menggunakan pendekatan konvensional yang cenderung menjadikan guru sebagai pusat pembelajaran (*teacher centered*), sehingga menyebabkan pembelajaran matematika terkesan kaku, mekanistik dan berdampak pada siswa yang sulit untuk berkembang dengan baik.

Proses belajar mengajar di Indonesia juga dihadapkan pada situasi darurat akibat adanya pandemi COVID-19. Pandemi tersebut menghendaki terbatasnya pertemuan dan perkumpulan manusia serta harus diberlakukannya jaga jarak (*social distancing*) agar penyebaran virus COVID-19 dapat terhenti, termasuk di semua jenjang lembaga pendidikan. Akhirnya, pemerintah mengeluarkan kebijakan melalui surat edaran nomor 36962/MPK.A/HK/2020 tentang Pembelajaran secara Daring dan Bekerja dari Rumah dalam Rangka Penyebaran COVID-19. Dalam kebijakan tersebut, pembelajaran dialihkan dari sekolah menjadi pembelajaran Belajar dari Rumah (BDR). Hal ini tentu saja berdampak sangat signifikan terhadap kelangsungan pendidikan. Apalagi dalam proses pembelajaran matematika. Pelaksanaan pembelajaran matematika di lapangan yang belum optimal ditambah dengan keadaan darurat akibat pandemi mengharuskan guru sebagai fasilitator pendidikan segera melakukan inovasi dalam pembelajaran tersebut agar pembelajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien dalam keadaan sulit tersebut.

Hal yang menjadi sorotan pada pembelajaran di masa pandemi diungkapkan dalam hasil survey yang dirilis dalam *Cambridge University Press* bahwa pembelajaran di masa pandemi ditemukan tiga hal tentang *what affect the new ways of learning have had on their motivation*, yakni: manajemen waktu, komunikasi, dan motivasi (Krusemann, 2020). Temuan ini dipandang sebagai suatu orientasi masalah yang perlu disolusikan. Solusi yang dimaksud ialah inovasi yang dapat dijadikan alternatif dalam pemecahan masalah dan mendorong terwujudnya proses pembelajaran khususnya pembelajaran matematika agar lebih optimal dan efektif. Kaitannya dengan hal ini, peneliti menemukan sebuah solusi berupa desain pembelajaran inovatif pada masa pandemi, yaitu desain pembelajaran berbasis gamifikasi. Kemudian, agar pembelajaran menjadi lebih produktif, desain pembelajaran tersebut dikembangkan melalui *productive struggle*. Hiebert & Grouws (2007) mengungkapkan bahwa perjuangan (*struggle*) merupakan suatu komponen yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran matematika yang berfokus kepada pemahaman. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hiebert & Grouws tersebut mengimplikasikan dengan proses perjuangan atau *struggle*, seorang siswa dapat merestrukturisasi *disequilibrium* kognitif mereka untuk dapat mendapatkan pemahaman baru.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, peneliti melakukan penelitian ini agar dapat mengetahui cara penerapan gamifikasi pembelajaran matematika melalui *productive struggle* sebagai solusi pembelajaran selama pandemi.

Pembelajaran Matematika

Pembelajaran adalah suatu proses interaksi yang melibatkan siswa dan guru dalam rangka membantu siswa mengenal lingkungan sekitarnya dan mendapatkan keterampilan serta kemampuan yang akan berguna dalam kehidupannya. Hal ini selaras dengan yang dicantumkan dalam Undang-undang (UU) No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran terjadi pada suatu lingkungan belajar dan melibatkan antara tiga komponen utama, yakni: siswa, guru dan sumber belajar. Proses pembelajaran tersebut menggunakan suatu metode atau prosedur untuk membantu siswa mewujudkan tujuan pembelajarannya (Oemar Hamalik dalam Hernawan, dkk, 2007, hlm. 3).

Pembelajaran di SD melingkupi banyak disiplin ilmu yang bersifat dasar, salah satunya adalah matematika. Bahkan, matematika merupakan mata pelajaran wajib yang ada di semua jenjang pendidikan karena urgensinya yang sangat tinggi. Matematika dapat membuat siapa saja yang mempelajarinya mendapatkan suatu kemampuan untuk menggunakan hubungan-hubungan tentang suatu hal yang berguna dalam penyelesaian masalah. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Abdurrahman (2003, hlm. 252) yang mendefinisikan matematika sebagai berikut: "...matematika sebagai suatu cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia; suatu cara menggunakan informasi, menggunakan pengetahuan tentang bentuk dan ukuran, menggunakan pengetahuan tentang menghitung, dan yang paling penting adalah memikirkan dalam diri manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan-hubungan". Hubungan-hubungan yang dimaksud yaitu keterkaitan suatu gagasan atau ide dengan yang lainnya. Matematika menjadi jalan seseorang untuk melatih cara berpikir yang lebih runtut, jelas, cermat dan akurat. Seperti definisi yang diungkapkan Johnson & Rising dalam Suherman, dkk. (2001, hlm. 19) yang menyatakan bahwa matematika dipandang sebagai pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis. Selain itu, mereka juga menyebut matematika sebagai bahasa dengan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat representasinya dengan menggunakan suatu sistem simbol, dimana simbol tersebut mewakili suatu ide.

Adapun tujuan pembelajaran matematika secara kurikuler adalah untuk mencapai kompetensi inti dan kompetensi dasar yang tercantum dalam kurikulum yang berlaku. Kompetensi Inti (KI) merupakan turunan dari Standar Kompetensi Lulusan. Kompetensi inti meliputi kelompok yang saling berkaitan, yakni: 1) sikap keagamaan; 2) sikap sosial; 3) pengetahuan; dan 4) penerapan pengetahuan. Sedangkan Kompetensi Dasar (KD) berkaitan dengan sikap, pengetahuan dan keterampilan yang mengacu pada KI yang harus dikuasai oleh siswa (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013, hlm. 5).

Suherman (2001, hlm. 29) berpendapat bahwa pembelajaran matematika di sekolah tidak dapat terlepas dari faktor psikologi yang menyertainya. Hal ini didasari suatu asumsi bahwa siswa adalah seorang individu yang dalam *fitrahnya* secara psikologi mempunyai keinginan untuk mengembangkan diri secara maksimal untuk menjadi individu seutuhnya. Oleh karenanya, hal yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran khususnya matematika salah satunya adalah proses *input* belajar yang diberikan kepada siswa karena akan berhubungan langsung dengan motivasi dan hasil belajarnya.

Gamifikasi

Gamifikasi dalam buku berjudul *The Book of Trends in Education 2.0* yang diterbitkan oleh *Young Digital Planet* (2015) dijelaskan bahwa esensi dari gamifikasi tidak hanya mengubah daftar hadir menjadi bentuk avatar atau sekedar mengubah tanda-tanda tradisional menjadi suatu poin dari kemajuan tertentu, melainkan lebih dari itu, gamifikasi dipandang sebagai suatu alat dalam bentuk efisien, efektif dan yang paling penting yaitu bersifat komprehensif. Pada prinsipnya, gamifikasi menggunakan pola meliputi teknik, dinamika, konstruksi dan mekanisme yang diketahui dari permainan untuk mempromosikan jenis perilaku tertentu. Pola tersebut digunakan dalam situasi yang tidak terkait dengan lingkungan *game*. Pola-pola tersebut justru dapat diterapkan dalam pendidikan sehingga menjadi solusi kurangnya keterlibatan dan minat siswa dalam belajar serta mengobati kejenuhan yang dirasakan siswa ketika belajar. Dalam kaitannya dengan pendidikan, gamifikasi menampilkan elemen yang akan bekerja dalam tiga bidang. Hal pertama yaitu dinamika yang berhubungan dengan persepsi dan pengalaman permainan, yang memuat unsur-unsur seperti plot, gaya naratif, jangkauan, sasaran dan tujuan. Elemen kedua yaitu mekanika, yang berhubungan dengan seperangkat aturan, mesin dari keseluruhan sistem yang menjadi pendorong permainan ke depan. Hal ketiga, yakni elemen yang dimaksudkan untuk memberi penghargaan kepada para pemain, seperti peringkat, poin, level medali, avatar dan barang virtual terkenal.

Gamifikasi mempunyai hubungan erat dengan pembelajaran adaptif (*adaptive learning*). Menurut Eltigani, et al. (2011), pembelajaran adaptif adalah pembelajaran yang menyesuaikan pembelajaran dengan kemampuan yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Pembelajaran adaptif bersifat personal dan menyesuaikan dengan masing-masing siswa sebagai *end user* (penerima manfaat terakhir dari pembelajaran tersebut). Beberapa hal mendasarkan yang dijadikan dasar penyesuaian sebagaimana pendapat Millán & Brusilovsky (2007) adalah yang berkaitan dengan pengetahuan (*knowledge*), ketertarikan (*interest*), tujuan dan tugas (*goals & tasks*), latar belakang (*background*), sifat pengguna (*individual traits*), dan konteks kerja (*context of work*).

Productive Struggle

Productive struggle dibahas dalam buku *Second Handbook on Research on Mathematics Teaching and Learning* karya Hiebert dan Grouws (2007, Hlm. 387). Mereka menggunakan

istilah *struggle* atau perjuangan dalam konteks pembelajaran untuk menggambarkan siswa mengeluarkan upaya untuk memahami matematika, dan kaitannya dengan mencari sesuatu yang tidak terlihat. Perjuangan di sini bukan bermaksud menjadikan pembelajaran menjadi suatu tantangan yang ekstrim dan permasalahan yang disajikan di luar nalar siswa, melainkan perjuangan ini terjadi dalam konteks ketika siswa memecahkan suatu masalah yang terjangkau oleh kemampuan mereka sesuai tingkat perkembangan kognitifnya serta dapat dipahami, namun terlebih dahulu mereka harus bergulat dengan ide-ide yang menjadi kunci matematika dalam penyelesaian masalah yang akan dipecahkannya, sehingga siswa akan berupaya untuk menyusun kunci (*clue*) tersebut sampai akhirnya masalah yang menggunakan konsep matematika dapat terselesaikan.

Struggle dijadikan sebagai komponen keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Hal ini didasari bahwa *struggle* atau perjuangan dalam memahami matematika adalah aktivitas internal siswa. Ketika siswa mengalami kesulitan, siswa akan mencoba mengeksternalisasikan kesulitan tersebut. Kesulitan itulah yang membuat siswa berjuang, karena jika tidak sulit, siswa akan mudah saja menyelesaikan suatu masalah tanpa berjuang lebih. Proses perjuangan siswa dalam memahami ide-ide matematika ini menjadi bukti siswa terlibat dalam pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan para ahli (Piaget, 1960; Dewey, 1926; Inagaki, Hatano, & Morita, 1998; Stein, Grover, & Henningsen, 1996).

Struggle yang biasa dialami oleh siswa antara lain dapat berupa aktivitas berikut: debat para siswa berkaitan dengan klaim hasil kegiatan mereka; menyampaikan ketidakpastian mereka atas proses atau keraguan dalam kesimpulan (Inagaki, Hatano, Morita, 1998; Zaslavsky, 2005; Hoffman, Breyfogle, & Dressler, 2009); atau untuk hanya sekedar mematikan wajah frustrasi (Dweck, 1986). Contoh-contoh tersebut dapat dijadikan oleh guru sebagai bahan untuk memberi tanggapan dan dukungan kepada perjuangan siswa secara produktif. Bentuk tantangan (*challenges*) untuk membuat siswa berjuang (*struggle*) dapat berbentuk siswa menyuarakan kebingungan dalam diskusi kelas atau dalam bentuk siswa mencari klarifikasi dari guru dalam pengaturan satu per satu (Inagaki, Hatano, & Morita, 1998; Borasi, 1996; Santagata, 2005). Dalam hal ini, Warshauer (2014) menegaskan: "*struggle can be observable in most classroom even if it is perceived as a phenomenon*" artinya perjuangan dapat diamati di kelas, walaupun bila perjuangan itu disebut sebagai fenomena. Secara jelas, Hiebert dan Grouws (2007) mendefinisikan *struggle*. Menurut mereka, *struggle* diartikan "sebagai upaya pencurahan intelektual siswa untuk membuat konsep matematika yang masuk akal sebagai suatu hal yang menantang namun berada dalam batas wajar".

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi literatur dengan menggunakan data sekunder dari beberapa referensi teori yang berkaitan dan sesuai dengan masalah yang ditemukan dan dinilai dapat menjawab rumusan masalah yang telah disusun sebelumnya. Adapapun referensi yang digunakan oleh peneliti bersifat kepustakaan (*library research*) yang bersumber dari buku, artikel, skripsi dan tesis yang dianalisis untuk mengetahui konsep dan keterkaitan antara pembelajaran matematika, gamifikasi, dan metode pembelajaran *productive struggle*.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

1. *Productive Struggle* dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar

Proses pembelajaran matematika dengan menggunakan *productive struggle* tidak hanya disempitkan pada seberapa nilai yang didapat oleh siswa, melainkan lebih dari itu menyangkut penghargaan pada setiap proses yang dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Hal ini didasari suatu pandangan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses pemaknaan terhadap sesuatu. Peran *struggle* siswa sebagai pendukung dan pemberi arah dalam pembelajaran matematika dapat dilihat dari pandangan tersebut. Siswa membutuhkan perjuangan dalam proses pemaknaan dalam pembelajaran matematika karena sifatnya yang dinamis. *Struggle* yang dimaksud tidak terlepas dari keterlibatan siswa dan juga guru dalam lingkungan belajar. Hal ini sejalan dengan pengertian *productive struggle* yang dikemukakan oleh Hiebert & Grouws (2007, hlm. 287) bahwa *productive struggle* dipahami sebagai suatu fenomena interaksi pada satu lingkungan belajar yang melibatkan siswa dan guru ketika siswa berusaha untuk memahami matematika serta untuk mencari sesuatu yang tidak segera terlihat. Sesuatu yang tidak terlihat yang dimaksud oleh Hiebert & Grouws dapat diamati pada suatu kondisi dimana siswa menampilkan ekspresi kebingungan, keraguan, ketidakpastian atau konflik pada saat siswa mengerjakan suatu tugas, aktivitas atau kegiatan pemecahan masalah yang diberikan oleh guru. Dalam konteks ini, *productive struggle* diartikan sebagai suatu fenomena yang menggambarkan proses perjuangan siswa menuju pemahaman, penalaran dan penguatan indera terhadap ide matematika dengan *support system* yang berasal dari guru atau teman sebayanya (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001). Implikasi dari hal ini, guru tidak hanya bertindak sebagai pemberi nilai, melainkan juga sebagai sosok yang menemani dan memberikan tindakan (*treatment*) ketika siswa mengalami kesulitan dengan porsi sewajarnya.

Seorang siswa yang melakukan *productive struggle* ditandai dengan munculnya suatu kondisi dimana siswa menunjukkan pemahaman yang lebih baik tentang apa yang harus dilakukan dimulai dari mengurai masalah, bagaimana melakukan suatu proses untuk memecahkan masalah, dan mengetahui alasan terjadinya masalah dan memberikan solusi yang dapat dipahami oleh nalar. Pada situasi lain, siswa menunjukkan kemampuannya untuk merekonsiliasi kesalahan pemahaman, membenarkan atau memberi penjelasan dari hasil pekerjaan mereka, dapat menemukan kesalahan dalam pekerjaan mereka sendiri dan memperbaikinya, atau mengingat informasi faktual yang dapat dimanfaatkan dalam penyelesaian tugas mereka. Hal ini dianalogikan dengan sebuah kereta yang keluar jalur dapat kembali dalam jalurnya atau seseorang yang berhasil menemukan jalan setelah ia menghadapi jalan buntu atau penghadang jalan.

Struggle dalam pembelajaran matematika merupakan suatu upaya intelektual siswa dalam memahami konsep-konsep matematika dimana siswa tersebut menyelesaikan suatu masalah yang berhubungan dengan matematika berdasarkan kapasitas penalarannya. Guru dapat menjadi fasilitator dalam pembelajaran untuk mewujudkan hal tersebut dengan cara menyajikan pembelajaran yang mampu membuat siswa tertarik untuk memahami lebih dalam yang akan mengantarkan siswa pada memori jangka panjang (*long term memory*).

Pembahasan *productive struggle* dapat juga dilihat dari kebalikan dari konsep tersebut. Kegiatan yang mempunyai antitesis dengan *productive struggle* yaitu *unproductive struggle*. Ciri siswa yang mengalami *unproductive struggle* yaitu siswa tidak mengalami kemajuan dari segi pemahaman, penginderaan, penjelasan serta cenderung berhenti

di tengah jalan dalam penyelesaian masalah. Siswa akan menyatakan mengundurkan diri dan menyerah, mengambil tugas lain atau mendapatkan jawaban namun atas hasil usaha orang lain sehingga menghapus perjuangan dan tidak produktif membangun pemahaman mereka.

Productive Struggle dapat dilakukan oleh siswa dengan empat strategi yang dikemukakan oleh Warshauer (2015), yaitu:

- a. Guru mengajukan suatu pertanyaan yang membantu siswa untuk fokus pada pemikiran mereka dalam mengenali sumber perjuangan mereka, kemudian membantu siswa untuk dapat mencari cara lain dalam mengurai masalah untuk dipecahkan;
- b. Guru mengarahkan siswa untuk merefleksikan pekerjaan yang dilakukan oleh siswa dan mendukung perjuangan siswa dalam upaya mereka bukan hanya sekedar mendapatkan jawaban benar;
- c. Guru memberikan durasi waktu secara proporsional kepada siswa dan membantu siswa mengelola perjuangan mereka melalui kesulitan dan kegagalan dengan tidak melangkah terlalu cepat atau membantu terlalu banyak yang dapat menyebabkan terambilnya karya intelektual siswa;
- d. Guru mengakui dan memberikan apresiasi atas perjuangan siswa yang merupakan bagian penting dari belajar dan mengerjakan matematika.

Adapun seorang guru ketika menemani siswa melakukan *productive struggle* dapat memberikan tanggapan sesuai dengan konsisi yang terjadi. Tanggapan tersebut pada umumnya terdiri dari 4 variasi (Warshauer, 2014), yakni:

- a. Mengatakan
Tanggapan ini diberikan ketika guru akan menyarankan pendekatan baru, memperbaiki kesalahan, atau memberikan suatu informasi;
- b. Petunjuk terarah
Tanggapan ini berupa panduan atau *clue* yang diberikan kepada siswa melalui pengajuan pertanyaan terbuka, penguraian masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, mempersempit apa yang mungkin akan dicoba oleh siswa selanjutnya;
- c. Pendampingan penyelidikan.
Tanggapan ini berupa pendampingan agar siswa terus berada pada jalurnya dan terus berjuang sampai mereka mencapai ketuntasan dalam penyelesaian masalah. Secara praktikal, guru dapat menawarkan ide berdasarkan pemikiran siswa, meminta penjelasan jika ada kesalahan atau menanyakan alasan dan pembenaran kepada siswa terhadap pekerjaan yang telah dilakukan.
- d. Daya jangkau
Tanggapan ini merupakan suatu kontrol bagi guru untuk tidak terlalu banyak membantu siswa agar siswa mendapat banyak kesempatan untuk terus berpikir dan tidak terlalu bergantung pada guru.

Selain hal-hal yang telah disebutkan sebelumnya, praktik berikut juga turut membantu mendukung perjuangan siswa dan membuatnya produktif:

- a. Menentukan tujuan di awal pembelajaran dan mendiagnosa perkembangan siswa selama belajar;
- b. Mengatur masalah yang diajukan bersifat kontekstual dan mempunyai relevansi dengan kehidupan siswa sehari-hari sehingga siswa merasa akrab dengan permasalahan yang akan mereka pecahkan;
- c. Mendukung siswa dengan pemberian tugas, menyajikan alat dan representasi yang tepat;

- d. Mengelompokkan siswa secara heterogen sehingga akan tercipta lingkungan belajar yang kondusif;
- e. Menetapkan harapan matematis yang tinggi, yakni hasil yang akan diperoleh bergantung usaha yang mereka lakukan dalam memahami matematika;
- f. Menggunakan teknik bertanya yang baik, misalnya meminta siswa untuk menjelaskan bagaimana proses mereka memecahkan masalah, dan mengapa mereka memilih solusi tersebut, kemudian menanyakan pula alternatif solusi lain yang mungkin bisa diterapkan dalam pemecahan masalah yang sama dengan cara berbeda;
- g. Memberikan waktu kepada siswa untuk melakukan refleksi selama kegiatan pemecahan masalah berlangsung. Hal ini dimaksudkan agar membantu siswa mengenali strategi yang kurang atau bahkan tidak produktif;
- h. Membandingkan atau memverifikasi hasil pekerjaan siswa di akhir pelajaran dengan tujuan awal.

Upaya yang dilakukan guru dalam menciptakan *productive struggle* pada pembelajaran matematika hakikatnya adalah menciptakan pembelajaran matematika agar lebih efektif. Sebagaimana diungkapkan oleh Kilpatrick (2001), “pembelajaran matematika yang efektif akan mendukung siswa dalam perjuangan yang lebih produktif sebagai cara mereka belajar matematika”. Pada saat siswa pertama kali mengikuti pembelajaran matematika, harus ditanamkan pada benak siswa bahwa jika mereka tidak berjuang (*struggling*), mereka tidak belajar (Carter, 2008, hlm. 136).

2. Rancangan Gamifikasi melalui *Productive Struggle* dalam Pembelajaran Matematika Selama Pandemi di Sekolah Dasar

Gamifikasi dalam pembelajaran tidak diartikan hanya sebatas penggunaan permainan atau *games* yang diaplikasikan ke dalam pembelajaran, melainkan gamifikasi lebih tepat digambarkan sebagai suasana pembelajaran yang teinternalisasi dan beradaptasi dengan nilai-nilai yang terdapat dalam permainan/*games*. Hal ini dimaksudkan agar siswa terdorong untuk mandiri dan tidak sekedar siap menerima apa yang disampaikan oleh guru.

Pandemi COVID-19 yang melanda Indonesia sejak Maret 2020 memberikan dampak buruk pada proses pembelajaran, salah satunya yaitu kejenuhan siswa. Padahal, pemerintah memberikan kewenangan pada setiap satuan pendidikan untuk dapat menyusun kurikulum darurat (*flexible curriculum*). Dalam hal ini, gamifikasi hadir menjadi sebuah solusi. Gamifikasi setidaknya memiliki elemen sebagai berikut: tantangan (*challenges*), tingkatan (*level*), tanggapan dan balasan (*instant feedback*), penilaian (*scores*), papan peringkat (*leaderboards*), kompetisi (*competition*), dan kolaborasi (*collaboration*).

Diskusi

Dari pemaparan mengenai konsep *productive struggle* dan gamifikasi, dapat dianalisis dan dibuat suatu rancangan gamifikasi dalam pembelajaran matematika melalui *productive struggle* sebagai solusi pembelajaran selama pandemi. Adapun rancangan gamifikasi yang tepat untuk menghadirkan pembelajaran yang efektif selama pandemi dipaparkan sebagai berikut:

1. Guru dan siswa mengadakan kesepakatan untuk mengimplementasikan gamifikasi dalam pembelajaran matematika

Pembelajaran selama pandemi menyebabkan beberapa perubahan dalam pendidikan yang awalnya berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa dan lebih cenderung bergantung pada masing-masing kemampuan dan minat siswa. Hal ini dikenal sebagai pembelajaran yang dipersonalisasi (*personalized learning*). Pembelajaran

seperti ini mendorong guru dan siswa harus melakukan kesepakatan belajar dari awal, dimana siswa dapat memilih sumber belajar apa yang diinginkan dan bagaimana mereka belajar (Young Digital Planet, 2015). Misalnya, guru melakukan kesepakatan dengan siswa saat mengajarkan materi tentang perkalian kepada siswa. Maka, guru memberitahu siswa tentang apa yang akan dipelajari pada materi tersebut, sejauh mana pengerjaan tugas yang akan mereka selesaikan, *feedback* apa yang akan mereka dapatkan serta kesepakatan lain dalam proses pembelajaran. Sehingga, belajar matematika diseleraskan dengan kebutuhan siswa secara personal.

2. Guru mengenalkan tantangan (*challenges*) kepada siswa yang harus dihadapi dan diselesaikan

Dalam tahap ini, guru memberikan tantangan kepada siswa, baik secara individu atau berkelompok. Tantangan tersebut tentu saja disertai dengan petunjuk atau *clue* serta panduan yang mudah diikuti oleh siswa. Tantangan tersebut juga harus dapat membuat siswa terdorong untuk melibatkan pihak lain (*networking*), menyediakan sumber belajar yang dapat diakses dengan mudah oleh siswa (*personal learning environment*). Guru harus menyampaikan aturan secara jelas sebagai parameter yang menjaga agar proses belajar tetap ada dalam jalurnya. Guru juga merancang umpan balik (*feed back*) baik berupa penghargaan (*reward*) maupun hukuman (*punishment*).

Penyelesaian tugas untuk memecahkan suatu masalah dinilai sesuatu yang sulit dan memberatkan siswa. Padahal, itu adalah jalan bagi mereka untuk merekonstruksi pengetahuannya. Penyelesaian tugas tersebut sebaiknya tidak disertai ‘penyelamatan’ baik oleh orang tua maupun guru karena hal tersebut dapat merusak upaya siswa dalam *struggle* atau perjuangannya memahami pembelajaran. Seperti yang diungkapkan oleh Reinhart (2000) dan Stein et al. (2009) bahwa tidak alasan bagi orang tua atau guru ‘menyelamatkan’ seperti itu karena hal itu merongrong upaya siswa, menurunkan tuntutan kognitif dari tugas dan menghalangi keterlibatan siswa sepenuhnya dalam memahami matematika yang ditegaskan oleh Hiebert, Carpenter, Fennema, dkk (1996) & Dewey (1993) dalam Warshauer (2011, hlm. 4). Mereka menyebutkan bahwa intruksi atau tugas dari sekolah sering terdistraksi oleh ketergesa-gesaan untuk ingin cepat selesai dan menjawab cepat padahal belum tentu benar, kegagalan memberikan waktu kepada siswa untuk cukup terlibat dalam berpikir mendalam tentang suatu masalah (Holt, 1982 dalam Warshauer, 2011, hlm. 4).

3. Guru merancang papan peringkat (*leaderboard*) yang di-*update* secara berkala
Pada pembelajaran *productive struggle*, siswa tidak dinilai hanya berdasarkan hasil, namun juga melalui proses. Presentasi proses dalam pembelajaran dapat ditampilkan melalui prinsip gamifikasi yaitu penyusunan papan peringkat/ klasemen (*leaderboard*). Penyusunan *leaderboard* ini tidak hanya berbasis nilai tugas yang diselesaikan oleh siswa, namun juga melihat atas dasar ketekunan yang dimiliki oleh siswa dalam melakukan *struggle* atau perjuangan menyelesaikan tugas atau tantangan yang diberikan oleh guru.
4. Guru merancang *badges* atau lencana atas perolehan dan kemajuan belajar
Pemberian *feedback* berupa *reward* atau *punishment* yang telah dijelaskan sebelumnya bermuara pada pemberian *badges* atau lencana yang diberikan setiap siswa selesai mengerjakan tugas atau tantangan. Lencana tersebut dapat digunakan sebagai gambaran atau avatar yang mewakili poin yang didapatkan maupun atas pencapaian tertentu. Misalnya, siswa yang membantu orang tua selama di rumah diberikan “lencana bakti orang tua” atau siswa yang menyelesaikan tugas tepat waktu diberi “lencana disiplin” dan lain-lain sesuai dengan kebutuhan.
5. Guru memberikan pemahaman atas nilai kompetisi dan kolaborasi

Pembelajaran dengan menggunakan prinsip gamifikasi dapat menimbulkan nuansa kompetitif maupun kolaboratif. Berkaitan dengan hal tersebut, guru sebaiknya dapat memberikan pengertian kepada siswa kompetisi yang diadakan bukan untuk saling menjatuhkan, melainkan untuk saling menilai progres satu sama lain, sehingga jika ada anak yang merasa kurang akan ikut terpacu melihat teman yang lain lebih baik. Sedangkan nuansa kolaborasi dimaksudkan agar siswa yang mempunyai kelebihan dapat dipasangkan dengan siswa yang dinilai kurang agar dapat saling tukar pengetahuan dan motivasi.

6. Guru mengapresiasi seluruh upaya yang telah dilakukan oleh siswa
Seluruh upaya siswa baik siswa yang berada di klasemen atas, sedang maupun rendah harus diapresiasi secara proporsional agar perjuangan siswa dapat bertahan. Selanjutnya, guru perlu mengetahui interaksi di kelas yang menyebabkan perjuangan yang sudah siswa lakukan menjadi suatu hak yang tidak produktif. Adapun interaksi yang dimaksud oleh Warshauer (2011) dirangkum menjadi tiga hal. Pertama, guru sering mengacuhkan pertanyaan siswa yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang mereka pecahkan. Kedua, membuat jawaban atas permasalahan hanya melibatkan partisipasi siswa yang sedikit. Ketiga, guru tidak menyadari kebingungan siswa saat sedang mencoba memecahkan masalahnya. Sehingga pada akhirnya, perjuangan yang dilakukan oleh siswa tidak memenuhi harapannya. Ketiga hal tersebut dapat membuat siswa kehilangan motivasi dalam menghadapi masalah matematika selanjutnya.

KESIMPULAN

Mengacu pada hasil penelitian yang telah dilakukan dan diuraikan di bagian sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Desain pembelajaran gamifikasi melalui *productive struggle* dapat dijadikan sebuah alternatif solusi dalam pembelajaran matematika di sekolah terutama pada masa pandemi Covid-19. Gamifikasi berkaitan dengan cara menjadikan pembelajaran lebih menarik dan menantang bagi siswa sehingga membuat mereka tidak jenuh dalam mempelajari matematika. Hal ini didukung dengan prinsip gamifikasi yang menggunakan unsur-unsur mekanik berbasis permainan (*game*) sehingga siswa membutuhkan upaya atau perjuangan dalam menyelesaikannya. Sedangkan konsep *productive struggle* dijadikan jalan dalam penerapan gamifikasi dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar karena tahapan pada konsep *productive struggle* dinilai relevan dengan konsep gamifikasi. *Productive struggle* merupakan suatu kondisi terjadinya interaksi antara guru dan siswa di suatu ruang kelas (baik nyata atau maya), dimana siswa harus melakukan suatu upaya atau perjuangan untuk memahami matematika dan untuk mencari sesuatu yang bersifat tidak terlihat (*invisible*).
- b. Rancangan gamifikasi melalui *productive struggle* dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut:
 - 1) Guru dan siswa mengadakan kesepakatan untuk mengimplementasikan gamifikasi dalam pembelajaran matematika;
 - 2) Guru mengenalkan tantangan (*challenges*) kepada siswa yang harus dihadapi dan diselesaikan;
 - 3) Guru merancang leaderboard yang di-update secara berkala;
 - 4) Guru merancang badges atau lencana atas perolehan dan kemajuan belajar;
 - 5) Guru memberikan pemahaman atas nilai kompetisi dan kolaborasi;
 - 6) Guru mengapresiasi seluruh upaya yang telah dilakukan oleh siswa.

REFERENSI

- Abdurrahman, Mulyono. (2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Borasi, R. (1996). *Reconceiving Mathematics Instruction: A Focus on Errors*. Norwood, NJ: Ablex.
- Carter, Susan. (2008). Disequilibrium and Questioning in the Primary Classroom: Establishing Routines That Help Students Learn. *Teaching Children Mathematics*, 15 (3), hlm. 134-37.
- Depdiknas. (2003). *Undang - Undang RI No.20 tahun 2003.tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Dewey, J. (1926). *Democracy and Education*. New York: Macmillan.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational Processes Affecting Learning. *American Psychologist*, 41(10), hlm. 1040-1048. Doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.41.10.1040>.
- Eltigani, Y., Mustafa, A., & Sharif, S. M. (2011). An approach to Adaptive ELearning Hypermedia System based on Learning Styles (AEHS-LS): Implementation and evaluation. *International Journal of Library and Information Science*, 3(1), 15–28.
- Fauzan, et al. (2002). Traditional Mathematics Education vs. Realistic Mathematics Education: Hoping for Changes. Dipresentasikan dalam the 3rd *International Mathematics Education and Society Conference*, Copenhagen.
- Hernawan, A.H., Dkk. (2007). *Media Pembelajaran Sekolah Dasar*. Bandung: UPI PRESS.
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). *The Effects of Classroom Mathematics Teaching on Students' Learning*. In F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (hlm. 371-404). Charlotte, NC: Information Age.
- Hoffman, B.L., Breyfogle, M.L., & Dressler, J.A. (2009). The Power of Incorrect Answers. *Mathematics Teaching in the Middle School*, Vol. 15(4), hlm. 232-238 22.
- Inagaki, K., Hatano, G., & Morita, E. (1998). Construction of Mathematical Knowledge Through Whole-Class Discussion. *Learning and Instruction*, 8(6), hlm.503-526.
- Kemendikbud. (2013). *Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, D. C.: National Academies Press.
- Krusemann. (2020). *3 Tips students Motivation During Pandemic*. Tersedia di: <https://www.cambridge.org/elt/blog/2020/08/21/3-tips-students-motivationduring-pandemic> [online]. Diakses pada: 10 Maret 2021.
- Millán, E., & Brusilovsky, P. (2007). User Models for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems. *The Adaptive Web*, 3–53.
- Ruseffendi, E. T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Piaget, J. (1960). *The Psychology of Intelligence*. Totowa, NJ: Littlefield Adams & Co.
- Reinhart, S.C. (2000). *Never Say Anything a Kid Can Say! Mathematics Teaching in the Middle School* 5. No. 8, Hlm. 478-83.
- Ruseffendi, E. T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Santagata, R. (2005). Practices and beliefs in mistake-handling activities: A videostudy of Italian and US mathematics lessons. *Teaching and Teacher Education*, 21 (5), hlm. 491-508.

- Santrock, J.W. (2004). *Educational Psychology 2nd ed.* New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Steichen, B., Ashman, H., & Wade, V. (2012). A comparative survey of Personalised Information Retrieval and Adaptive Hypermedia techniques. *Information Processing and Management*, 48(4), hlm. 698–724.
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33, hlm. 455-488. 23.
- Stein, et. Al. (2009). *Implementing Standards-Based Mathematics Instruction: A Casebook for Professional Development. 2nd ed.* New York: Teachers College Press.
- Suherman, Erman., dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer.* Bandung: JICA-FMIPA.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). Surat Edaran No. 36962/MPK.A/HK/2020. Jakarta: Kemdikbud.
- Vianna, Y. et. al. (2014). *Gamification, Inc. Recreating Companies Through Games.* Rio de Janeiro: MJV Tecnologia Ltd.
- Warshauer, H. K. (2011). *The Role of Productive Struggle in Teaching and Learning Middle School Mathematics.* The University of Texas at Austin, Austin, TX. Disertasi: Tidak Dipublikasikan.
- Warshauer, H. K. (2014). Productive struggle in middle school mathematics classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17(4), doi: 10.1007/s10857-014-9286-3.
- Warshauer, H. K. (2015). *Strategies To Support Productive Struggle, Mathematics Teaching In The Middle School*, 20 (7), hlm. 390- 393.
- Young Digital Planet. (2015). *The Book of Trends in Education 2.0.* Sanoma Company.
- Zaslavsky, O. and Shir, K. (2005). *Journal for Research in Mathematics Education*, 36 (4), hlm. 317-346.