

PENGEMBANGAN E-COMIC BERBANTUAN PIXTON PADA MATERI PROGRAM LINEAR DUA VARIABEL

Lendi Ike Hermawan¹, Hobri², Randi Pratama Murtikusuma³, Susi Setiawani⁴, Erfan Yudianto⁵

E-mail: lendiikehermawan@gmail.com

Abstract. *Learning media is a tool to deliver the materials to students during teaching and learning process. This study aims to develop e-comic learning media on linear program of two variable. The process of developing this learning media refers to the Thiagarajan model known as the 4-D model which consists of four stages, namely define, design, develop and disseminate. The results of the comic media validation included in the valid criteria with a correlation coefficient value was 0.91. Based on the trials that have been conducted in Class X-MIPA 4 MAN 1 Jember with a total of 24 students, the results of the use of instructional media including the level of practicality are categorized as good with a percentage was 91.2%. Then the effectiveness results of comic media based on cognitive, psychomoto, and affective aspects obtained effectiveness level of "Good" in all aspects. Cognitive aspects show a percentage of students who scored above the standard score was 75%. The percentage on the student observation sheet was 87% in the psychomotor aspect. The last aspect is affective with a percentage was 93.75%.*

Keywords: *E-Comic, Learning media, Linear Program of Two Variable, Thiagarajan model*

PENDAHULUAN

Belajar matematika merupakan salah satu sarana berpikir ilmiah dan logis serta mempunyai peran penting dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Pembelajaran adalah proses belajar yang melibatkan pengajar dan pembelajar [1]. Matematika merupakan pelajaran yang sangat penting dikuasai oleh setiap orang dalam menunjang kehidupan manusia [2]–[4]. Namun pada kenyataannya, pembelajaran di sekolah seringkali menemui beberapa hambatan. Beberapa siswa kurang mampu mengembangkan daya nalarnya dalam pembelajaran matematika [5]. Sedangkan penalaran matematika sangat dibutuhkan dalam pemecahan masalah [6]. Pemecahan masalah merupakan salah satu tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa [7]. Oleh karena itu, Peran guru dalam proses pembelajaran sangatlah penting, terutama dalam memilih media dan desain pembelajaran untuk memotivasi siswa untuk belajar [8]. Guru harus memiliki kemampuan untuk merancang dan menerapkan berbagai

¹ Mahasiswa S-1 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember
^{2,3,4,5} Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

strategi pembelajaran termasuk memanfaatkan berbagai sumber dan media pembelajaran untuk memastikan efektivitas pembelajaran [9]. Media pembelajaran sebagai alat bantu dalam pembelajaran dapat memudahkan pengiriman informasi dari guru ke siswa dengan rangsangan menarik, sehingga siswa akan mudah dalam memproses informasi yang diterima [10].

Pada abad 21 sangat berbeda dari abad-abad sebelumnya dimana globalisasi, teknologi baru, dan pertumbuhan pengetahuan di masyarakat menuntut warga negara untuk lebih kreatif [11]. Di era globalisasi ini, perkembangan sains dan teknologi meningkat tajam [12]. Teknologi menyediakan informasi yang luas, cepat, efektif, dan efisien untuk banyak orang di dunia, khususnya dalam pendidikan dan proses pembelajaran [13]. Sehingga perlu adanya pembelajaran berbasis teknologi untuk menghadapi pendidikan abad 21 [14]. Saat ini perkembangan teknologi telah memasuki revolusi industri keempat yang dinamai dengan revolusi industri 4.0. Salah satu program revolusi industri 4.0 adalah IoT (*Internet of Thing*) atau IoE (*Internet of Everything*) [15]. Salah satu media berbasis *Internet* yang dapat digunakan adalah pembelajaran *online* berbasis *e-learning*. Penggunaan media online di ruang kelas menghasilkan peluang yang dapat merangsang dan meningkatkan pembelajaran serta kolaborasi siswa [16]. Kelas merupakan layanan jejaring sosial dan sebuah lingkungan belajar *online* yang aman untuk insitusi pendidikan baik formal maupun non-formal. Selain penggunaan *e-learning*, desain pembelajaran juga harus semenarik dan sekreatif mungkin, agar siswa merasa nyaman dalam proses pembelajaran. Salah satu inovasi pembelajaran adalah dengan memanfaatkan kartun sebagai media pembelajaran.

Konsep kartun adalah salah satu cara untuk memperluas pengetahuan siswa dan memperbaiki kesalahpahaman siswa tentang fenomena ilmiah [17]. Agar proses belajar matematika terjadi, bahasa matematika setidaknya tidak disajikan dalam bentuk yang sudah final melainkan siswa dapat terlibat aktif di dalam menentukan konsep-konsep, struktur-struktur sampai kepada teorema atau rumus [18]. Salah satu penyajian matematika adalah dengan menggunakan konsep kartun berbasis komik. Komik adalah serangkaian gambar yang termasuk dalam kotak yang berisi seluruh rangkaian cerita atau bentuk bercerita [19], [20]. Komik telah mampu meningkatkan daya tarik belajar

siswa dan memiliki dampak positif terhadap pembelajaran karena menjadi media yang menarik [21], [22].

Selain komik, media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh guru untuk membantu melaksanakan pembelajaran matematika adalah *software* Geogebra. Dilapangan banyak ditemukan bahwa pemahaman siswa tentang geometri masih rendah [23]. Sehingga visualisasi materi secara geometri sangat diperlukan. Geogebra sangat bermanfaat dalam memvisualisasikan objek-objek geometri yang bersifat abstrak karena geogebra adalah *software* geometri dinamis yang membantu membentuk titik, garis, dan semua bentuk lengkungan [24]. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *E-Comic* berbantuan Pixton pada materi program linear dua variabel dengan memanfaatkan LMS Kelas dan *Software* Geogebra sebagai visualisasi komik dalam permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan materi program linear dua variabel berbasis *e-learning*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Dalam penelitian pengembangan bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yang nantinya diuji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Pelaksanaan uji coba penelitian diadakan di MAN 1 Jember di kelas X-MIPA 4 dengan jumlah 24 siswa.

Model pengembangan yang digunakan adalah model Thiagarajan. Model Thiagarajan dikenal dengan model 4-D yang terdiri dari empat tahap. Tahap-tahap tersebut terdiri dari tahap pendefinisian ,tahap perancangan, tahap pengembangan dan tahap penyebaran. 1) Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan kebutuhan dalam pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan memperhatikan batasan materi, 2) Tahap perencanaan meliputi pemilihan media, pemilihan format, desain awal media, dan penyusunan tes media pembelajaran, 3) Tahapan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk atau media pembelajaran yang telah direvisi dari hasil penilaian para ahli, 4) Tahap Penyebaran merupakan tahap pendistribusian media pembelajaran. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan validasi para ahli, observasi, tes, dan angket.

HASIL PENELITIAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan media yang valid, praktis dan efektif. Hasil penelitian ini diproses melalui tahapan-tahapan 4D yaitu, pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*) berikut:

a. Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian tujuan pembelajaran ditentukan berdasarkan analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, dan analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah mengkaji permasalahan yang mendasari dalam pengembangan media pembelajaran. Permasalahan yang dihadapi salah satunya adalah pembelajaran yang kurang menarik disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang diberikan kepada siswa hanya dilakukan di dalam kelas, selama ini media yang digunakan adalah pembelajaran manual dengan berbagai macam metode dan buku yang digunakan oleh siswa adalah buku mata pelajaran yang berisi tulisan serta beberapa gambar yang kurang menarik.

b. Perancangan (*Design*)

Tahap kedua ini merupakan tahap merancang media pembelajaran yang sesuai dengan analisis pada tahap sebelumnya. Tahapan perencanaan meliputi pemilihan media, pemilihan format, perancangan awal media dan penyusunan tes pada media pembelajaran. Produk yang dikembangkan berupa komik yang dibuat sebanyak 5 *chapter* dengan jumlah 15 *panel* pada setiap *chapter* dengan tampilan yang telah di *publish* yaitu 3×5 dan berbentuk persegi untuk setiap panelnya. Contoh salah satu komik yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. E-Comic yang telah dikembangkan menggunakan Pixton

Pada setiap akhir *chapter* pada komik ditautkan dengan sebuah applet Geogebra yang telah dibuat dan telah di-*upload* ke dalam akun *geogebra.org*. Applet Geogebra yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 3. *Link* media pembelajaran *e-comic* kemudian di tautkan ke dalam *Kelase Learning Management System* sehingga siswa dapat berdiskusi melalui forum diskusi yang disediakan di *Kelase*. Tampilan kelas *online* web *Kelase* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Applet Gogebra dan Kelase yang telah dikembangkan

c. Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan dimulai dari kegiatan validasi oleh tiga ahli. Proses validasi dilakukan dengan menyerahkan instrumen penelitian yaitu berupa lembar validasi kepada setiap validator. Berdasarkan hasil validasi dari ketiga validator, maka media *e-comic* tersebut dapat dikategorikan sangat baik dan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata total validitas pengembangan media pembelajaran ini sebesar 4,57 atau nilai koefisien korelasi 0,91 termasuk kategori "Sangat Tinggi". Dapat disimpulkan media *e-comic* menggunakan Pixton dan *Kelase* berbantuan Geogebra tersebut dinyatakan valid. Media yang memperoleh kevalidan dengan kriteria sangat tinggi layak digunakan dalam proses pembelajaran [25]. Hasil validasi media setiap indikator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Media

No	Indikator	Validator			Rata-rata	%
		V _{1i}	V _{2i}	V _{3i}		
1.	<i>Isi</i>					
	Kesesuaian materi dengan standar isi	5	5	4	4,67	93,40
	Kesesuaian dengan tingkat pengetahuan siswa	5	5	4	4,67	93,40
	Kesesuaian penjabaran materi dengan tujuan	5	5	5	5,00	100,00
	Kejelasan isi soal	5	5	4	4,67	93,40

No	Indikator	Validator			Rata-rata	%
		V _{1i}	V _{2i}	V _{3i}		
	Kesetaraan pilihan jawaban	5	4	5	4,67	93,40
	Kesesuaian kunci jawaban dan pembahasan	5	4	5	4,67	93,40
	Kejelasan alur cerita	5	4	4	4,33	86,60
2.	Bahasa					
	Kebakuan bahasa	5	3	4	4,00	80,00
	Penggunaan bahasa yang komunikatif	5	4	5	4,67	93,40
3.	Format					
	Kejelasan petunjuk latihan soal	5	4	4	4,33	86,60
	Keunggulan media pembelajaran	4	5	5	4,67	93,40
	Kesesuaian ukuran teks dan gambar	5	5	5	5,00	100,00
	Kesesuaian ilustrasi gambar dengan materi	5	5	4	4,67	93,40
	Kejelasan petunjuk penggunaan media	5	5	4	4,67	93,40
	Kreativitas dan inovasi dalam media	5	5	5	5,00	100,00
	Kesesuaian tombol-tombol dalam program	5	5	4	4,67	93,40
	Rata-rata total				4,57	91,40
	Koefisien korelasi (α)				0,91	91,00

Analisis kepraktisan media *e-comic* melalui lembar observasi dimana pada saat pelaksanaan terdapat 5 observer yang melakukan penilaian. Berdasarkan hasil analisis lembar observasi media dikatakan praktis terbukti dari rata-rata total mencapai 4,56 atau dengan hasil presentase mencapai 91,2% dan dikategorikan baik. Dapat dilihat pada Tabel 2.

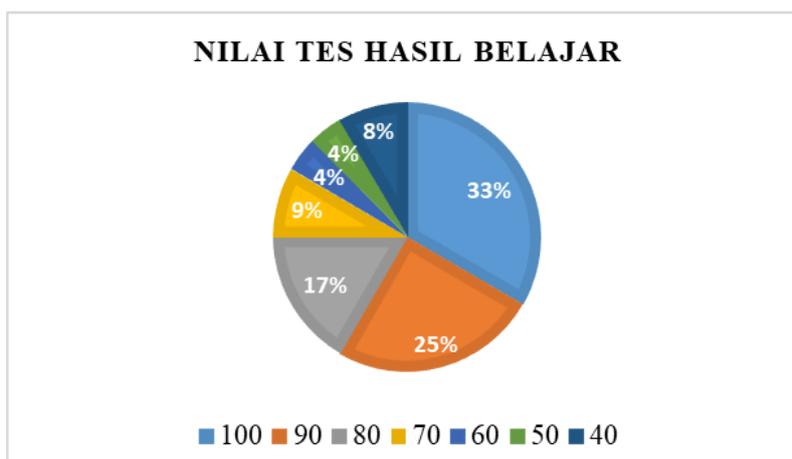
Tabel 2. Hasil Observasi Praktisi

No	Objek yang Diamati	Observer					Rata-rata
		O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅	
1	Guru menggunakan media pembelajaran untuk menjelaskan materi	5	5	5	4	5	4,80
2	Guru menguasai cara menggunakan media pembelajaran matematika	4	4	4	5	4	4,02
3	Guru dapat membantu siswa yang kesulitan menggunakan media	4	5	4	5	4	4,40
4	Guru mengajar sesuai dengan RPP dalam pembelajaran	4	4	5	4	5	4,40
5	Guru membantu siswa yang mengalami kesulitan ketika mengerjakan soal	5	5	5	5	5	5,00
	Rata-rata total						4,56
	%						91,20

Analisis kepraktisan juga didukung dengan wawancara kepada guru model. Wawancara dilaksanakan setelah pembelajaran menggunakan media *e-comic*

menggunakan Pixton dan Kelase berbantuan Geogebra dilaksanakan. Berdasarkan hasil wawancara selama pembelajaran praktisi tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan media, Kesulitan yang dialami oleh guru ialah dalam mengontrol siswa untuk tidak membuka google, youtube dan halaman-halaman lain.

Uji keefektifan dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif media *e-comic* menggunakan Pixton dan Kelase berbantuan Geogebra yang telah dikembangkan. Data yang dianalisis meliputi aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif. Aspek kognitif didapat melalui tes hasil belajar yang dilaksanakan secara *online*. Berdasarkan hasil tes didapatkan presentase siswa yang mendapat nilai di atas KKM sebesar 75% dan dikategorikan baik. Pembelajaran matematika dengan menggunakan media komik pembelajaran terbukti efektif untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa terhadap materi yang sedang dipelajari [26]. Hasil yang didapat siswa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Tes Hasil Belajar

Aspek yang kedua yaitu psikomotorik didapatkan melalui lembar observasi terhadap siswa. Berdasarkan hasil analisis aspek psikomotorik didapatkan rata-rata total sebesar 4,35 dengan presentase sebesar 87% atau dikategorikan baik. Aspek yang terakhir yaitu afektif didapat melalui angket siswa, berdasarkan hasil rata-rata total mencapai 1,88 dengan presentase sebesar 93,75% dan dikategorikan baik. Hasil observasi aktifitas dan angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Observasi Aktifitas Siswa

No	Objek yang Diamati	Observer					Rata-rata
		O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅	
1	Menggunakan media pembelajaran	5	5	5	4	5	4,80
2	Menguasai cara menggunakan media pembelajaran	4	4	4	4	4	4,00
3	Menanggapi guru saat diberikan pertanyaan	4	4	5	5	5	4,60
4	Menyimak penjelasan guru selama pembelajaran	4	4	4	4	5	4,20
5	Bertanya kepada guru ketika mengalami kesulitan	4	5	5	5	5	4,80
6	Mengerjakan soal secara individu	4	4	4	4	4	4,00
7	Tertarik saat guru menggunakan media	5	5	5	5	5	5,00
8	Berdiskusi dengan teman ketika mengalami kesulitan	3	3	3	4	3	3,40
Rata-rata total							4,35
%							87,00

Tabel 4. Hasil Angket Respon Siswa

No	Butir Penilaian	Rata-rata	%
1	Memberi salam sebelum dan sesudah mengikuti pelajaran	2,00	100,00
2	Berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran	1,96	98,00
3	Merasa senang dan tidak merasa bosan belajar dengan media	2,00	100,00
4	Dapat memberikan motivasi saya untuk memahami menguasai materi	2,00	100,00
5	Berdiskusi dengan teman ketika mengalami kesulitan	1,83	91,50
6	Dapat mengerjakan permasalahan-permasalahan dengan baik	1,79	89,50
7	Mengerjakan secara mandiri permasalahan/soal yang diberikan	1,67	83,50
8	Membantu teman saya yang mengalami kesulitan	1,75	87,50
Total		1,88	93,75

Analisis keefektifan juga didukung dengan data wawancara terhadap tiga siswa yang memperoleh nilai tes rendah, sedang, dan tinggi. Berdasarkan hasil wawancara ketiga siswa menyampaikan ketertarikannya selama pembelajaran mereka merasa senang dan tidak bosan dengan media pembelajaran mereka dapat memahami materi yang disampaikan. Penggunaan aplikasi komputer dapat menghasilkan gambar dan animasi yang menarik sesuai materi yang disampaikan sehingga dapat menarik perhatian siswa [27]. Dengan demikian guru diharapkan memanfaatkan perkembangan teknologi sebagai inovasi pembelajaran sehingga dapat menarik perhatian siswa dan meningkatkan kemampuannya serta memotivasi siswa selama pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa motivasi berpengaruh terhadap prestasi belajar dengan prestasi belajar yang tinggi, ketuntasan belajar akan tercapai [28].

d. Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap penyebaran dalam penelitian ini hanya dilakukan di lingkungan sekolah penelitian, yaitu di MAN 1 Jember. Tahap penyebaran penelitian ini dimulai dengan mengajak siswa-siswi kelas X untuk mengunjungi laman web media pembelajaran *online*. Selain itu peneliti juga memberikan *softcopy* rancangan media pembelajaran Geogebra kepada guru mata pelajaran matematika untuk dijadikan bahan ajar kepada siswanya.

E-Comic yang telah dikembangkan dalam penelitian ini memiliki keunggulan dalam penggunaan yaitu pengguna dapat menggunakan media pembelajaran dimanapun tanpa menggunakan media cetak sehingga lebih efisien. Bagi pengguna yang sudah bergabung di Kelas dapat mengikuti pembelajaran dengan media *e-comic* dengan pantauan pengajar yang mengunggah *e-comic* dan dapat berinteraksi dalam sesi kelas dimana saja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil validasi media *e-comic* berbantuan Pixton pada materi program linear dua variabel termasuk pada kriteria valid dengan nilai koefisien korelasi 0,91 termasuk kategori “Sangat Tinggi”. Berdasarkan hasil uji coba didapatkan hasil penggunaan media termasuk pada tingkat kepraktisan dengan kategori “Baik” dengan hasil presentase mencapai 91,2%. Kemudian tingkat keefektifan termasuk dalam kategori “Baik” pada semua aspek. Aspek kognitif menunjukkan presentase siswa yang mendapat nilai di atas KKM sebesar 75%. Pada aspek psikomotorik. presentase pada lembar observasi siswa sebesar 87%. Aspek afektif didapatkan presentase sebesar 93,75%.

Saran dari hasil penelitian ini yang dapat dikemukakan oleh peneliti yaitu bagi peneliti yang mengembangkan penelitian sejenis sebaiknya menggunakan *software* yang menyediakan semua fiturnya secara gratis. Sehingga media yang dikembangkan lebih baik dan lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. P. Murtikusuma, A. Fatahillah, and L. A. Monalisa, “Pengembangan

- Rancangan Pembelajaran Matakuliah Kombinatorika Berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan Local Wisdom (Development of Combinatorics Learning Plan Based on National Qualification Framework and Local Wisdom),” *J. EDUKASI*, vol. 4, no. 3, pp. 41–44, 2017.
- [2] A. Fatahillah, Y. F. W. N. Tiyas, and Susanto, “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Beserta Bentuk Scaffolding yang Diberikan,” *Kadikma*, vol. 8, no. 1, pp. 40–51, 2017.
- [3] Septiyan, Hobri, and A. Fatahillah, “Penerapan Pembelajaran Pemecahan Masalah Model Polya Untuk Menyelesaikan Soal-Soal Aplikatif Pokok Bahasan Segi Empat Pada Siswa Kelas Vii F Smp Negeri 9jember Semester Genap Tahun Ajaran 2013/2014,” *Kadikma*, vol. 6, no. 2, pp. 63–74, 2014.
- [4] U. A. Febriyanti, Hobri, and S. Setiawani, “Tingkat Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Open- Ended Pada Sub Pokok Bahasan Persegi Panjang dan Persegi,” *J. EDUKASI*, vol. 3, no. 2, pp. 5–8, 2016.
- [5] R. P. Murtikusuma, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Problem-Based Learning Berbantuan Media Powerpoint Untuk Siswa Kelas XI SMK Materi Barisan dan Deret,” *Saintifika*, vol. 17, no. 2, pp. 20–33, 2015.
- [6] R. P. Murtikusuma, “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Matematika Model Problem-Based Learning Untuk SMK Perkebunan Bertemakan Kopi dan Kakao,” *Pancaran*, vol. 5, no. 4, pp. 51–60, 2016.
- [7] M. K. Anam, Suharto, R. P. Murtikusuma, Hobri, and E. Oktavianingtyas, “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Berdasarkan Teori APOS (Action, Process, Object, Schema) Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Florence Littauer,” *Kadikma*, vol. 9, no. 2, pp. 49–58, 2018.
- [8] M. Saputra, T. F. Abidin, B. I. Ansari, and M. Hidayat, “The feasibility of an Android-based pocketbook as mathematics learning media in senior high school,” *IOP Conf. Ser. J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1088 01205, 2018.
- [9] Y. Sugiarti, S. Nurmayani, and S. Mujdalipah, “Analysis of Blended Learning Implementation on Waste Treatment Subjects in Agricultural Vocational School,” *Mater. Sci. Eng.*, vol. 306 012136, 2018.
- [10] M. Wati, S. Hartini, N. Hikmah, and S. Mahtari, “Developing physics learning media using 3D cartoon,” *IOP Conf. Ser. J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 997 012044, 2018.
- [11] K. Tirri, S. Cho, D. Ahn, and J. R. Campbell, “Education for Creativity and Talent Development in the 21st Century,” *Educ. Res. Int.*, vol. 2017, pp. 2–4, 2017.
- [12] Sunardi, D. Kurniati, T. Sugiarti, E. Yudianto, and R. Nurmaharani, “Pengembangan Indikator 4c’s Yang Selaras Dengan Kurikulum 2013 Pada Mata Pelajaran Matematika Sma/Ma Kelas X Semester 1,” *AdMathEdu*, vol. 7, no. 2, 2017.
- [13] M. Faturrahman, Ibrahim, M. S. Kahar, R. Arsyad, and R. D. P. Rawi, “Development of Learning Media Based on MOODLE Integrated with Blended Learning in Mathematic Learning Process at SMA Muhammadiyah Al – Amin Sorong,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 175 012202, 2018.
- [14] T. Susilo, I. Sujadi, and D. Indriati, “Developing A Media ‘ Visual Design of Pop Up Mathematics Book ’ as a Supporting Tool in Inquiry-Based Learning for

- Learning Three- Dimensional Figures,” *IOP Conf. Ser. J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1108 01202, 2018.
- [15] S. Vaidya, P. Ambad, and S. Bhosle, “Industry 4 . 0 – A Glimpse,” *Procedia Manuf.*, vol. 20, pp. 233–238, 2018.
- [16] A. C. Marie O. Robles, “Evaluating the use of Toondoo for Collaborative E-Learning of Selected Pre-Service Teachers,” *Int. J. Mod. Educ. Comput. Sci.*, vol. 9, no. 11, pp. 25–32, 2017.
- [17] E. Oktavianingtyas, F. S. Salama, A. Fatahillah, L. A. Monalisa, and T. B. Setiawan, “Development 3D Animated Story as Interactive Learning Media with Lectora Inspire and Plotagon on Direct and Inverse Proportion Subject,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1108 01211, 2018.
- [18] S. Setiawani, Hobri, and H. C. Wibowo, “Proses Berpikir Siswa Autis dalam Menyelesaikan Soal Kontektual Matematika Dilihat dari Teori Suryabrata,” *Kadikma*, vol. 8, no. 2, pp. 41–50, 2017.
- [19] A. Buchori and R. D. Setyawati, “Development Learning Model of Charactereducation through E-Comic in Elementary School,” *Int. J. Educ. Res.*, vol. 3, no. 9, pp. 369–386, 2015.
- [20] F. Lazarinis, A. Mazaraki, V. S. Verykios, and C. Panagiotakopoulos, “E-comics in teaching: Evaluating and using comic strip creator tools for educational purposes,” *10th Int. Conf. Comput. Sci. Educ. ICCSE 2015*, no. Iccse, pp. 305–309, 2015.
- [21] V. N. Yulian, “Developing Teaching Materials Using Comic Media to Enhance Students ’ Mathematical Communication,” *Mater. Sci. Eng.*, vol. 335 012110, pp. 0–5, 2018.
- [22] P. D. Widyastuti, M. Mardiyana, and D. R. S. Saputro, “An Instructional Media using Comics on the Systems of Linear Equation,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 895 012039, 2017.
- [23] E. Yudianto, Sunardi, T. Sugiarti, Susanto, Suharto, and D. Trapsilasiwil, “The Identification of van Hiele Level Students on The topic of Space Analytic Geometry,” *IOP Conf. Ser. J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 983 012078, 2018.
- [24] N. Japa, Suarjana, and Widiana, “Media Geogebra dalam Pembelajaran Matematika,” *Int. J. Nat. Sci. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 40–47, 2017.
- [25] S. Adeliyanti, Suharto, and Hobri, “Pengembangan E-Comic Matematika Berbasis Teknologi Sebagai Suplemen Pembelajaran Pada Aplikasi Fungsi Kuadrat,” *Kadikma*, vol. 9, no. 1, 2018.
- [26] J. Indaryati, “Pengembangan Media Komik Pembelajaran Matematika Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa Kelas V,” *J. Prima Edukasia*, vol. 3, no. 1, pp. 84–96, 2015.
- [27] Irawati and L. Rokhmani, “Pengembangan E-Comic Sebagai Media Pembelajaran Ekonomi Kelas X Di SMAN 7 Malang Pokok Bahasan Sistem Pembayaran dan Alat Pembayaran,” *JPE*, vol. 9, no. 1, pp. 31–40, 2016.
- [28] C. Budi, Y. Romadiazri, and S. Maslikhah, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran melalui E-Comic Berbasis Scientific Approach pada Mata Pelajaran Matematika Materi Limit Fungsi Pendahuluan Seiring dengan kemajuan zaman , dunia pendidikan diIndonesia terus,” *J. Pendidik. Mat. FKIP Unissula*, vol. 4, no. 1, pp. 71–83, 2016.