

pISSN: 2548-9879

eISSN: 2599-2139



Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Vektor Berbasis Pembelajaran Elektronik

Niken Yuniarti¹, I Nyoman Sudana Degeng², Nurmidia Catherine Sitompul³

¹SMA Trimurti Surabaya ^{1,3}Teknologi Pendidikan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

²Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang

Edcomtech

Jurnal Kajian

Teknologi Pendidikan

Volume 5, No 1, April 2020

162-169

Submitted 22-10-2019

Accepted 15-04-2020

Corresponding Author

Niken Yuniarti

niken.smatrimurti@gmail.com



Abstrak

Saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan cepat termasuk dalam dunia pendidikan..Untuk menghasilkan perangkat belajar, yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan belajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan kuis materi vektor berbasis E-Learning untuk siswa kelas X MIPA merupakan tujuan dari penelitian ini. Produk ini dirancang agar siswa dapat belajar di mana dan kapan saja dia mau di kelas maupun di luar kelas. Pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini didasarkan pada teori perkembangan Model 4-D perangkat yang dikembangkan oleh Thiagajaran dk, yang terdiri dari empat tahap pengembangan yaitu; pendefinisian, desain, pengembangan dan penyebaran, yang dalam penelitian ini tahap penyebaran (disseminate) tidak dilakukan. Diperlukan penyesuaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada materi vektor berbasis e-learning untuk siswa kelas X MIPA.

Kata Kunci: pengembangan perangkat pembelajaran, Model 4-D, vektor, e-learning.

Abstract

Nowadays, the development of science and technology have been rapidly developed, including education. To produce learning tools, namely the Learning Implementation Plan (RPP), learning materials, Student Worksheets (LKS), and vector quiz materials based on E-Learning for students of Class X MIPA are the objectives of this study. This product is designed to provide wider opportunities for students without having to limit the time (hours) of learning in class. The development of learning tools in this study is based on the theory of the development of the 4-D, namely; defining. design; development, and dissemination, which in this study the dissemination stage was not carried out. It is necessary to adjust the Learning Implementation Plan (RPP) on vector material based on e-learning for students of Class X MIPA.

Keywords: Model 4-D, vektor, e-learning.

PENDAHULUAN

Pada masa sekarang ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pesat sekali. Hal ini bisa ditinjau dari peranan teknologi pada kehidupan manusia yang sudah menjadi kebutuhan primer yang telah masuk ke berbagai aspek kehidupan, salah satunya aspek dunia pendidikan (Mahedi, 2009). Hal yang wajib diketahui oleh masyarakat khususnya setiap tenaga pengajar mengenai kebijakan pemerintah tentang penggunaan Komunikasi (TIK) (Siahaan, 2010).

Masalah yang sama juga sering terjadi pada pembelajaran matematika. Pada pembelajaran matematika, dalam hal penggunaan model, pendekatan, media pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang masih belum optimal,. Padahal implementasi pembelajaran matematika memerlukan penerapan strategi dan ketepatan penggunaan media pembelajaran serta dapat mendorong partisipasi siswa secara aktif. Oleh karena itu, kegiatan belajar-mengajar hendaknya bukan hanya memberi informasi tetapi membuat pembelajaran lebih kreatif, aktif, inovatif, dan juga menyenangkan sehingga siswa dapat membangun makna dari setiap materi yang diberikan bahkan dapat mengaplikasikan materi tersebut dalam kehidupan nyata sehari-hari (Rochani, 2016).

Salah satu hal yang menyulitkan pembelajaran matematika adalah sifat matematika yang abstrak sehingga dalam strategi penyampaian pembelajaran matematika diperlukan media yang dapat menolong siswa untuk memahami materi serta waktu (jam) belajar secara langsung dengan guru di sekolah yang cukup singkat, sehingga siswa memerlukan waktu tambahan untuk berkomunikasi dengan guru.

Pembelajaran matematika dengan media *e-learning* yang dikembangkan pada penelitian ini merupakan pembelajaran matematika yang menggabungkan beberapa jenis media melalui internet. Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *e-learning* menjadi salah satu inovasi dalam pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Pada pelaksanaan pembelajaran siswa menggunakan *e-learning* materi pembelajaran matematika yang telah

dibuat dengan berbagai macam fitur seperti: bahan ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan kuis. Media *e-learning* ini bisa di *download* oleh semua siswa sebelum pembelajaran berlangsung, jadi siswa dapat belajar sendiri dari media yang di *download* sebagai bekal saat pembelajaran berlangsung. Selain itu, *e-learning* menjalin ruang komunikasi guru-siswa dan antar siswa agar terjadi interaksi yang ideal. Dengan adanya ruang tersebut dapat memberikan ruang tanya jawab guru siswa maupun siswa dengan siswa yang lain mengenai materi atau kesulitan yang dialami siswa terhadap materi yang dipelajari. Konsultasi antara guru siswa pun dapat bisa berhasil meskipun berjarak jauh dan dapat dilakukan kapan saja seperti media sosial yang siswa gemari. Hal ini dimaksudkan agar dapat memberikan dampak positif pemanfaatan teknologi internet yang selama ini dialami siswa (Setiyaningrum, 2018).

Pembelajaran matematika materi vektor untuk siswa kelas X MIPA dengan berbasis *e-learning* ini menggunakan aplikasi *edmodo* yang dapat menciptakan guru dan siswa yang kreatif, interaktif, kecepatan dan visualisasi dalam proses pembelajaran. Pembelajaran ini melibatkan semua indra atau kemampuan siswa sehingga membuat pembelajaran menjadi berarti karena siswa berinteraksi dengan sumber dan juga media belajar. Hal tersebut membuat siswa secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruksi dan menggunakan pengetahuannya, sehingga mendorong siswa untuk memaknai dan memindahkan informasi baru dengan yang sudah ada dalam ingatannya.

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran, yaitu: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan kuis materi vektor berbasis *e-learning* yang untuk siswa kelas X MIPA. Produk ini dapat digunakan siswa kapan pun dan di mana pun dia berada di kelas, dengan menggunakan aplikasi *edmodo* serta rancangan pengembangan bahan ajar model 4D yang dapat digunakan guru maupun siswa dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi kegiatan belajar mengajar.

Menurut Zuhdan, dkk (dalam Wisnu Broto

2015) perangkat pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk melaksanakan proses pembelajaran. Perencanaan pembelajaran yang disusun salah satunya dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Menurut Nieven (dalam Wisnu Broto 2015) perangkat pembelajaran berkategori baik jika memenuhi kriteria: valid, konsisten, praktis, dan efektif. Relevan dan konsisten mengacu pada valid. Sehingga hanya tiga kriteria perangkat pembelajaran yang baik yang diungkap oleh Nieven yaitu valid, praktis dan efektif.

Perangkat pembelajaran dikategorikan valid atau layak dipakai jika perangkat tersebut memiliki relevansi dengan subjek disiplin ilmu yang sesuai (validitas isi) dan semua komponennya terkonstruksi secara konsisten (validitas konstruk). O'Meara (dalam Wisnu Broto, 2015:35) menyatakan bahwa validasi perangkat secara umum dapat ditinjau dari empat hal yakni format, bahasa, ilustrasi dan isi. Keempat hal tersebut tidak harus muncul pada setiap perangkat yang akan dikembangkan dan harus disesuaikan dengan karakteristik masing-masing perangkat.

Merujuk pada Nieveen, instrumen untuk menilai validitas isi memiliki indikator meliputi: kesesuaian perangkat pembelajaran dengan materi pembelajaran atau kompetensi dasar. Lalu, instrumen untuk menilai validitas konstruk ditunjukkan oleh indikator format dan bahasa. Indikator-indikator tersebut akan memandu penelaah (riviui) untuk menilai validasi atas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Riviui yang diminta untuk menilai adalah orang yang ahli, yaitu yang memahami isi materi untuk mendapatkan hasil yang lebih valid.

Menurut Rohani dan Karo Karo (2018) perangkat pembelajaran yang dikatakan praktis dapat digunakan oleh guru dan siswa, yang artinya perangkat dapat dipahami dan terbaca sesuai dengan keinginan atau maksud pengembang.

Selanjutnya, perangkat pembelajaran yang efektif adalah yang konsisten antara indikator pencapaian hasil belajar siswa yang ada dalam perangkat pembelajaran dengan hasil pelaksanaan pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dengan hasil belajar siswa dan

respons siswa (Mahnun, 2012),

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), respons adalah tanggapan, reaksi, jawaban (*online*). Sehingga pendapat siswa mengenai pelaksanaan proses pembelajaran merupakan arti dari respons siswa terhadap pembelajaran. Merujuk dari pengertian di atas maka yang dimaksud dengan respons siswa dalam penelitian ini adalah suatu pendapat yang diberikan oleh siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis *e-learning*.

Komponen dalam respons siswa pada penelitian ini meliputi: bahan ajar, LKS, kuis, cara guru mengajar, dan suasana kelas. Pada bagian ini siswa berpendapat apakah siswa merasa senang, berminat, jelas, dan tertarik maupun sebaliknya.

Perangkat pembelajaran matematika dikategorikan efektif apabila siswa memberikan pendapat positif terhadap pembelajaran berbasis *e-learning* yang telah dilaksanakan. Respons siswa yang positif memiliki persentase jawaban positif siswa untuk setiap aspek yang direspons pada setiap komponen pembelajaran lebih dari atau sama dengan 80%. Sedangkan yang dimaksud dengan jawaban atau pendapat positif siswa adalah jawaban atau respons yang hasilnya senang, berminat, jelas dan tertarik.

Perangkat pembelajaran yang efektif jika setelah mengikuti tahap uji coba pembelajaran berbasis *e-learning* hasil belajar siswa memenuhi kriteria ketuntasan secara klasikal, yaitu paling sedikit 85% dari banyak siswa dalam suatu kelas mendapat nilai lebih dari dan atau sama dengan 75 dari skor total yaitu 100. Besar persentase ini ditetapkan dengan mempertimbangkan kriteria ketuntasan minimal yang ditetapkan oleh satuan pendidikan tempat penelitian dilakukan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yaitu mengembangkan perangkat pembelajaran dengan berbasis *e-learning* yang meliputi pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan kuis. Materi yang digunakan adalah tentang vektor

untuk siswa kelas X MIPA sesuai Kurikulum tahun 2013 revisi.

Pada penelitian ini, pengembangan perangkat pembelajaran yang dilakukan dalam berdasarkan teori pengembangan perangkat model 4-D (Thiagijaran, 1974) yang dimodifikasi, yaitu 1) Istilah analisis konsep diganti menjadi analisis materi, (2) analisis materi dan analisis tugas yang paralel menjadi beraturan, (3) ditambahkan kegiatan uji keterbacaan dalam tahap pengembangan.

Model 4-D (*four-D*) adalah model pengembangan perangkat pembelajaran yang terdiri dari empat tahap pengembangan yaitu; (1) pendefinisian; (2) desain; (3) pengembangan; dan (4) penyebaran. Penelitian ini tidak melakukan tahap penyebaran (*disseminate*).

Pada tahap pendefinisian (*define*), aktivitas yang dilakukan pada tahap pendefinisian (*define*) bertujuan untuk menetapkan persyaratan pembelajaran yang akan dilakukan.

Pada tahap perancangan (*design*), **berdasarkan hasil-hasil analisis dan tujuan pembelajaran, peneliti menyusun tes acuan sebagai standar, memilih media, memilih format, dan membuat rancangan awal.**

Pada tahap pengembangan (*develop*), rancangan awal selanjutnya dievaluasi atau diriviu oleh tiga orang ahli. tiga ahli tersebut yang akan meriviu bahan ajar, tugas (LKS) dan kuis dalam media pembelajaran *e-learning*, pada materi vektor dari aspek media pembelajaran, isi/ materi dan desain perangkat pembelajaran. Hasil rivi ahli tersebut kemudian dianalisis. Perangkat yang telah dinyatakan layak digunakan dan telah direvisi berdasarkan saran atau masukan ahli kemudian diuji keterbacaannya. Uji keterbacaan produk berguna untuk memperoleh masukan dari siswa tentang bahan ajar, tugas (LKS) dan kuis dapat dibaca dan dipahami sebelum diuji cobakan di lapangan untuk memperoleh data respons dari guru, siswa dan para pengamat terhadap semua perangkat pembelajaran yang bertujuan untuk memperbaiki perangkat sampai diperoleh perangkat akhir. Data uji coba yang diperoleh akan dianalisis dengan

menggunakan metode analisis statistik deskriptif, yaitu data evaluasi perangkat pembelajaran, respons dan hasil belajar siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan merupakan *software* materi tentang vektor untuk siswa kelas X MIPA. Secara lengkap *software* pembelajaran dapat dilihat dalam CD ROOM dan juga bentuk *print screen* (bentuk cetakan), yang terdiri atas: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), kisi-kisi soal, dan soal tes.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yaitu suatu rencana yang digunakan guru dalam menjalankan pembelajaran *e-learning* ini. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) hanya dibuat 1 kali pertemuan (yang mewakili), meskipun pada pelaksanaan pembelajaran ini terdiri dari 12 pertemuan.

Bahan ajar yang dibuat menggunakan program Powerpoint yang telah disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan. Siswa dapat mempelajari materi yang telah dirancang oleh pengembang dan bila ingin mempelajari ulang dapat mengakses melalui aplikasi *edmodo*.

Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dibuat digunakan untuk 12 kali pertemuan, sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang disusun pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Dalam hal pengerjaan LKS, guru menentukan batas waktu pengumpulan.

Kisi-kisi soal tes disusun guru sebagai pedoman dalam penyusunan soal tes dan juga menyesuaikan dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Soal tes yang disusun digunakan untuk 12 kali pertemuan, sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang disusun pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Bentuk dari soal tes yang disusun ini berupa pilihan ganda dengan 5 option jawaban. Dalam hal pengerjaan soal tes, guru menentukan waktu dan batas waktu pengumpulan.

Dari semua produk yang dihasilkan, yang dapat diakses secara langsung melalui aplikasi *edmodo* oleh siswa adalah bahan atau materi ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan Soal Tes.

Seperti yang telah dikemukakan

sebelumnya, penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran menggunakan Model Thiagarajan dkk. atau lebih dikenal dengan model 4-D, yang terdiri dari empat tahap yaitu, tahap pendefinisian, tahap perancangan, tahap pengembangan dan tahap penyebaran.

Untuk mengembangkan perangkat pembelajaran ini, pengembang berkonsultasi dengan para ahli dan beberapa pihak lain yang relevan, memeriksa referensi mengenai penelitian pengembangan, memeriksa referensi mengenai materi bab vektor, diskusi dengan guru matematika, serta diskusi dengan ahli desain media pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan secara terus menerus dan intensif sampai diperoleh beberapa kesepakatan mengenai pengembangan perangkat pembelajaran materi vektor untuk siswa kelas X MIPA.

Setelah produk prototipe sudah selesai disusun, maka langkah selanjutnya kegiatan pengembangan. Kegiatan pengembangan terdiri atas riviui beberapa ahli (ahli media pembelajaran, ahli isi/ materi serta ahli desain) dan uji keterbacaan (oleh siswa kelas X MIPA). Kegiatan pengembangan ini bertujuan untuk memperoleh penilaian atau tanggapan terhadap produk yang sudah dihasilkan. Kegiatan pengembangan ini dilakukan dengan mengisi angket yang bersifat tertutup dan terbuka. Riviui diberikan oleh ahli media pembelajaran dan ahli Pendidikan Matematika, dan desain media pembelajaran, serta uji keterbacaan oleh 3 orang siswa kelas X MIPA.

Hasil Riviui Ahli Media Pembelajaran/ Ahli Isi

Hasil riviui ahli pada media pembelajaran menyatakan bahwa pada prinsipnya media yang dikembangkan dalam pengembangan perangkat pembelajaran sudah layak digunakan sebagai instrumen penelitian tesis, tetapi harus lebih fokus pada kompetensi dasar khususnya Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dalam penyusunan perangkat pembelajaran.

Kritik dan saran riviui dalam hal kelayakan isi adalah pada prinsipnya materi yang dikembangkan dalam penyusunan perangkat pembelajaran materi vektor

berbasis *e-learning* sudah layak digunakan sebagai salah satu instrumen dalam penyusunan tesis. Dengan catatan, perlu beberapa penyempurnaan kalimat dalam penyusunan soal tes berdasarkan hasil analisis ahli isi/ materi menghasilkan nilai 3,5 yang berarti masuk kategori sangat baik, sehingga perangkat pembelajaran ini layak digunakan.

Hasil Riviui Ahli Desain Media Pembelajaran

Hasil riviui ahli pada desain media pembelajaran menyatakan bahwa pada dasarnya desain produk yang dihasilkan sudah bagus, Namun, masih ada beberapa perbaikan, yaitu kenyamanan dan susunan tampilan, ketersediaan materi dan forum diskusi yang perlu penambahan, serta masih ada beberapa siswa yang masih memerlukan bantuan teman dalam hal pengoperasian media.

Hasil analisis ahli desain media pembelajaran menghasilkan nilai 3,7 yang berarti masuk kategori sangat baik, sehingga perangkat pembelajaran ini layak digunakan. Ahli desain media pembelajaran menyarankan untuk tetap menggunakan identitas universitas dalam penyusunan perangkat pembelajaran ini, karena pengembangan perangkat pembelajaran ini dalam rangka penyusunan tesis oleh mahasiswa pascasarjana.

Hasil Uji Keterbacaan

Hasil uji keterbacaan yang dilakukan oleh 3 siswa kelas X MIPA menyatakan bahwa pada dasarnya produk yang dihasilkan sudah baik, namun perlu direvisi antara lain: dalam hal memilih menu program, bahasa yang digunakan, kesesuaian ukuran huruf serta penambahan gambar animasi.

Berdasarkan hasil evaluasi yang konsisten sepanjang tahap pengembangan dengan berkonsultasi kepada tim ahli. Riviui terhadap produk prototipe dilakukan oleh beberapa ahli yang terdiri dari ahli media pembelajaran, ahli pendidikan matematika, dan juga ahli desain, serta kegiatan uji keterbacaan dilakukan oleh 3 siswa kelas X MIPA. Riviui dan uji keterbacaan dilakukan dengan mengisi angket yang telah disusun oleh pengembang. Angket ini yang kemudian dipakai untuk menilai produk apakah sudah sesuai dengan

kebutuhan siswa ataukah memerlukan revisi dan pengembangan lagi.

Saran dan kritik dari rivi dan uji keterbacaan oleh siswa pada umumnya bukan pada hal yang bersifat konseptual. Secara umum para rivi menilai bahwa informasi yang disampaikan oleh produk dapat dipahami, ini berarti produk tersebut layak digunakan. Para siswa pada umumnya banyak memberikan saran untuk penambahan gambar dan kalimat yang kekinian. Dari angket ini pengembang menyimpulkan bahwa produk prototipe telah dikembangkan dengan baik sehingga sedikit kesalahan layak digunakan dan kemudian diuji cobakan kepada siswa.

Uji coba produk terutama ditujukan mendapatkan masukan mengenai kegiatan pembelajaran, validitas dan reliabilitas soal. Uji coba ini dilakukan satu kali pertemuan yaitu 3 x 45 menit. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang dipakai yaitu mendeskripsikan pengertian vektor. Pembelajaran dilakukan tanpa adanya guru utama, tetapi dibimbing oleh guru pengganti karena memang pembelajarannya menggunakan *e-learning* yang tidak terbatas waktu dan jarak.

Hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tertarik mengikuti pembelajaran *e-learning* pada materi vektor ini dan juga dapat meningkatkan kemandirian siswa, hal tersebut dapat dilihat dari persentase angket yang menunjukkan angka $\geq 80\%$ Sedangkan bagi siswa yang memerlukan penjelasan secara lisan, sebenarnya pada aplikasi ini tersedia fitur *chatting* (obrolan) tanpa harus bertatap muka, faktor pembiasaan yang menjadi solusinya.

Berdasarkan hasil uji lapangan diperoleh hasil, antara lain: korelasi untuk soal no 1, 3, 6, 7, 8, dan 9 menghasilkan nilai $\geq 0,40$ yang berarti soal tersebut valid dan layak digunakan. Korelasi untuk soal no 2, 4, 5, dan 10 menghasilkan nilai $< 0,40$ yang berarti perlu perbaikan. Sebenarnya ada beberapa hal yang menyebabkan korelasi $< 0,40$ antara lain faktor siswa yang sudah sangat memahami materi atau juga soal yang terlalu mudah.

Data nilai rata-rata siswa dikelas yaitu 74, yang berarti ketuntasan klasikal 74%. Meskipun berdasarkan ketentuan SMA

tentang ketuntasan klasikal yang menyatakan bahwa ketuntasan klasikal tercapai apabila 80% siswa mencapai nilai tuntas, tetapi hal tersebut bukan menjadi tolak ukur kelayakan penggunaan produk ini.

Materi-materi pembelajaran dari berbagai sumber yang akan dijadikan bahan ajar harus dirancang dengan model pengembangan tertentu karena dengan perancangan ini perbaikan-perbaikan kualitas pembelajaran dapat dilakukan (Degeng, 2013:6). Pada penelitian ini memang menggunakan berbagai sumber dan pengembangan juga disesuaikan dengan karakteristik sekolah.

Seperti juga disampaikan bahwa dalam pengembangan bahan ajar sebaiknya disesuaikan dengan ciri khas sekolah tempat pengembangan produk (Eka, Degeng, dan Sitompul : 2018)

Pembahasan

Hasil pengembangan dari penelitian ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran materi vektor berbasis *e-learning* memiliki relevansi dengan perkembangan di bidang teknologi informasi dan komunikasi yang membantu keberhasilan proses belajar mengajar. Materi ini menjadikan proses belajar mengajar tidak hanya terbatas antara siswa dan guru harus dalam satu ruangan karena pembelajaran jenis ini dapat dilakukan kapan dan di mana pun siswa berada (Mutia & Leonard, 2013).

Hal ini memiliki kesamaan dengan hasil penelitian dari Damayanti dkk. (2017) bahwa materi pembelajaran seperti ini bisa diakses oleh peserta didik dari mana pun di seluruh penjuru dunia ini dan tidak terbatas oleh suatu institusi pendidikan mana pun.

Hasil pengembangan ini juga dapat mengembangkan ketrampilan berpikir kritis siswa yang diperlukan dalam menghadapi tantangan Era Revolusi Industri 4.0. Hal ini relevan dengan pernyataan oleh Wahyujati dan Suparman (2018).

Di samping itu materi ini dapat berfungsi sebagai pemberi informasi dengan cepat, tepat, mudah dan global (Puruhito, 2006). Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi tersebut dengan menghadirkan

sebuah sistem pembelajaran yang dapat menyasiasi masalah-masalah yang ada pada pembelajaran konvensional (Darmawan, 2014).

Perangkat pembelajaran materi vektor berbasis *e-learning* ini mendukung hasil penelitian Hanum (2013) bahwa metode penyampaiannya dapat keefektifan pelaksanaan dan interaktivitas pembelajaran.

Cara penyampaian isi materi dari pembelajaran ini yang mengandung banyak konsep yang harus diajarkan kepada siswa bisa diadopsi dan diadaptasi untuk pembelajaran bidang studi lainnya. Hal ini karena banyak digunakannya media yang beragam untuk menyampaikan konsep-konsep, misalnya dengan penggunaan media grafik, media audio, media proyeksi diam, media permainan dan simulasi (Darimi, 2017).

Keragaman media yang digunakan dalam pembelajaran ini Hal ini memungkinkan untuk digunakan pada tingkat satuan pendidikan yang lebih rendah. Hal ini sesuai dengan hasil kajian Dewi, Hilman (2018) bahwa media berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi ini dapat memberikan stimulan pada pikiran, perasaan, minat serta perhatian siswa SD dan juga hasil penelitian Sobiruddin dkk. (2019) yang menunjukkan bahwa pembelajaran interaktif seperti ini dapat meningkatkan minat murid TK.

Hasil angket yang menunjukkan besarnya ketertarikan siswa terhadap materi ini akan berdampak pada meningkatnya motivasi siswa dalam belajar. Hasil ini memiliki kesamaan hasil penelitian Suwastika (2018) bahwa media pembelajaran ini berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa.

Hal ini berdampak juga akhirnya pada peningkatan kualitas pembelajaran itu sendiri sebagaimana halnya dengan hasil penelitian Karwati (2014) pembelajaran elektronik berdampak positif secara signifikan terhadap kualitas pembelajaran. Selain dapat meningkatkan mutu pembelajaran di bidang studi matematika, model pembelajaran ini juga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di bidang lainnya, misalnya keperawatan (Sianturi & Lisum, 2019), biologi (Saifuddin, 2017).

SIMPULAN

Simpulan dari hasil penelitian ini adalah perangkat pembelajaran materi vektor berbasis *e-learning* yang dikembangkan telah melalui keempat tahapan sesuai dengan model 4-D dari Thiagajaran dkk. (1974). Hasilnya secara umum layak digunakan dalam pembelajaran vektor dan diharapkan dapat meningkatkan kualitas dari pembelajaran tersebut. Produk tersebut masih memerlukan penyesuaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada materi vektor berbasis *e-learning* untuk siswa kelas X MIPA karena produk ini memang digunakan dengan tidak terbatas waktu dan jarak. Pembelajaran ini bagus diterapkan oleh guru dan sangat diharapkan agar menggunakan aplikasi *edmodo* atau pun aplikasi *e-learning* yang lain dalam menunjang pembelajaran di dalam dan di luar kelas. Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan *e-learning* untuk materi yang lain.

Saran bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini, diharapkan untuk melakukan kajian mengenai aplikasi *edmodo* atau pun aplikasi *e-learning* yang lain dan memastikan jaringan internet dapat diakses dengan mudah sesuai yang kita harapkan. Adapun saran lainnya bagi peneliti selanjutnya, dalam mendesain media pembelajaran berbasis *e-learning* namun dengan menggabungkan unsur-unsur pendukung, misalnya dengan penambahan audio visual yang bervariasi, animasi, suara (sound), gambar (visual), youtube, dan tautan (link).

DAFTAR PUSTAKA

- Broto, Wisnu. 2015. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dengan Berbantuan E-Learning Materi Bidang Datar Pada Siswa Kelas 2 SMK Akuntansi*. Tesis. PPs Universitas Negeri Surabaya.
- Damayanti, T., Setiyani, M. Y., dan Oetojo, B. 2017. E-Learning Pada Pendidikan Jarak Jauh: Konsep Yang Mengubah Metode Pembelajaran Di Perguruan Tinggi Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, 8 (2), 99-113.

- Darimi, I. (2017). Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Efektif. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1 (2), 111-121.
- Darmawan, D. 2014. *Pengembangan E-Learning: Teori dan Desain*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Dewi, S. Z. dan Hilman I. 2018. Penggunaan TIK sebagai Sumber dan Media Pembelajaran Inovatif di Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2 (2), 48-53.
- Degeng, N.S. 2013. *Ilmu Pembelajaran: Klasifikasi Variabel untuk Pengembangan Teori dan Penelitian*. Bandung: Arasmedia.
- Hanum, N. S. 2013. Keefektifan E-learning Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3 (1), 90-103.
- Kamus versi online, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*: <https://kbbi.web.id/respons>. diunduh tanggal 1 Desember 2017 pukul 18.00 WIB.
- Mahedi, K. S. 2009. Peranan Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *JPTK, UNDIKSHA*, 6 (2), 55-70.
- Mahnun, N. 2012. Media Pembelajaran (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran). *Jurnal Pemikiran Islam*, 37 (1). 27-36.
- Sianturi, S. R., Lisum, K. 2018. Peningkatan Motivasi Belajar melalui Evaluasi E-Learning pada Institusi Keperawatan di Jakarta dan Depok, *Jurnal Pendidikan Keperawatan Indonesia*. 4 (2)m 122-139.
- Karwati 2014. Pengaruh pembelajaran elektronik (e-learning) terhadap mutu belajar mahasiswa, *Jurnal Penelitian Komunikasi*, 17 (1), 41-54.
- Nieveen, Nienke. 2013. *Educational Design Reaserh*. Enscheede.
- Puruhito 2006. *Pembelajaran Berbasis E-Learning*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Sharing Informasi Digital melalui jaringan INHERENT, Perpustakaan UNAIR, 6 Desember 2006.
- Rochani, S. 2016. Keefektifan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah dan Penemuan Terbimbing Ditinjau dari Hasil Belajar Kognitif Kemampuan Berfikir Kreatif. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 273–283.
- Rohani dan Karo Karo, I. R. 2018. Manfaat Media Dalam Pembelajaran. *AXIOM*, VII (1) , 91-97.
- Saifuddin, M. F. 2017. E-Learning dalam Persepsi Mahasiswa. *Varia Pendidikan*, 29 (2), 102-109.
- Setiyaningrum, W. 2018. Blended learning: Does it help students in understanding mathematical concepts, *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5 (2), 244-253.
- Siahaan, S. 2010. *Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran*. Jakarta: Pustekomdiknas.
- Sobiruddin, D., Dwirahayu, G. dan Kustiawati, D. 2019. Pengembangan Media ICT Berbasis Proyektor Interaktif Bagi Guru dan Siswa Raudhathul Athfal (RA). *EDCOMTECH: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan* , 4 (1) , 8-18.
- Suwastika, I. W. K. 2018. Pengaruh E-Learning Sebagai Salah Satu Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 13(1), 1-5.
- Thiagarajan, S; Semmel, D.S; & Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Wahyuaji, N. R. dan Suparman 2018. Deskripsi Kebutuhan Media Pembelajaran E-Learning Berpendekatan STEM Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Siswa SMA Kelas XI. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan 2018.
- Wahyuni Eka, Degeng, N.S dan Sitompul, N.C. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Tematik Pendamping Guru dengan Model Webbed untuk Sekolah Dasar Kelas 2. *Edcomtech* Vol. 3 (2) pp 105 – 1