**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA MENGGUNAKAN ENSIKLOPEDIA MATEMATIKA DIGITAL**

Indriati Nurul H.1, Rustanto R.2, Lucky Tri O.3

1Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang indriati.nuru[l.fmipa@um.ac.id](mailto:fmipa@um.ac.id)

2Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang rustanto.rahard[i.fmipa@um.ac.id](mailto:fmipa@um.ac.id)

3Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang lucky[.tri.fmipa@um.ac.id](mailto:fmipa@um.ac.id)

*Abstract: The number of terms and formulas in math, sometimes make students' difficulties in learning mathematics. Students often forget to apply a formula to solve certain mathematical problems. To assist students in learning math, it needs to make a computer software (software) through a computer-based learning in the form of a digital encyclopedia of mathematics. Digital encyclopedia is a computer software application that has a more practical size and can store more information, so that the scope and depth of information presented more complete than a conventional encyclopedia. The objectives of this research are: (a) Designing and developing software digital encyclopedia of mathematics; (b) Test the effectiveness, efficiency and attractiveness of the digital encyclopedia of mathematics. The method used in the implementation of this study include the following: Development of mathematical digital encyclopedia contains three main components: (1) Model development, (2) procedure development, and (3) The test product. For further experimental research.*

*Keywords: Digital Encyclopedia, Mathematics, Development*

**1. PENDAHULUAN**

Banyaknya istilah-istilah dan rumus-

rumus dalam pelajaran matematika, terkadang membuat siswa kesulitan dalam mempelajari matematika. Siswa sering lupa dalam menerapkan sebuah rumus untuk menyelesaikan soal matematika tertentu. Untuk membantu siswa dalam mempelajari matematika, maka perlu dibuat suatu perangkat lunak komputer *(software)* melalui pembelajaran berbasis komputer dalam bentuk ensiklopedia matematika digital. Ensiklopedia matematika digital mempunyai kelebihan dibandingkan dengan buku, misalnya menampilkan materi secara multimedia dan interaktif.

Para peneliti menemukan bahwa ada berbagai cara siswa dalam memproses informasi yang bersifat unik. Efektifitas belajar sangat dipengaruhi gaya belajar dan bagaimana cara belajar. DePorter mengatakan 10% informasi diserap dari apa yang kita baca, 20% dari apa yang kita dengar, 30% dari apa yang kita lihat,50% dari apa yang kita lihat dan

dengar, 70% dari apa yang kita katakan,

90% dari apa yang kita katakan dan lakukan [1].

Beberapa penelitian menunjukkan

adanya pengaruh positif dipergunakannya multimedia dalam

pembelajaran. Sebagaimana disebutkan

oleh Morse, pencapaian yang tinggi dan sikap positif dapat ditunjukkan pada siswa yang belajar dengan komputer multimedia [2]. Penalaran tertentu ditemukan meningkat dengan penerapan pembelajaran berbasis komputer. Sadiman mengemukakan bahwa kemampuan proses dan pencapaian konsep pembelajaran dapat dicapai dengan media tertentu meskipun pada mulanya banyak siswa yang mengalami salah konsep [3]. Dalam penelitian yang lain disebutkan bahwa penggunaan komputer juga dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa. Helgeson juga mencatat beberapa keuntungan penggunaan komputer dalam pembelajaran [4]. Simulasi komputer paling tidak sama efektifnya dengan

pengalaman laboratorium untuk meningkatkan kemajuan *kognitif* siswa dan meningkatkan keluaran jika program dibuat runtut sebagaimana kegiatan laboratorium. Komputer juga mempunyai kelebihan dalam menampilkan data yang berpengaruh positif terhadap pembelajaran. Penerapan komputer juga terbukti dapat meningkatkan sikap dan motivasi siswa dalam proses belajar mengajar.

Philips mengemukakan, Ensiklopedia adalah hasil kerja yang mengandung

informasi semua cabang ilmu

pengetahuan atau penjelasan komprehensif dari cabang ilmu tertentu,

yang disusun dalam bentuk artikel

secara alphabet dan berdasarkan subyek [5]. Sistem ensiklopedia diproses untuk memenuhi kebutuhan informasi yang sifatnya umum dan kompleks. Ensiklopedia bertujuan untuk memberikan informasi dari data yang diolah sedemikian rupa sehingga mencakup sebuah bidang ilmu secara mendalam. Input ensiklopedia adalah sekumpulan informasi mengenai topik tertentu melalui penelitian lapangan atau informasi tertulis lainnya yang telah diteliti dan dipastikan keakuratannya. Semakin banyak informasi maka akan semakin kaya ensiklopedia tersebut. Sedangkan output dari ensiklopedia adalah informasi yang akurat yang berkaitan dengan topik yang disuguhkan.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk

mengembangkan perangkat lunak

ensiklopedia matematika digital, serta menguji keefektifan, kemenarikan dan efisiensi perangkat lunak ensiklopedia matematika digital. Bersesuian dengan hal-hal tersebut di atas ensiklopedia digital komputer memenuhi persyaratan- persyaratan sebagai media pembelajaran karena adanya kemampuan yang terkait dengan video, audio, teks, grafik dan animasi. Ensiklopedia matematika digital ini berisi tentang teori dan istilah matematika, contoh soal matematika dan penyelesaian matematika. Teori dan soal berisi informasi teks, gambar, maupun

visualisasi yang dapat memperjelas materi yang disajikan.

Model pengembangan ensiklopedia matematika digital ini terdiri dari 3 (tiga) model, antara lain: model

prosedural, model konseptual, dan model teoritik. Model prosedural adalah

model yang menunjukkan langkah- langkah untuk menggunakan ensiklopedia matematika digital. Model

konseptual adalah model yang menyebutkan komponen-komponen

yang terdapat pada ensiklopedia matematika digital serta menunjukkan hubungan antar komponen. Model

teoritik adalah model yang menggambarkan kerangka ensiklopedia

matematika digital didukung teori-teori yang relevan dan data empirik.

**2. METODE PENELITIAN**

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini mengikuti prosedur yang

dikembangkan oleh Borg dan Gall. Model Borg and Gall merupakan salah satu model penelitian dan

pengembangan pendidikan yang sangat populer. Prosedur penelitian

pengembangan menurut Borg and Gall adalah: *“research and information collecting, planning, develop*

*preliminary form of product, preliminary field testing, main product*

*revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, and*

*dissemination and implementation*“.

Pengembangan ensiklopedia digital matematika memuat 3 komponen utama

yaitu: (1) Model pengembangan, (2)

Prosedur pengembangan, dan (3) Uji coba produk. Untuk selanjutnya

dilakukan penelitian eksperimen.

**1. Model Pengembangan**

Model pengembangan ensiklopedia digital matematika ini terdiri dari 3 (tiga) model, antara lain: model prosedural,

model konseptual, dan model teoritik. Model prosedural adalah model yang

menunjukkan langkah-langkah untuk menggunakan ensiklopedia digital

matematika. Model konseptual adalah model yang menyebutkan komponen- komponen yang terdapat pada ensiklopedia digital matematika serta menunjukkan hubungan antar komponen. Model teoritik adalah model yang menggambar kerangka ensiklopedia digital matematika didukung teori-teori yang relevan dan data empirik.

**2. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan dalam

penelitian ini mengikuti prosedur yang dikembangkan oleh Borg dan Gall, antara lain:

a) Melakukan penelitian pendahuluan

(pra survei) untuk mengumpulkan informasi (kajian pustaka,

pengamatan kelas), identifikasi

permasalahan yang dijumpai dalam pembelajaran, dan merangkum

permasalahan

b) Melakukan perencanaan (identifikasi dan definisi keterampilan, perumusan tujuan, penentuan urutan pembelajaran, dan uji ahli atau ujicoba pada skala kecil, atau expert judgement

c) Mengembangkan jenis/bentuk produk awal meliputi: penyiapan materi,

penyusunan buku pegangan, dan

perangkat evaluasi.

d) Uji coba ensiklopedia digital matematika bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat layak digunakan atau tidak, dan juga melihat sejauh mana produk yang dibuat dapat mencapai sasaran dan tujuan. Uji coba tahap awal merupakan uji ahli yang dilakukan oleh ahli pendidikan matematika, ahli matematika, ahli komputasi

e) Melakukan revisi terhadap ensiklopedia digital matematika, berdasarkan masukan dan saran-saran dari hasil uji ahli

f) Uji coba tahap kedua dilakukan guru matematika SMP dan guru matematika SMA;

g) Melakukan revisi terhadap ensiklopedia digital matematika,

berdasarkan masukan dan saran-saran dari hasil uji guru matematika

h) Melakukan uji coba lapangan tahap awal, dilakukan terhadap 2-3 sekolah menggunakan 6-10 subyek. Pengumpulan informasi/data dengan menggunakan observasi, wawancara, dan kuesioner, dan dilanjutkan analisis data.

i) Melakukan revisi terhadap ensiklopedia digital matematika, berdasarkan masukan dan saran-saran dari hasil uji lapangan awal

j) Melakukan uji coba lapangan utama, dilakukan terhadap 3-5 sekolah,

dengan 20-50 subyek. Tes/penilaian

tentang prestasi belajar siswa dilakukan sebelum dan sesudah

proses pembelajaran.

k) Melakukan revisi terhadap ensiklopedia digital matematika, berdasarkan masukan dan saran-saran hasil uji lapangan utama.

l) Melakukan uji lapangan (dilakukan terhadap 5-10 sekolah, melibatkan

60-100 subyek), data dikumpulkan

melalui wawancara, observasi, dan kuesioner.

m) Melakukan revisi terhadap produk

akhir, berdasarkan saran dalam uji coba lapangan

n) Mendesiminasikan dan mengimplementasikan program ensiklopedia digital matematika,

melaporkan dan menyebarluaskan produk melalui pertemuan dan jurnal

ilmiah.

**3. Uji Coba Produk**

Penyajian data hasil uji coba hendaknya komunikatif, sesuai dengan

jenis dan karakteristik produk dan calon konsumen pemakai produk. Penyajian yang komunikatif akan membantu

konsumen/pengguna produk dalam mencerna informasi yang disajikan, dan

menumbuhkan ketertarikan untuk menggunakan model atau produk hasil

pengembangan.

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil uji coba produk dipakai sebagai dasar

pengambilan keputusan apakah model atau produk yang dihasilkan perlu

direvisi atau tidak. Disamping itu, pengampilan keputusan untuk

mengadakan revisi model atau produk perlu disertai dengan dukungan/ pembenaran bahwa setelah direvisi model atau produk itu akan lebih baik, lebih efektif, efisien, lebih menraik, dan lebih mudah bagi pemakai.

Uji validitas untuk pengujian tes pada penelitian ini ada dua macam, yaitu uji

validitas isi dan uji validitas butir soal.

Menurut Arikunto sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur

tujuan khusus tertentu yang sejajar

dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan [7]. Dalam hal ini soal tes disesuaikan dengan materi isi pelajaran atau indikator pencapaian hasil belajar dan penggunaan bahasa. Setelah soal tersusun kemudian soal divalidasi.

Validasi isi pada penelitian ini didasarkan pada empat kriteria untuk

menilai masing-masing soal, yaitu: (1)

skor 4 apabila butir soal sesuai dengan materi dan bahasa yang dugunakan

mudah dipahami; (2) skor 3 apabila butir

soal sesuai dengan materi, bahasa yang digunakan kurang bisa dipahami; (3) skor 2 apabila butir soal kurang sesuai dengan materi, bahasa yang digunakan bisa dipahami; dan (4) skor 1 apabila butir soal tidak sesuai dengan materi, bahasa yang digunakan sulit dipahami.

Hasil penilaian validitas isi dihitung kevalidannya dan dinyatakan dalam

persen. Hasil Validitas dihitung

menggunakan rumus berikut:

� � 𝐸𝑉

𝑉 = � − ���� 𝑥 100%

Menurut Arikunto sebuah item (butir

soal) dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar

terhadap skor total. Skor pada butir soal

menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Sebuah butir soal mempunyai validitas yang tinggi apabila skor butir soal mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi, sehingga untuk mengetahui validitas butir soal digunakan rumus korelasi *product moment Pearson*. Selanjutnya, hasil yang diperoleh tersebut dikonsultasikan

dengan tabel r *product moment* pada taraf dignifikan 0,05. Instrumen dinyatakan reliabel jika rhitung > rtabel. Rumus *product moment pearson*:

� ∑ �� − (∑ �)(∑ �)

𝑟�� =

√{� ∑ �2 − (∑ �)2}{� ∑ �2 − (∑ �)2 }

**4. Penelitian Eksperimen**

Subyek dalam penelitian ini adalah

siswa SMP dan siswa SMA yang menempuh matapelajaran matematika khususnya siswa yang akan menghadapi ujian akhir. Tim peneliti akan membagi jumlah siswa tersebut secara acak menjadi dua kelas, masing-masing terdiri atas 40 siswa, sebut kelas A dan kelas B. Berdasar skor pretes, dipadankan individu di Kelas A dengan individu di Kelas B, sampai jumlah sampel 30 siswa. Siswa lainnya tetap ikut dalam eksperimen, namun tidak diikutkan dalam analisis data. Kelas A diperlakukan sebagai kelas eksperimen sedangkan kelas B sebagai kelas kontrol.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kegiatan pembelajaran yang

menggunakan ensiklopedia matematika digital (kelas media) dan kelas

konvensional. Variabel tergantungnya adalah perolehan belajar. Variabel perolehan belajar ini dipilah menjadi 2

komponen, yakni: kemampuan penalaran dan kemampuan pemahaman

konsep. Variabel kendali, yakni variabel yang tidak dimanipulasi tetapi diduga ikut mempengaruhi kesahihan internal

penelitian ini, diupayakan konstan. Variabel yang diidentifikasi masuk

variabel kendali adalah kemampuan awal siswa, guru, waktu penyampaian materi dan cakupan isi bidang studi

matematika. Kemampuan awal siswa dikendalikan dengan memadankan

setiap siswa di kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Variabel guru

dikendalikan, yakni guru di kelas eksperimen sama dengan guru di kelas kontrol. Waktu penyampaian di

usahakan sama, yakni pada pagi hari

(antara jam ke 1 – jam ke 6). Cakupan isi materi juga sama.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kesimpulan dalam penelitian ini

adalah: (a) Telah dilakukan pengembangkan perangkat lunak ensiklopedia digital matematika; (b) Ensiklopedia digital matematika hasil peneliitian ini telah di validasi oleh ahli untuk mengetahui keefektifan, kemenarikan dan efisiensi perangkat lunak. Hasil pengujian penelitian menunjukkan bahwa ensiklopedia matematika digital ini telah memenuhi kategori valid berdasarkan penilaian validasi ahli, yaitu ahli matematika dan ahli komputasi. Sedangkan berdasarkan uji lapangan diperoleh hasil penilaian dari guru dan siswa terhadap ensiklopedia matematika digital yang dikembangkan yang mencapai kriteria praktis dan efektif. Berdasarkan kriteria kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media yang dikembangkan terpenuhi, dan diperoleh suatu produk akhir berupa ensiklopedia matematika digital.

**4. KESIMPULAN**

Hasil uji eksperimen menunjukkan

bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas Kontrol. Terdapat peningkatan yang berarti terhadap hasil belajar matematika siswa dengan penggunaan ensiklopedia matematika digital. Kenyataan ini membuktikan bahwa penggunaan ensiklopedia matematika digital memberikan peningkatan yang berarti terhadap hasil belajar matematika siswa.

Beberapa saran yang perlu dilaksanakan untuk perbaikan

pengembangan ensikolpedia matematika digital, antara lain: tampilan software dibuat lebih interaktif agar siswa lebih mudah memahami materi yang disampaikan, serta ukuran file dibuat lebih kecil.

**5. REFERENSI**

[1] DePorter, B., *Quantum Learning*.

Kaifa. Jakarta, 1999.

[2] Morse R. H., *Computer Uses in Secondary Science Educations*, ERIC Digest, ED331489, 1991.

[3] Sadiman, A.S., *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan Dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2006.

[4] Helgeson S. L., *Microcomputer in Science Classroom*, ERIC Digest, ED309050, 1988.

[5] Philips, Rob., *The Developer’s Handbook To Interactive Multimedia: A Practical Guide For Educational Applications*. London: Kogan Page Ltd., 1997.

[6] Borg & Gall, *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman, Inc., 2005.

[7] Arikunto, S., *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Yogyakarta: Rineka Cipta, 2010.