

## **KUALITAS DISAIN DAN SUBSTANSI MATERI PROGRAM MULTIMEDIA INTERAKTIF: KAJIAN EVALUASI FORMATIF**

**Elang Krisnadi<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Terbuka  
*email: elang@ecampus.ut.ac.id*

**Abstract:** This study aims to determine the quality of the material and design of the interactive multimedia program (PMI) with the topic of Napier's Bone props in terms of content feasibility, learning design, display design by experts, and by students in one-on-one evaluation activities, small group evaluation, as well as field trials. The study by experts and students was carried out using an instrument specifically developed for formative evaluation activities, then followed up by conducting interviews. The results showed that the learning process packaged in PMI had been presented very well and valid. In terms of relevance, accuracy, and depth, the material is already relevant to the topic and competence. From the aspect of instructional design, the packaging of the PMI presentation according to the assessment of the instructional design expert is good and is in accordance with the achievement of learning objectives. The presentation of the material has been arranged in the right mode and there is balance and appropriateness in the use of text, animation, graphics, sound, and video elements. Meanwhile, from one-on-one evaluation activities, small group evaluations, as well as during field trials, overall information was obtained, the learning process delivery techniques presented through PMI were interesting.

**Keywords:** formative evaluation, instructional design, napier's bone props, PMI

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas materi dan disain dari program multimedia interaktif (PMI) dengan topik alat peraga Tulang Napier ditinjau dari kelayakan konten, disain pembelajaran, disain tampilan oleh para pakar, dan oleh mahasiswa dalam kegiatan evaluasi satu-satu, evaluasi kelompok kecil, maupun ujicoba lapangan. Data dianalisis dengan menggunakan teknik deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang dikemas dalam PMI telah disajikan dengan sangat baik dan benar. Dari segi relevansi, akurasi, dan kedalaman materi sudah relevan dengan topik dan kompetensi. Dari aspek disain instruksional, pengemasan sajian PMI menurut penilaian ahli disain instruksional sudah baik dan sudah sesuai dengan pencapaian tujuan pembelajaran. Pemaparan materi telah dirangkai dengan modus yang tepat dan terdapat keseimbangan dan kepatutan dalam penggunaan teks, animasi, grafis, unsur suara, serta video. Sementara itu, dari kegiatan evaluasi satu-satu, evaluasi kelompok kecil, maupun saat ujicoba lapangan diperoleh informasi bahwa secara keseluruhan, teknik penyampaian proses pembelajaran yang disajikan lewat PMI menarik dan menyenangkan.

**Kata kunci:** alat peraga tulang napier, disain instruksional, evaluasi formatif, PMI

---

Diterima: 5 Oktober 2022

Disetujui: 15 November 2022

Dipublikasi: 29 Desember 2022

---



© 2022 FKIP Universitas Terbuka  
This is an open access under the CC-BY license

### **PENDAHULUAN**

Universitas Terbuka (UT) merupakan salah satu institusi pendidikan tinggi penyelenggara pendidikan terbuka dan jarak jauh (PTJJ). Dalam sistem tersebut, proses

pembelajaran lebih mendorong kepada mahasiswa dalam perkuliahan untuk belajar secara mandiri. Untuk memfasilitasi proses belajar mandiri, UT menyediakan media bantu pembelajaran berupa bahan ajar cetak (BAC) maupun bahan ajar non cetak (BANC).

Bahan ajar, baik cetak maupun non cetak lebih lanjut dijadikan UT sebagai sarana yang berfungsi untuk mengatasi minimnya interaksi antara mahasiswa dengan tutor dalam proses pembelajaran. Melalui bahan-bahan ajar tersebut, mahasiswa dibekali seperangkat kompetensi matakuliah yang harus dikuasai sesuai dengan visi dan misi program studi. Sebagaimana diketahui bahwa interaksi merupakan suatu hal mendasar yang harus diatur untuk mengefektifkan pembelajaran dengan sistem PTJJ. Ada 3 (tiga) tipe interaksi yang digunakan UT, yaitu 1) interaksi antara mahasiswa dengan buku materi pokok (modul), 2) interaksi antara mahasiswa dengan dosen atau tutor, dan 3) interaksi di antara sesama mahasiswa. Dalam melaksanakan ketiga tipe interaksi tersebut, penggunaan bahan ajar berbantuan komputer yang dalam hal ini berbentuk program multimedia interaktif (PMI) dapat menjadi sumber atau pelengkap untuk meningkatkan interaksi pembelajaran.

PMI adalah suatu program pembelajaran yang dibuat dalam sistem komputer. Dalam sistem tersebut, materi pembelajaran sudah diprogram langsung kepada pengguna dan dapat disajikan secara serempak dalam gambar, tulisan, warna, dan suara. PMI sebagai bentuk pembelajaran yang menempatkan atau memfungsikan komputer sebagai peran pengajar. Artinya, penggunaan komputer sebagai media pembelajaran dapat membantu tugas pengajar dalam menanamkan suatu konsep kepada peserta didik. Selanjutnya, agar komputer dapat berperan sebagai guru, maka ke dalamnya harus diprogram terlebih dahulu suatu program pembelajaran oleh *programmer* yang bekerja sama dengan ahli materi.

Untuk mempelajari materi yang sudah diprogram ke dalam PMI, pengguna dapat menjalankannya tanpa harus didampingi pengajar. Jadi dalam PMI, fungsi pengajar saat menyampaikan suatu materi dapat diperankan oleh komputer. Dengan kelebihan yang ada pada media komputer, PMI mempunyai kemampuan untuk mengisi beberapa kekurangan yang terdapat pada diri pengajar. Misal, dalam kesabarannya melayani peserta didik untuk mengulang-ulang materi pelajaran sampai dimengerti. Meskipun demikian, kehadiran PMI dalam PTJJ tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran dan posisi pengajar. Dengan PMI, memungkinkan peserta didik untuk memberikan respon, menerima umpan balik, memilih materi, mengatur sendiri kecepatan belajarnya dengan menggunakan tombol-tombol navigasi yang tersedia, menerima koreksi, mempunyai kesempatan untuk melakukan perbaikan, dan memperoleh penguatan yang memadai. Pengguna selalu dilibatkan dalam kegiatan berpikir dengan jalan diberi stimulus, yaitu pertanyaan untuk mengomentari konsep yang baru diikutinya. Selain itu, PMI dapat merekam dan memberikan umpan balik terhadap jawaban yang diberikan oleh pengguna.

Program studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) UT telah mengembangkan PMI untuk mata kuliah Workshop Matematika (PEMA4104) dengan topik “Alat Peraga Tulang Napier”. Alasan mengapa PMI untuk topik tersebut dikembangkan, karena materi yang tersaji pada BAC terlalu abstrak dan hanya sedikit ilustrasi yang menyertainya. Padahal penjabaran konsep dalam topik tersebut penjelasannya sangat mengandalkan adanya visualisasi. Visualisasi sebagai hasil dari peragaan dapat membantu mahasiswa untuk memahami konsep-konsep abstrak

dan membantu menjelaskannya. Melalui PMI memungkinkan mahasiswa belajar dengan lebih mudah dan lebih berkembang untuk memahami suatu konsep. Hal ini dimungkinkan karena komputer dapat menghadirkan banyak media, seperti: teks, gambar, grafik, video, animasi, simulasi, dan permainan.

Selanjutnya, untuk mengetahui apakah PMI tersebut dikembangkan sesuai dengan pendekatan dan proses perancangan yang digunakan, serta dari sisi materi tidak ada konsep yang salah, kiranya perlu dilakukan suatu evaluasi yang bersifat formatif sebelum PMI tersebut digunakan. Menurut Dick dan Carey (2009) suatu produk program pembelajaran belum dapat dikatakan sebagai program yang baik jika belum divalidasi. Memvalidasi program adalah membuktikan validitasnya secara empirik dengan cara melakukan evaluasi formatif oleh ahli materi, ahli media, ahli instruksional disain, dan uji coba ke lapangan. Jadi, kegiatan evaluasi formatif merupakan tahap yang paling akhir dari serangkaian prosedur yang harus dilakukan dalam pengembangan PMI sebelum diimplementasikan ke pengguna. Evaluasi formatif ini begitu pentingnya, karena selain dapat dipakai untuk membuktikan kualitas PMI itu sendiri, juga dapat digunakan untuk melihat apakah materi dalam program tersebut masih *up to date*?

Dalam suatu institusi yang melaksanakan proses pembelajaran, kegiatan evaluasi suatu mata kuliah yang bersifat formatif merupakan keharusan dan merupakan salah satu kegiatan yang terintegrasi dalam tugas pengampunan mata kuliah. Evaluasi ini begitu pentingnya, karena selain dapat dipakai untuk membuktikan kualitas bahan ajar mandiri, juga dapat digunakan untuk melihat apakah materi dalam bahan ajar tersebut *masih up to date*?

## **METODE**

Kegiatan evaluasi terhadap bahan ajar untuk kategori non cetak tergolong ke dalam kegiatan penelitian, karena dalam prosesnya berusaha mencari segala keterangan yang dilakukan secara terorganisir guna menyediakan informasi bagi pemecahan masalah. Sementara itu, bila ditinjau dari tipenya, kegiatan evaluasi ini termasuk ke dalam penelitian deskriptif (*descriptive research*), karena dibuat untuk mendeskripsikan beberapa kumpulan data yang diperoleh dari bahan ajar menjadi objek penelitian.

Selanjutnya, kegiatan penelitian ini dilaksanakan dengan maksud untuk mengetahui kekurangan ataupun kelemahan terkait dengan pengembangan PMI untuk topik Alat Peraga Tulang Napier pada matakuliah Workshop Matematika (PEMA4104). Untuk mengetahui hal tersebut, peneliti menggunakan metode dengan model evaluasi formatif. Suparman (2014) mendefinisikan evaluasi formatif sebagai proses penyediaan dan menggunakan informasi untuk dijadikan dasar pengambilan keputusan dalam rangka meningkatkan kualitas produk atau program instruksional. Sementara itu, Sadiman (2009) mengatakan bahwa tahapan untuk melakukan evaluasi formatif adalah 1. Reviu (evaluasi satu-satu) dengan ahli, 2. evaluasi satu-satu, 3. evaluasi kelompok kecil, dan 4. ujicoba lapangan.

Penelitian ini bersifat *multiyears* dan dilakukan dalam kurun waktu selama 2 (dua) tahun. Sementara itu, objek penelitian ini adalah seluruh materi yang disajikan dalam PMI dengan topik Alat Peraga Tulang Napier, dengan subbahasan meliputi Karakteristik, Fungsi, dan Manfaat alat peraga tulang Napier, Ketentuan dan jumlah kartu-kartu dalam tulang Napier Basis tertentu, Prinsip kerja dan cara menggunakan alat peraga tulang Napier, Bentuk susunan angka-angka dalam tulang Napier, Bentuk operasi perkalian yang

sesuai dengan susunan kartu-kartu tulang Napier, dan Perkalian model Matriks dari alat peraga tulang Napier.

**Tabel 1.1 Tahap, Responden, Variabel, dan Teknik Pengumpuland Data Penelitian**

Tahap	Responden	Variabel	Indikator	Teknik Pengumpulan data
Evaluasi satu-satu dengan ahli materi dan ahli lain	Ahli materi	Strategi Instruksional	Urutan kegiatan instruksional Metode Waktu Relevansi strategi instruksional dengan tujuan instruksional	Wawancara dan kuesioner
		Konten (Isi)	Kebenaran/akurasi isi Kemutakhiran isi Cakupan/keluasan isi Kedalaman isi Kesesuaian isi dengan tujuan instruksional Kesesuaian isi dengan strategi instruksional	
	Ahli Disain Instruksional	Perumusan Kompetensi	Ketepatan rumusan kompetensi umum Ketepatan rumusan kompetensi khusus Ketepatan susunan kompetensi dalam Peta Kompetensi	Wawancara dan Kuesioner
		Strategi Instruksional	Urutan kegiatan instruksional Metode	
		Konten (Isi)	Kesesuaian isi dengan kompetensi Kesesuaian isi dengan strategi instruksional Konsistensi antar komponen	
		Ahli Media Pembelajaran	Disain Tampilan	
Evaluasi satu-satu dengan Mahasiswa	3 orang mahasiswa	Materi dan kegiatan instruksional	Clarity (kejelasan) Kesesuaian kosakata Kompleksitas bahasa Impact (Dampak) Kesulitan menjalankan program Kesulitan memahami urutan belajar Feasibility (Kelayakan) Kesalahan ketik atau kalimat Informasi yang hilang Ketidaksesuaian ilustrasi atau visualisasi	Wawancara dan Kuesioner
Evaluasi dengan kelompok kecil	12 orang mahasiswa	Materi dan kegiatan instruksional	Sama dengan evaluasi satu-satu	Wawancara, Kuesioner, dan Tes
Uji Coba Lapangan	24 orang mahasiswa	Materi dan kegiatan instruksional	Sama dengan evaluasi satu-satu dan evaluasi dengan kelompok kecil	Wawancara, Kuesioner, dan Tes

Sampel dalam penelitian ini penentuannya dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Punch (2006), *purposive or deliberate sampling is chosen when the sample is drawn from the population in deliberate or targeted way, according to the logic of the research*. Selanjutnya, mengacu pada definisi tersebut, penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan kebutuhan.

Narasumber yang diperlukan dalam kegiatan penelitian ini adalah dua orang ahli/pakar pendidikan matematika, satu orang ahli dalam bidang disain instruksional, dan satu orang ahli dalam bidang media pembelajaran. Selain itu, peneliti juga akan melibatkan 39 orang mahasiswa yang berasal dari UPBJJ-UT Bogor (3 orang saat kegiatan evaluasi satu-satu), UPBJJ-UT Serang (12 orang saat kegiatan evaluasi kelompok kecil), dan UPBJJ-UT Bandung (24 orang saat kegiatan ujicoba lapangan).

Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan cara menghimpun data-data penelitian baik dari hasil skala penilaian PMI yang dilakukan oleh pakar materi, pakar disain instruksional, pakar media, serta hasil keterbacaan oleh mahasiswa, juga dari hasil diskusi dan wawancara dari keempat unsur subjek tersebut. Data yang terkumpul diseleksi, dikelompokkan menurut indikatornya, kemudian direduksi dan dirangkum. Selanjutnya, hasil rangkuman data tersebut dideskripsikan untuk menjawab permasalahan yang ada.

Untuk lebih memperjelas disain penelitian yang akan peneliti lakukan, berikut adalah matriks yang menggambarkan kisi-kisi dsain penelitian berdasarkan tahap-tahap dalam evaluasi formatif.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari setiap jenis instrumen yang telah diisi oleh para pakar, diperoleh hasil dari ahli media terhadap disain tampilan PMI yang dikembangkan peneliti. Terkait dengan disain tampilan, aspek-aspek yang harus diamati meliputi: layout menu, penataan materi, petunjuk navigasi, teks dan grafis, animasi, audio, dan video. Dari sisi tampilan layout menu dan penataan materi menurut pakar telah memenuhi kriteria dari pengembangan media, yaitu baik dan simpel. Petunjuk navigasi telah dapat mengakomodasi pengguna program. Tampilan grafis menurut ahli media sangat baik dan akomodatif. Jenis dan besar ukuran font yang disajikan menurutnya *legible* (mudah dibaca). Sementara itu, dari sisi animasi juga dinilainya sangat baik dan simultan dengan audio. Demikian pula halnya dengan sajian video yang dikatakan baik dan ilustratif. Pada aspek tampilan audio walaupun dikatakan agak cepat (*pace*), dinilainya cukup baik. Secara keseluruhan, PMI yang dikembangkan peneliti menurut ahli media dinilainya sangat baik.

Hasil dari ahli materi terhadap strategi instruksional dan isi dari materi yang disajikan pada PMI yang dikembangkan peneliti. Terkait dengan strategi instruksional, aspek-aspek yang harus diamati oleh ahli materi terhadap PMI meliputi: urutan kegiatan instruksional, metode, waktu, dan relevansi strategi instruksional dengan kompetensi. Cakupan yang dikaji terhadap aspek urutan kegiatan dalam strategi instruksional terdiri atas bagian pendahuluan, penyajian, dan penutup. Menanggapi PMI yang dikembangkan peneliti, ahli materi sangat setuju bahwa program tersebut telah memuat bagian pendahuluan, penyajian, dan penutup. Lebih lanjut dikatakan bahwa sajian yang ditampilkan pada masing-masing bagian tersebut telah memenuhi ketentuan dalam proses

pengembangan media pembelajaran. Pada bagian pendahuluan, ahli materi telah melihat adanya informasi tentang deskripsi singkat tentang isi materi yang akan dibahas dan penjelasan tentang tujuan atau target kompetensi yang akan dicapai pengguna. Pada bagian penyajian, ahli materi setuju bahwa penggunaan metode tutorial yang diterapkan peneliti dalam PMI tepat dan sesuai dengan kebutuhan penjelasan materi. Sementara itu, pada bagian penutup, ahli materi telah melihat adanya fasilitas untuk menguji pencapaian hasil belajar berupa menu tes formatif. Soal-soal yang disajikan dalam tes formatif telah sesuai dengan uraian materi dan juga terhadap kompetensi yang telah ditetapkan. Terhadap waktu atau durasi tayang, ahli materi setuju bahwa penetapan lamanya waktu tayang memadai bagi pengguna untuk dapat memahami materi.

Terkait dengan isi materi, aspek-aspek yang harus diamati oleh ahli materi terhadap PMI meliputi kebenaran atau akurasi isi, kemutakhiran isi, cakupan atau keluasan isi, kedalaman isi, kesesuaian isi dengan kompetensi, dan kesesuaian isi dengan strategi instruksional

Terhadap kesemua aspek tersebut, ahli materi sangat setuju bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan kompetensi yang telah ditetapkan, urutan pemaparan materi disusun berdasarkan sumber yang benar (akurat dan valid), mutakhir, dan relevan sehingga dapat membantu pengguna dalam memahami isi materi. Cakupan dan kedalaman isi materi sudah sesuai dengan karakteristik materi. Selain itu, program telah disajikan secara menarik dan sistematis serta ditunjang dengan ilustrasi atau animasi yang sesuai dengan kebutuhan materi. Contoh-contoh yang disajikan memadai. Latihan dan bimbingan yang disajikan dalam penyelesaian masalah dapat membantu pengguna dalam memahami materi serta dapat memotivasi pengguna untuk belajar lebih lanjut. Secara keseluruhan, proses pembelajaran yang dikemas dalam PMI menurut ahli materi telah disajikan dengan sangat baik dan konsep yang disampaikan benar.

Hasil dari ahli instruksional disain (ID) terhadap perumusan kompetensi, strategi instruksional, dan isi pada sajian PMI yang dikembangkan peneliti.

Terkait dengan perumusan kompetensi, aspek-aspek yang harus diamati oleh ahli ID meliputi: ketepatan rumusan kompetensi, baik yang bersifat umum maupun khusus serta ketepatan susunan kompetensi dalam peta kompetensi

Terhadap aspek-aspek tersebut, ahli ID memberikan penilaian sebagai berikut:

Pada tayangan awal dari PMI, ahli ID sangat setuju bahwa dalam PMI yang dikembangkan peneliti telah menginformasikan dengan jelas adanya tujuan belajar (kompetensi), baik yang bersifat umum maupun khusus. Tujuan-tujuan tersebut sudah dirumuskan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yakni kata kerja dalam kompetensi sudah menggunakan kata kerja yang mudah diamati dan diukur. Susunan kompetensi dalam peta kompetensi yang dirancang peneliti alurnya sudah tepat.

Terkait dengan strategi instruksional, aspek-aspek yang harus diamati mencakup urutan kegiatan instruksional dan metode penyampaian materi dalam PMI.

Aspek urutan kegiatan dalam strategi instruksional terdiri atas bagian pendahuluan, penyajian, dan penutup. Sementara itu, terhadap metode penyampaian materi aspek yang harus diamati lebih menitikberatkan kepada cara peneliti memilih metode yang sesuai untuk pencapaian setiap kompetensi. Hal tersebut dapat dipahami mengingat bahwa metode instruksional berfungsi sebagai cara dalam menyajikan, menguraikan, memberi

contoh, dan memberikan latihan kepada pengguna untuk mencapai kompetensi. Terhadap kedua aspek tersebut, ahli ID memberikan penilaian aspek Strategi Instruksional. Dalam PMI, ahli ID sangat setuju bahwa program yang telah dikembangkan peneliti telah memuat adanya bagian pendahuluan, penyajian, dan penutup. Pada bagian pendahuluan, ahli ID setuju bahwa pada PMI telah menginformasikan deskripsi singkat tentang isi materi yang akan dibahas, penjelasan tentang tujuan atau target kompetensi yang akan dicapai, serta menginformasikan pula adanya relevansi dari materi terhadap pengetahuan atau keterampilan terkait dengan tugasnya dalam kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut dikatakan bahwa pada bagian pendahuluan ini, ahli ID pun setuju bahwa pada PMI telah memberikan judul topik dengan singkat dan jelas serta adanya pengisian identitas nama yang harus diisi pengguna. Tayangan yang disajikan pada bagian pendahuluan ini juga dapat memberikan motivasi dan mempersiapkan mental pengguna program saat mempelajari isi materi dalam PMI.

Pada bagian penyajian, ahli ID setuju bahwa dalam merancang dan mengembangkan PMI peneliti telah memaparkan materi secara menarik, sistematis, dan mengakomodasi pencapaian kompetensi. Lebih lanjut dikatakan bahwa urutan pemaparan materi disusun berdasarkan sumber yang benar dan relevan sehingga dapat membantu pengguna dalam memahami isi materi. Penggunaan bahasan komunikatif. Teks disajikan dengan jelas dan mudah dibaca. Saat memaparkan materi, peneliti telah memberikan contoh-contoh dan latihan yang menurut penilaian ahli ID dapat membantu pengguna dalam memahami materi serta dapat memotivasi pengguna untuk belajar lebih lanjut.

Pada bagian penutup, ahli ID telah melihat adanya fasilitas untuk menguji pencapaian hasil belajar, yaitu berupa menu tes formatif dan menyetujui pula bahwa soal-soal dalam tes formatif telah sesuai dengan uraian materi dan kompetensi yang telah ditetapkan, serta dapat mengukur sejauh mana kemampuan pengguna dalam mempelajari materi. Prosedur untuk mengerjakan tes formatifpun menurut penilaiannya cukup jelas dan tidak membingungkan. Pengguna pun dapat dengan segera mengetahui jawaban yang benar dari tes formatif tersebut.

Dalam PMI, sajian metode instruksional tidak jauh berbeda jika materi disampaikan oleh tutor yang dilakukannya secara tatap muka. Penetapan metode instruksional yang digunakan umumnya lebih menitikberatkan kepada cara dalam memaparkan materi, memberi contoh, dan memberi latihan serta memberi balikan atas respon yang telah diberikan pengguna. Hal tersebut dilakukan agar pengguna program dapat dengan mudah memahami materi guna mencapai kompetensi. Pada PMI ini, peneliti mencoba menerapkan metode tutorial dengan pertimbangan bahwa penggunaan metode ini secara efektif dapat memberi penjelasan secara runtut dan sistematis. Pada bagian-bagian tertentu yang memerlukan penekanan dapat dijelaskan melalui tampilan animasi, grafis (gambar), audio, video, ataupun ilustrasi lainnya yang jika disampaikan lewat tatap muka sulit untuk diwujudkan. Oleh karena itu, dalam menerapkan metode tutorial, peneliti berupaya menyisipkan unsur-unsur penting yaitu berupa animasi, grafis (gambar), audio, video, dan tata warna yang menarik ketika memberi penekanan-penekanan terhadap konsep yang dianggap penting.

Terhadap semua hal tersebut, ahli ID telah memberikan penilaian bahwa saat memaparkan penjelasan konsep, memberi contoh dan latihan telah memperjelas informasi dan dapat membantu pengguna dalam memahami materi. Lebih lanjut dikatakan bahwa tampilan dan penempatan unsur-unsur tersebut ke dalam paparan materi

telah disajikan sangat tepat dan relevan dengan informasi yang ingin disampaikan. Selain itu, tata warna yang dipilih menarik dan konsisten di setiap bagiannya.

Secara keseluruhan, pengemasan sajian yang ada dalam PMI sudah baik. Strategi yang diterapkan dalam program sudah sesuai dengan pencapaian kompetensi. Pemaparan materi telah dirangkai dengan modus yang tepat dan terdapat keseimbangan dan kepatutan dalam penggunaan teks, animasi, grafis (gambar), dan unsur suara serta video. Pengguna pun dapat memanfaatkan navigasi program dengan mudah, seperti: maju, mundur, mengulang, berhenti sebentar ataupun meloncat. Dalam PMI menurut ahli ID telah dilengkapi dengan sarana untuk memasukan (*key in*) data jawaban dari pengguna.

Hasil penilaian dari mahasiswa dalam kegiatan evaluasi satu-satu terhadap kejelasan, dampak, dan kelayakan dari materi yang disajikan pada PMI. Terkait dengan kejelasan materi, aspek-aspek yang harus diamati oleh mahasiswa meliputi: kesesuaian kosakata, kompleksitas bahasa, contoh, ilustrasi dan visualisasi, serta latihan. Terhadap aspek-aspek tersebut, seluruh mahasiswa yang menjadi responden memberikan penilaian bahwa mereka menyatakan sangat setuju bahwa pemaparan materi dalam PMI dirangkai dengan modus yang tepat dan terdapat keseimbangan dan kepatutan dalam penggunaan teks, bahasa, animasi, gambar (grafis), visualisasi, dan suara, baik yang disajikan lewat audio maupun video. Lebih lanjut dikatakan bahwa tampilan teks (kosa kata) mudah dibaca dan sajian narasi yang ditampilkan lewat suara terdengar jelas serta menggunakan bahasa yang komunikatif. Penyajian grafis (gambar) dalam paparan materi telah memperjelas informasi. Animasi dan tata warna yang disajikan dalam PMI menurut mereka konsisten, sangat tepat, dan relevan dengan informasi yang disampaikan. Lebih lanjut dikatakan bahwa semua fasilitas yang ada pada PMI membantu mahasiswa dalam memahami materi. Mereka pun sangat setuju bahwa latihan yang disediakan PMI membantu dan memudahkan memahami materi. Selain itu, mereka pun setuju bahwa pada setiap latihan telah diberikan umpan balik yang sesuai dan memotivasi untuk belajar lebih lanjut.

Terkait dengan dampak materi, aspek-aspek yang harus diamati oleh mahasiswa meliputi kesulitan menjalankan program, kesulitan memahami urutan belajar, terhadap aspek-aspek tersebut, seluruh mahasiswa memberikan penilaian dalam menjalankan program mereka tidak mengalami kesulitan. Karena pada awal tayangan telah ada panduan yang jelas. Selain itu, informasi yang disajikan pada awal tayangan PMI menurut mereka mampu menyiapkan mental dan memotivasi dirinya untuk mempelajari materi. Adanya sajian menu yang jelas, informatif, dan mudah diakses menurut mereka juga membuatnya mudah menjalankan PMI dan mudah pula dalam menentukan urutan kegiatan belajar yang diinginkan. Mereka pun dapat memahami maksud dari tujuan program ini karena dalam tayangan awal telah tertera judul topik yang singkat dan jelas serta telah menginformasikan kompetensi yang jelas.

Terkait dengan kelayakan materi, aspek-aspek yang harus diamati oleh mahasiswa meliputi kesalahan ketik atau kalimat informasi yang hilang, ketidaksesuaian ilustrasi atau visualisasi. Terhadap aspek-aspek tersebut, seluruh mahasiswa memberikan penilaian bahwa apa yang tersaji dalam PMI disajikan secara utuh, lengkap, dan sesuai dengan bahan-bahan pendukungnya yang berupa tampilan ilustrasi atau visualisasi. Mereka menyatakan bahwa program pembelajaran yang dikemas dalam PMI menyenangkan, mudah diikuti, juga dapat memotivasi semangat untuk mempelajari



matematika. Hasil penilaian dari mahasiswa dalam kegiatan evaluasi kelompok kecil terhadap kejelasan, dampak, dan kelayakan dari materi yang disajikan pada PMI.

Terhadap aspek-aspek tersebut, hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan hasil yang diperoleh saat melakukan kegiatan evaluasi satu-satu. Mereka sangat setuju (83,3%) dan setuju (16,7%) bahwa pemaparan materi dalam PMI dirangkai dengan modus yang tepat dan terdapat keseimbangan dan kepatutan dalam penggunaan teks, bahasa, animasi, gambar (grafis), visualisasi, dan suara, baik yang disajikan lewat audio maupun video. Tampilan teks (kosa kata) mudah dibaca dan sajian narasi yang ditampilkan lewat suara terdengar jelas serta menggunakan bahasa yang komunikatif. Dari sisi penyajian grafis (gambar) dalam paparan materi 75% sangat setuju dan 25% setuju bahwa penyajian grafis telah memperjelas informasi. Animasi dan tata warna yang disajikan dalam PMI menurut mereka (91,6%) konsisten, sangat tepat, dan relevan dengan informasi yang disampaikan. Lebih lanjut dikatakan bahwa semua fasilitas yang ada pada PMI membantu mahasiswa dalam memahami materi (83,3% sangat setuju dan 16,7% setuju). Merekapun sangat setuju (100%) bahwa latihan yang disediakan PMI membantu dan memudahkan memahami materi. Selain itu, merekapun sangat setuju (8,4%) dan setuju (91,6%) bahwa pada setiap latihan telah diberikan umpan balik yang sesuai dan memotivasi untuk belajar lebih lanjut.

Pada kegiatan evaluasi kelompok kecil ini telah pula dilakukan tes awal untuk mengetahui pengetahuan awal mereka dan tes akhir setelah menjalankan program. Tes akhir dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman mereka terhadap materi yang disajikan dalam PMI. Semua soal-soal yang disajikan mengacu pada kompetensi yang ditetapkan dalam PMI. Jumlah soal yang disajikan sebanyak 10 butir. Dari ke 10 butir tersebut, pada tes awal skor rata-rata yang diperoleh mahasiswa 3,08 sedangkan pada tes akhir diperoleh skor rata-rata 7,67. Jadi, berdasarkan skor yang diperoleh tersebut ada kenaikan yang berarti, yaitu 4,59. Hasil ini menunjukkan bahwa PMI telah memperlihatkan adanya kemampuan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang disajikan pada topik Alat Peraga Tulang Napier. Hasil penilaian dari mahasiswa dalam kegiatan uji coba lapangan terhadap kejelasan, dampak, dan kelayakan dari materi yang disajikan pada PMI. Terhadap aspek-aspek tersebut, hasil yang diperolehpun tidak jauh berbeda dengan hasil yang diperoleh saat melakukan kegiatan evaluasi satu-satu maupun evaluasi kelompok kecil. Mereka sangat setuju (87,5%) dan setuju (12,5%) bahwa pemaparan materi dalam PMI dirangkai dengan modus yang tepat dan terdapat keseimbangan dan kepatutan dalam penggunaan teks, bahasa, animasi, gambar (grafis), visualisasi, dan suara, baik yang disajikan lewat audio maupun video. Tampilan teks (kosa kata) mudah dibaca dan sajian narasi yang ditampilkan lewat suara terdengar jelas serta menggunakan bahasa yang komunikatif. Dari sisi penyajian grafis (gambar) dalam paparan materi 83,3% sangat setuju dan 16,7% setuju bahwa penyajian grafis telah memperjelas informasi. Animasi dan tata warna yang disajikan dalam PMI menurut mereka sangat setuju (95,8%) dan setuju (4,2%) konsisten, sangat tepat, dan relevan dengan informasi yang disampaikan. Lebih lanjut dikatakan bahwa semua fasilitas yang ada pada PMI membantu mahasiswa dalam memahami materi (87,5% sangat setuju dan 12,5% setuju). Merekapun sangat setuju (95,8%) dan setuju (4,2%) bahwa latihan yang disediakan PMI membantu dan memudahkan memahami materi. Selain itu, merekapun sangat setuju (25%) dan setuju (75%) bahwa pada setiap latihan telah diberikan umpan balik yang sesuai dan memotivasi untuk belajar lebih lanjut.

Pada kegiatan ujicoba lapangan ini telah pula dilakukan tes awal dan tes akhir dengan hasil sebagai berikut, pada tes awal skor rata-rata yang diperoleh mahasiswa 2,83 sedangkan pada tes akhir diperoleh skor rata-rata 7,58. Jadi, berdasarkan skor yang diperoleh tersebut ada kenaikan yang berarti, yaitu 4,75. Hasil ini kembali menegaskan bahwa PMI telah memperlihatkan adanya kemampuan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep yang disajikan pada topik Alat Peraga Tulang Napier.

Dari serangkaian kegiatan evaluasi formatif yang telah dijalankan peneliti menunjukkan bahwa PMI dari sisi media telah dikemas sesuai kriteria dari pengembangan media, yaitu simpel dan cukup baik. Dari sisi materi sudah dirujuk berdasarkan sumber yang akurat dan valid, mutakhir, sesuai dengan kompetensi yang telah ditetapkan, serta relevan sehingga dapat membantu pengguna dalam memahami isi materi. Selain itu, cakupan dan kedalaman isi menurut ahli materi sudah sesuai dengan karakteristik materi. Cara memaparkan materi dalam PMI telah disajikan secara menarik dan sistematis serta ditunjang dengan ilustrasi atau animasi yang sesuai dengan kebutuhan materi. Contoh-contoh yang disajikan memadai, ada fasilitas untuk berlatih dan bimbingan dalam penyelesaian masalah, serta dapat memotivasi pengguna untuk belajar lebih lanjut. Dalam PMI telah menginformasikan dengan jelas adanya target pembelajaran berupa kompetensi, baik bersifat umum maupun khusus. Kompetensi-kompetensi tersebut sudah dirumuskan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yaitu sudah menggunakan kata kerja yang mudah diamati dan diukur. Selain itu, susunan kompetensi dalam PK alurnya sudah tepat. Urutan kegiatan instruksional dan metode penyampaian materi dalam PMI telah mengakomodasi urutan kegiatan yang disarankan. Sementara itu, seluruh mahasiswa yang dijadikan responden menyatakan bahwa pemaparan materi dalam PMI telah dirangkai dengan modus yang tepat dan terdapat keseimbangan dan kepatutan dalam penggunaan teks, bahasa, animasi, gambar, visualisasi, dan suara, baik yang disajikan lewat audio maupun video. Tampilan teks ditulis dengan jelas dan mudah dibaca. Suara terdengar jelas dan komunikatif. Penyajian gambar dalam paparan materi telah memperjelas informasi penting. Semua fasilitas dalam PMI membantu para mahasiswa memahami dan mempelajari materi serta memotivasi mereka untuk belajar lebih lanjut. Program pembelajaran yang dikemas melalui PMI menyenangkan, mudah diikuti, juga dapat memotivasi semangat mereka untuk mempelajari matematika.

## **SIMPULAN**

Substansi atau pemaparan materi yang disajikan dalam PMI untuk topik “Alat Peraga Tulang Napier” menurut ahli materi sudah akurat dan dirujuk berdasarkan sumber yang benar dan valid, mutakhir, sesuai dengan kompetensi yang telah ditetapkan, cakupan dan kedalaman isi sudah sesuai dengan karakteristik materi. Program disajikan secara menarik dan sistematis serta ditunjang dengan ilustrasi atau animasi yang sesuai dengan kebutuhan materi, contoh-contoh yang memadai, serta adanya latihan dan bimbingan dalam penyelesaian masalah serta dapat memotivasi pengguna untuk belajar lebih lanjut.

Konsistensi antar komponen dalam PMI dan konsistensi antar komponen dalam proses perancangannya menurut ahli disain instruksional sudah terpenuhi. Selain itu, dari sudut pandang adanya kompetensi dari sisi instruksional disain telah menginformasikan dengan jelas adanya tujuan belajar (kompetensi), baik yang bersifat umum maupun

khusus. Tujuan-tujuan tersebut sudah dirumuskan sesuai dengan ketentuan yang berlaku (kata kerja dalam kompetensi sudah menggunakan kata kerja yang mudah diamati dan diukur). Susunan kompetensi dalam peta kompetensi alurnya sudah tepat. Urutan kegiatan instruksional dan metode penyampaian materi dalam PMI telah mengakomodasi urutan kegiatan yang disarankan, yaitu adanya bagian pendahuluan, penyajian, dan penutup.

Kualitas PMI untuk topik “Alat Peraga Tulang Napier” menurut ahli media telah dikemas sesuai kriteria dari pengembangan media, yaitu simpel dan cukup baik. Semua aspek yang harus ada dalam pengembangan media telah berfungsi dengan baik sebagai penyampai pesan. Navigasi yang dirancang dalam program dapat mengakomodasi pengguna program. Sajian grafis (gambar) sangat baik dan akomodatif, penentuan jenis dan besar font dari teks mudah dibaca (*legible*), sajian animasi sangat baik dan simultan dengan audio, sajian video baik dan ilustratif. Kualitas PMI untuk topik “Alat Peraga Tulang Napier” menurut pakar pembelajaran Matematika telah disajikan dengan sangat baik.

Strategi dan penyajian materi yang disajikan dalam PMI dapat membantu mahasiswa memahami dan mempelajari materi. PMI telah dirangkai dengan modus yang tepat dan terdapat keseimbangan dan kepatutan dalam penggunaan teks, bahasa, animasi, gambar (grafis), visualisasi, dan suara. Tampilan teks (kosa kata) ditulis dengan jelas (mudah dibaca), suara terdengar jelas serta menggunakan bahasa yang komunikatif. Penyajian grafis (gambar) dalam paparan materi telah memperjelas informasi yang penting. Semua fasilitas yang ada pada program tersebut membantu para mahasiswa memahami dan mempelajari materi serta memotivasi mereka untuk belajar lebih lanjut. Dalam menjalankan program, para mahasiswa tidak mengalami kesulitan karena pada awal tayangan menurut mereka telah ada panduan yang jelas. Selain itu, informasi yang disajikan pada awal tayangan program menurut mereka bermanfaat dalam menyiapkan mental dan dapat pula memotivasi dirinya untuk mempelajari materi.

Secara konten, tidak ada tambahan substansi materi yang masih perlu diberi penjelasan. Walaupun ada, penjelasan tambahan hanya berkisar pada perlu adanya alasan mengapa jawaban pengguna salah atau benar ketika program memberikan umpan balik dan penambahan ringkasan (point) penting pada setiap topik yang dibahas.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2009). *The systematic design of instruction 7th Ed. United State of America: Pearson Education.*
- Kaput, J. J., & Thompson, P. W. (1994). Technology in mathematics education research: The first 25 years in the JRME. *Journal for research in mathematics education*, 25(6), 676-684.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. G. (1996). *Distance education: A system view.* Wadsworth.
- Peters, O. (2001). *Learning and teaching in distance education.* London: Kogan Page Limited.
- Punch, K. F., & Oancea, A. (2014). *Introduction to research methods in education.* Sage.
- Sadiman, A. S. (2009). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya.*
- Suparman, A., & Modern, D. I. (2014). *Panduan Para Pengajar Dan Inovator Pendidikan, edisi keempat.* Jakarta, Penerbit Erlangga, 327-381.

Suparman, M. A., & Zuhairi, A. (2004). Pendidikan Jarak Jauh: Teori dan Praktik (edisi kedua). *Pusat Penerbitan Universitas Terbuka, Jakarta.*