

Multimedia Matematika di Era Digital

Mathematics Multimedia in the Digital Age

Hamdan Sugilar

¹Prodi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati
JL. A.H. Nasution No. 105 Cibiru, Bandung
hamdansugilar@uinsgd.ac.id^{1*}

Abstrak – Tujuan penelitian ini ingin mengetahui multimedia atau software matematika yang tepat pada pembelajaran matematika, untuk mengetahui teori kognitif multimedia, dan strategi penggunaan multimedia pada pembelajaran matematika. Metode yang digunakan adalah *systematic literature review* atau studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia yang digunakan ada yang berbasis android yang dapat didownload dari playstore, software *problem solving* matematika atau pemrograman matematika dalam membuat aplikasi yang dikembangkan sendiri. Penggunaan multimedia atau software yang digunakan dapat membantu menyelesaikan soal-soal matematika yang tingkat kesulitannya lebih tinggi. Teori kognitif multimedia menyarankan adanya keseimbangan dan keterpaduan antara saluran visual dengan saluran audio dan kombinasi antara teks dengan grafik pada media sehingga dapat menciptakan daya tarik dan *longterm memory*. Strategi menggunakan media terdiri dari ketepatan menggunakan media, keterampilan menggunakan media, pemahaman teori kognitif tentang media.

Kata Kunci: multimedia matematika, teori kognitif multimedia

Abstract – The purpose of this study is to find out the right multimedia or mathematical software in mathematics learning, to find out multimedia cognitive theory, and the strategy of using multimedia in mathematics learning. The method used is a *systematic literature review* or literature study. The results showed that there are android-based multimedia that can be downloaded from play store, mathematical problem-solving software, or mathematical programming in making self-developed applications. The use of multimedia or software used can help solve math problems of a higher level of empire. Multimedia cognitive theory suggests a balance and cohesiveness between the visual channel and the audio channel and the combination of text and graphics on the media to create attraction and *longterm memory*. The strategy of using media consists of the accuracy of using the media, skills in using the media, understanding cognitive theories about the media.

Keywords: mathematics multimedia, multimedia cognitive theory

1. Pendahuluan

Matematika dan perkembangan teknologi peranannya tidak dapat dipisahkan, ketika revolusi industri 4.0 bergulir bagi matematika atau pendidikan matematika bukan hal yang asing karena sejak dulu matematika berperan dalam perkembangan teknologi, misalnya munculnya komputer. Peran matematika disamping sebagai *tools* yang menuntut aktivitas berpikir lebih terutama dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis dan kreatif juga berperan dalam perkembangan teknologi. Untuk itu perlu ada upaya menciptakan pembelajaran yang menuju pada kemampuan era revolusi industri ini yaitu *4c kritis, creative, communication and collaboration*. Hal ini menjadi sebuah tantangan untuk menyusun *frame work* pembelajaran matematika berbasis teknologi.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat mempengaruhi dunia bisnis, industri sampai pada pendidikan bahkan kehidupan personal. Era digital ini mempengaruhi segala aktivitas kehidupan manusia, pemanfaatan teknologi komputer mengubah cara berpikir manusia. Pada

dunia pendidikan berpengaruh terhadap cara pandang dan bagaimana proses kegiatan mengajar disesuaikan dengan perkembangan teknologi sehingga tidak terjadi kesenjangan antara harapan guru dengan siswa, sehingga guru abad ini harus peka dan respon terhadap teknologi. Teknologi komputer telah menjadi aspirasi utama dalam pengembangan peserta didik dan pendidikan dini anak-anak. Evolusi teknologi komputer telah memungkinkan proses pembelajaran dilakukan secara inovatif dan kreatif sehingga pembelajaran lebih bermakna dan multi arah. Salah satu inovasi pada pendidikan adalah menggabungkan unsur multimedia sebagai alat pembelajaran [1].

Pembelajaran berbantuan komputer atau android telah memberi peran yang baru kepada guru. Namun sebagian guru merasa kesulitan menggunakan atau menyampaikan materi matematika dengan media karena merasa “gaptek”, tantangan utama yang diperkirakan di sektor pendidikan adalah kurangnya kemampuan adaptasi dan bersamaan dengan ketakutan menerapkan media berbasis digital. Untuk dapat mengembangkan model pembelajaran berbantuan komputer, maka guru harus bekerja sama dengan para ahli lain yang bertalian dengan komputer dalam memprogram pembelajaran. Itu memerlukan pengetahuan yang mendalam tentang bahan pelajaran, tentang proses pembelajaran, tentang jiwa dan perkembangan peserta didik dan yang jelas juga harus tahu bagaimana berkomunikasi dengan komputer [2].

Akhir-akhir ini terjadi pergeseran teknologi pembelajaran dari *e-learning* ke *mobile learning* sebagai respon terhadap pesatnya jumlah pengguna android dikalangan usia produktif, perlu respon cepat dikalangan akademisi pendidikan bagaimana android dapat bermanfaat dalam pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lingkungan belajar elektronik berbasis *Interactive Instructors of Recreational Mathematics* (IIRM), secara positif mempengaruhi sikap siswa terhadap matematika. Kami percaya bahwa pendekatan ini memiliki potensi untuk mempromosikan proses pembelajaran matematika, pada dasarnya pada aspek motivasinya [3]. Menurut Lerner [4] kesulitan belajar matematika disebut juga diskalkulia (*dyscalculis*). Istilah diskalkulia memiliki konotasi medis, yang memandang adanya keterkaitan dengan gangguan system saraf pusat. Menurut Kirk kesulitan belajar matematika yang berat disebut akalkulia (*acalculia*) [5]. Gangguan matematika adalah suatu ketidakmampuan dalam melakukan keterampilan matematika yang diharapkan untuk kapasitas intelektual dan tingkat pendidikan seseorang. Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui multimedia atau *software* matematika yang tepat pada pembelajaran matematika, untuk mengetahui teori kognitif multimedia, dan strategi penggunaan multimedia pada pembelajaran matematika.

2. Metode Penelitian

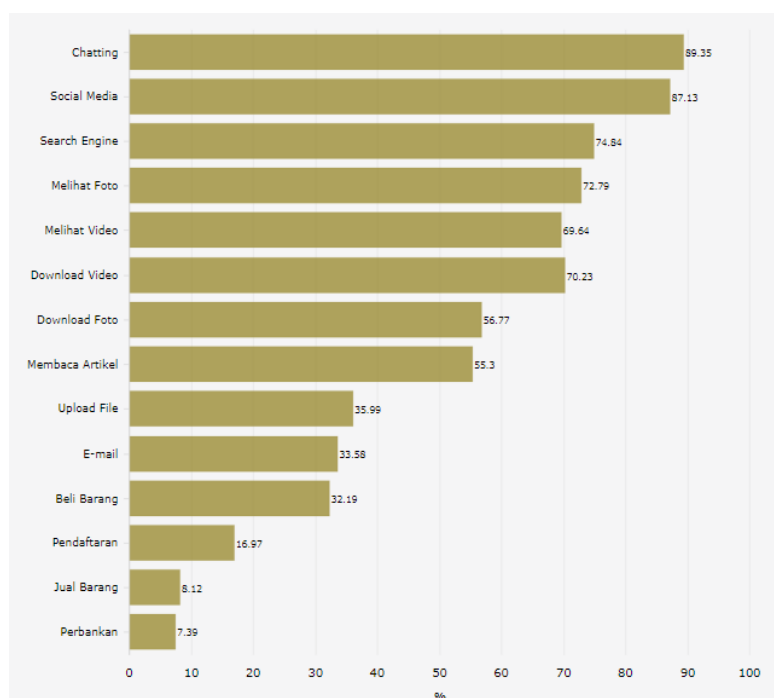
Metode penelitian ini merupakan metode *systematic literature review* dengan mensintesis hasil-hasil penelitian yang terkait dengan topik atau kajian yang dibahas dan studi pustaka.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1. Revolusi industri pada pembelajaran

Siswa yang terbiasa atau akrab dengan TIK dan kemampuan menggunakan teknologi membantu untuk menjelaskan kesenjangan prestasi matematika dan sains antara individu dan sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun banyak manfaat menggunakan teknologi dalam pendidikan matematika, proses menanamkan teknologi di ruang kelas lambat dan kompleks [6]. Faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan pembelajaran terdiri dari: lingkungan pembelajar, sarana prasarana, ketepatan menggunakan media, keterampilan guru menggunakan media, tujuan dan indikator capaian pembelajaran yang diharapkan.

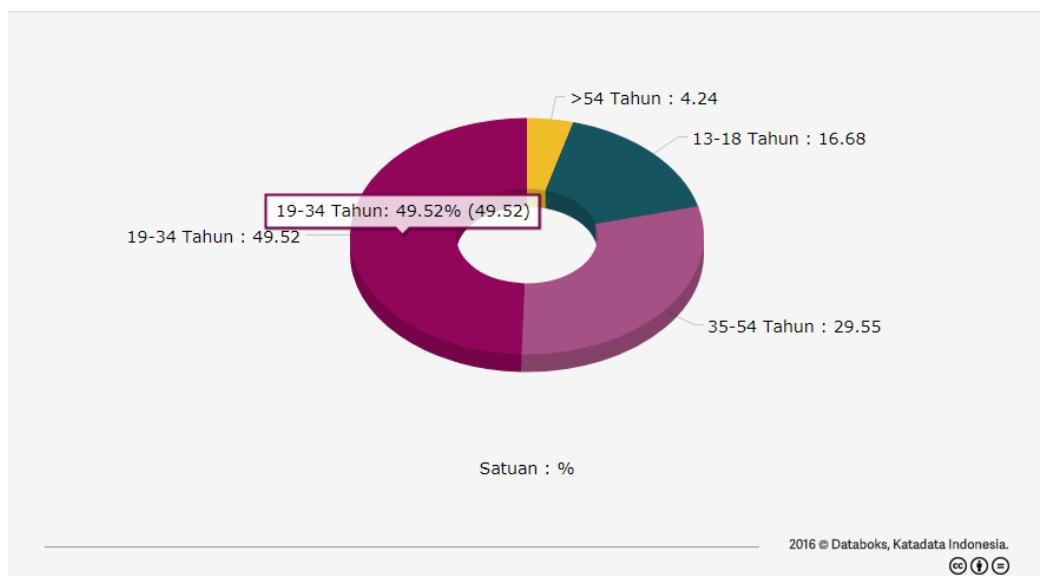
Berdasarkan survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) tahun 2017 terhadap 2.500 responden yang tersebar di seluruh Indonesia, aplikasi layanan internet yang paling banyak digunakan adalah chatting atau layanan pesan instan. Saat ini banyak aplikasi yang menyediakan layanan interaksi tersebut seperti Whatsapp, Line, FB Messenger, dan lain-lain [7]. Munculnya aplikasi belajar berbasis online misalnya ruang guru menjadi alternatif bantuan belajar bagi siswa dan guru dalam menyediakan sarana belajar atau pembelajaran yang efektif dan mudah.



Gambar 1. Penggunaan aplikasi layanan internet menurut survei APJII 2017.
(sumber: databoks.katadata.Indonesia, [8])

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa pemanfaatan internet masih pada layanan sosial media belum pada pemanfaatan internet yang digunakan untuk membantu atau menopang kebutuhan ilmu pengetahuan atau pada literasi misalnya membaca artikel, email, upload file masih dibawah 50 % orang menggunakan *tools* tersebut. Sehingga munculnya aplikasi media pembelajaran berbasis android atau pembelajaran online sangat membantu siswa memahami dan tertarik untuk belajar, namun peran guru sebagai pendidik tidak bisa tergantikan karena dalam mendidik menanamkan nilai-nilai kehidupan sosial melalui touch heart kepada siswa.

Pada tahun 2010 perkembangan teknologi digital menuju ke arah *mobile* (gadget), sebagian peserta didik memiliki gadget berupa *smartphone* yang merupakan media efektif dalam menyampaikan suatu informasi. Dari data yang dikumpulkan oleh *WaiWai Marketing* pada tahun 2014, pengguna mobile phone berbasis *android* di Indonesia adalah yang tertinggi di Asia Tenggara yaitu 44 juta pengguna. Dari jumlah tersebut, 11% adalah pengguna handphone berusia antara 7 - 17 tahun, yang merupakan usia aktif peserta didik. Berkembangnya media mobile phone telah dimanfaatkan oleh beberapa pihak sebagai salah satu media pembelajaran, sehingga menjadikan klasifikasi atau jenis media pembelajaran bertambah. Meskipun beberapa pakar mengklasifikasikan media pembelajaran berbasis *mobilephone* masuk ke dalam kategori pembelajaran berbasis komputer (CAI), namun pembelajaran berbasis mobile phone diklasifikasikan secara tersendiri karena memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan pembelajaran berbasis komputer [9].



Gambar 2. Data pengguna internet berdasarkan kelompok usia tahun 2017.

(sumber: databoks.katadata.Indonesia, [7])

pada gambar 2 menunjukkan bahwa 49,52% pengguna internet berada pada usia produktif sehingga perlu adanya regulasi yang mengatur atau standarisasi pemanfaatan internet pada dunia pendidikan, baik itu berbasis *mobile learning* atau *elektronik learning* [8].

Kemenristekdikti melakukan respon terhadap isu strategis revolusi industri 4.0, dimana digitalisasi menjadi kuncinya, yang akan mendisrupsi banyak aktivitas ekonomi yang ada. Revolusi Industri 4.0 berjalan secara eksponensial. Kemungkinan miliaran manusia akan terhubung *mobile devices*, dengan kemampuan dan kekuatan untuk memproses, menyimpan, dan mengakses pengetahuan melalui internet, sangat tidak terbatas. Luasan serta kedalaman dampak perubahan teknologi telah, sedang, dan akan mentransformasi sistem produksi, manajemen, serta tata kelola pemerintahan. Dalam rangka mewujudkan visi pendidikan tinggi yang bermutu serta kemampuan IPTEK dan inovasi untuk mendukung daya saing bangsa, sejak tahun 2014 – 2015 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi melalui Direktorat Pembelajaran melakukan rintisan penerapan pembelajaran online melalui program Pembelajaran Daring Indonesia Terbuka dan Terpadu (PDITT), serta dalam menjawab tantangan di era globalisasi dan revolusi industri 4.0 untuk menyediakan layanan yang menggunakan teknologi digital/online dalam pembelajaran [10]. Akan tetapi, meskipun Indonesia saat ini sudah dalam tahapan *melek* teknologi, masih banyak persepsi negatif terkait dengan pembelajaran *online* sehingga dibutuhkan keterampilan khusus cara menggunakan pembelajaran *online* berupa workshop atau kegiatan pelatihan lainnya.

Kurangnya pengalaman dan kesadaran akan potensi teknologi dalam proses pembelajaran menjadi kendala utama di Indonesia. Seperti disampaikan oleh Staf Ahli Bidang Akademik Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Paulina Pannen, bahwa pendidikan secara online merupakan salah satu program pembelajaran yang sangat strategis di Indonesia. “Indonesia sangat butuh pendidikan secara online, mengingat banyaknya kebutuhan untuk pendidikan tinggi di Indonesia, baik program sarjana maupun program-program pengayaan,” [10]. Keterampilan yang dibutuhkanpun mengalami pergeseran dari tahun 2015 ke tahun 2020 yang tentunya perguruan tinggi harus cepat merespon agar lulusan perguruan tinggi siap dan terampil menyongsong tahun 2020 sesuai yang diharapkan. Keterampilan pada tahun 2020 pada *emotional intelligence* dan *cognitive flexibility* seperti tampak pada gambar 3. Meskipun ada pergeseran teknologi dari berbasis computer menuju berbasis android, peran media sifatnya membantu mengoptimalkan pembelajaran bukan menggantikan peran guru dalam pembelajaran. Hal ini karena pada pembelajaran matematika proses berpikir dalam *problem solving* yang menjadi ciri khas kuat matematika. *Emotional intelligence* dan *cognitive flexibility* perlu dipersiapkan dengan matang sehingga manusia menguasai teknologi harus disertai dengan tingkat *emotional intelligence* yang baik dan *cognitive flexibility* maksudnya kemampuan yang fleksibel dalam berpikir tidak kaku dalam menghadapi kekompleksan masalah. Keterampilan tersebut saling melengkapi *emotional intelligence* menjadi kontrol diri sehingga teknologi yang digunakan lebih beradab dan berdaya guna tidak sebaliknya membuat orang emosional, egois, individualistis dan serakah, namun sebagai *tools* yang membantu mempermudah atau mengefektifkan pekerjaan.

Keterampilan yang dibutuhkan tahun 2015	Keterampilan yang dibutuhkan tahun 2020
<ul style="list-style-type: none"> •Complex Problem Solving •Coordinating with Others •People Management •Critical Thinking •Negotiation •Quality Control •Service Orientation •Judgement and Decision Making •Active Listening •Creativity 	<ul style="list-style-type: none"> •Complex Problem Solving •Critical Thinking •Creativity •People Management •Coordinating with Others •Emotional Intelligence •Judgement and Decision Making •Service Orientation •Negotiation •Cognitive Flexibility

Gambar 3. Keterampilan yang dibutuhkan tahun 2020.

Apabila kita analisa perbedaan keterampilan pada tahun 2015 dan 2020 tidak terlalu terpaut jauh karena era revolusi industri dicetuskan pertama kali di Jerman pada tahun 2011, perbedaan pokok revolusi industri 4.0 dengan sebelumnya adalah munculnya *Internet of Things (IoT)*, *Big Data*, percetakan 3D, *Artificial Intelligence (AI)*, kendaraan tanpa pengemudi, rekayasa genetika. Hal ini perlu dibarengi dengan kesiapan sumber daya manusia yang mampu menjadi *users* atau *mover*. Perbedaan keterampilan pada gambar 3 ada perubahan dari *active listening* dan *quality control* ke *cognitive flexibility* dan *emotional intelligence*.

3.2. Multimedia Pembelajaran matematika

Multimedia pembelajaran adalah teori pembelajaran kognitif yang dimiliki dan dipopulerkan oleh karya Richard E. Mayer dan lain-lain. Pembelajaran multimedia terjadi saat kita membangun mental representasi dari kata-kata dan gambar. Teorinya sebagian besar telah didefinisikan oleh teori pembelajaran multimedia kognitif Mayer [11]. Umumnya, teori mencoba dan membahas masalah bagaimana menyusun struktur praktik instruksional multimedia dan penerapannya yang lebih efektif melalui strategi kognitif untuk membantu orang belajar secara efisien. Baddeley's model memori kerja, teori pengkodean Paivio ganda, dan Teori beban kognitif Sweller adalah teori integral yang mendukung keseluruhan teori pembelajaran multimedia. Teorinya bisa diringkas sebagai memiliki komponen berikut: (a) *dual channel* struktur saluran visual dan pendengaran, (b) terbatas kapasitas pemrosesan dalam memori, (c) tiga memori (sensorik, bekerja, jangka panjang), (d) lima proses kognitif untuk memilih, mengorganisir, dan mengintegrasikan (memilih kata-kata, memilih gambar, mengorganisir pekerjaan, mengorganisir gambar, dan mengintegrasikan yang baru pengetahuan dengan pengetahuan sebelumnya), dan teori-ground dan metode pembelajaran multimedia berbasis bukti. Penting adanya pertimbangan untuk menerapkan teori yang dibahas sebagai tren saat ini dan arah masa depan dalam penelitian [12].

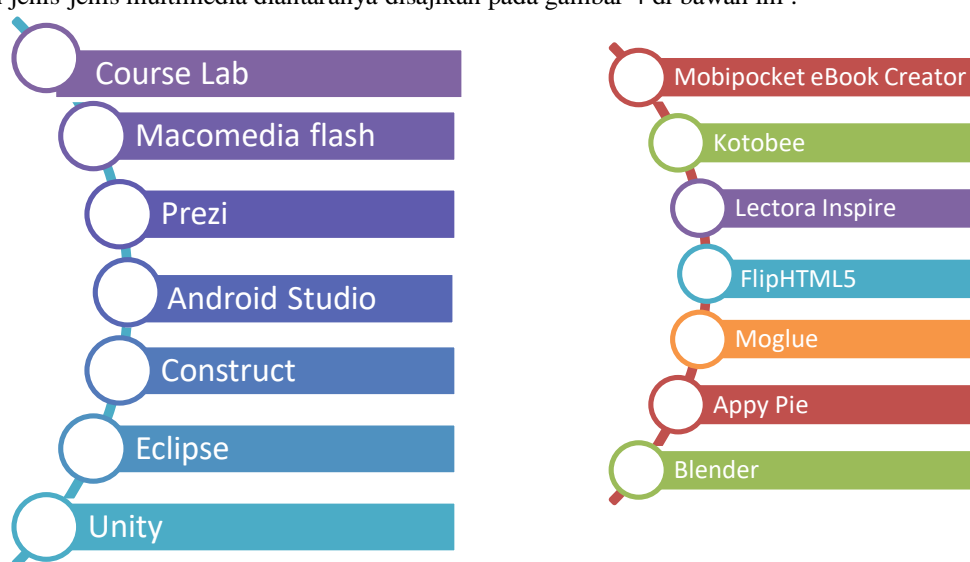
Multimedia merupakan produk dari kemajuan teknologi digital dan dapat menampilkan pesan dan pengetahuan dalam bentuk gabungan atau kombinasi antara beberapa unsur seperti: teks, audio, grafis, video, dan animasi secara simultan. Pengembangan kemampuan berpikir matematika tersebut dapat diupayakan melalui pemanfaatan teknologi komunikasi dan informasi (*Information and Communication Technology*). ICT yang dimaksud diantaranya meliputi audio, audio-visual, multimedia, internet, dan pembelajaran berbasis web. Salah satu bentuk aplikasi ICT yang dapat digunakan dalam pembelajaran adalah multimedia. Multimedia merupakan bentuk teknologi komputer yang melibatkan berbagai media dalam satu perangkat lunak (*software*) serta memiliki kemampuan interaktif tinggi sebagai sarana dalam menyampaikan berbagai informasi, serta sarana untuk memperoleh umpan balik bagi peserta didik. Aplikasi multimedia matematika sebagai bahan ajar atau perangkat lunak (*software*) pembelajaran dapat menyajikan konsep dan keterampilan tingkat tinggi dalam matematika, yang memiliki keterkaitan antara satu unsur dan unsur lainnya yang sulit diajarkan dan dipelajari melalui buku semata [13].

Multimedia pembelajaran interaktif merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran kepada peserta didik dengan sangat efektif dan efisien. Keunggulan

utama media pembelajaran interaktif yaitu interaktivitas itu sendiri membuka berbagai peluang interaksi antara pengguna dengan media. Namun demikian untuk membentuk interaktivitas yang baik diperlukan pengetahuan yang baik tentang desain antar muka dan teknik pemrograman, dua hal yang menjadi kelemahan bagi sebagian besar tenaga pengajar di Indonesia. Perangkat lunak (*software*) pembelajaran berbasis multimedia merupakan bahan ajar yang didesain dan dikembangkan dengan melibatkan teknologi komunikasi dan informasi yang memiliki elemen-elemen penyampai informasi seperti teks, grafik, gambar, animasi, dan video yang dibuat, dikemas, disajikan dan dimanfaatkan secara interaktif melalui komputer.

Penyajian perangkat lunak pembelajaran berbasis multimedia mempunyai daya tarik tersendiri bagi siswa, karena pemakaian multimedia dilakukan dengan menggunakan sarana interaktif yang melibatkan siswa dengan menampilkan perangkat lunak secara langsung. Konsep multimedia menurut Mayer (2001) meliputi tiga level, yaitu, pertama, *level teknis*, yang berkaitan dengan alat-alat teknik : alat ini dapat dianggap sebagai kendaraan pengangkut tanda-tanda (*signs*). Kedua, *level semiotik* yang berkaitan dengan bentuk representasi (yaitu teks, gambar, atau grafik) ; bentuk representasi ini dapat dianggap sebagai jenis tanda (*types of signs*). Ketiga, *level sensorik*, yaitu berkaitan dengan saluran sensorik yang berfungsi untuk menerima tanda (*signs*) [11]. Aplikasi multimedia dapat didistribusikan menggunakan banyak medium diantaranya, CD-ROM. Prinsip yang perlu diperhatikan dalam membuat multimedia diantaranya: sajian materi harus sesuai dengan kompetensi dasar; penyajian harus menarik minat siswa, sistematis, mengikuti teori-teori belajar; menggunakan bahasa yang tepat, dan memperhatikan tingkat kematangan siswa; harus dilengkapi navigasi dan petunjuk penggunaannya; dan kualitas fisik perangkat lunak harus baik [13].

Meskipun era mobile learning sedang pesat perlu juga peserta didik memahami software komputer sebagai bagian dari pembelajaran berbantuan computer (*computer assisted learning*) yang banyak sekali manfaatnya, Adapun jenis software terdiri dari : Microsoft Mathematics, Math Editor, Photomath, Free Universal Algebra Equation Solver, Maxima, Xfunc, Speq Mathemaics, GAP, Euler Math Toolbox, Cadabra, Mathsolver, Gretl, Math Mechanixs, CompliCalc, Scilab, Gnuplot, Geogebra, Tibi's mathematics suite, Sagemath, axiom, tuxMath, JXCirrus Maths, Magnus, Maple, Matcad, Mathematica, Mathics, Singular, Smath Studio dan lain sebagainya. Software tersebut memudahkan dalam memahami konsep atau dalam problem solving Keuntungan lain penggunaan perangkat lunak pembelajaran berbasis multimedia dikemukakan oleh Fumiyuki (2000) , diantaranya : (a) multimedia dapat digunakan sebagai alat presentasi yang memiliki kecepatan dan keakuratan dalam memproses informasi, sehingga pembelajaran lebih efisien, (b) multimedia dapat digunakan sebagai alat belajar yang dapat berinteraksi dengan siswa, dan (c) multimedia dapat digunakan sebagai tutor yang dapat melayani kebutuhan setiap siswa secara individu, sehingga dalam hal ini siswa dituntut dapat belajar mandiri [14]. Penggunaan perangkat bergerak (mobile device) dalam proses pembelajaran kemudian dikenal sebagai mobile learning (m-learning) .Adapun jenis-jenis multimedia diantaranya disajikan pada gambar 4 di bawah ini :



Gambar 4. Jenis-jenis multimedia pembelajaran.

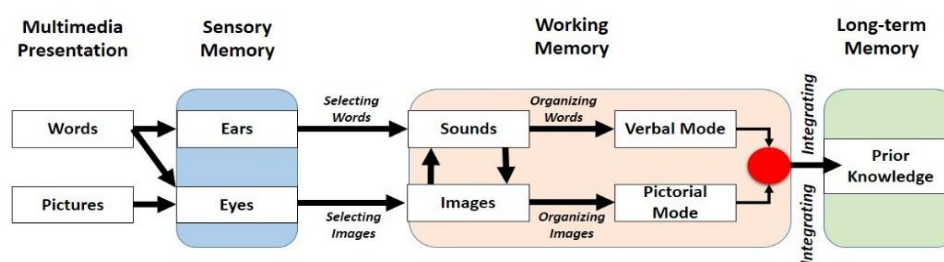
Strategi penggunaan *e-learning* untuk menunjang pelaksanaan proses belajar, diharapkan dapat meningkatkan daya serap dari mahasiswa atas materi yang diajarkan; meningkatkan partisipasi aktif dari mahasiswa; meningkatkan kemampuan belajar mandiri mahasiswa; meningkatkan kualitas materi

pendidikan dan pelatihan, meningkatkan kemampuan menampilkan informasi dengan perangkat teknologi informasi, dengan perangkat biasa sulit untuk dilakukan; memperluas daya jangkau proses belajar-mengajar dengan menggunakan jaringan komputer, tidak terbatas pada ruang dan waktu [15]. Penggunaan media yang tepat dapat membantu menyelesaikan matematika yang rumit sehingga mahasiswa tertarik dan tertantang untuk mencobanya.

3.3. Teori Kognitif multimedia

Pada teori kognitif pembelajaran multimedia (*the cognitive theory of multimedia learning*) terdapat beberapa prinsip yang bisa dijadikan pedoman oleh para perancang multimedia dan *e-learning* saat membuat pembelajaran atau presentasi yang informasinya terdiri dari teks, grafik (gambar), video dan audio untuk mengoptimalisasikan pembelajaran. Tiap-tiap prinsip telah dilakukan penelitian (*research*) dengan menggunakan berbagai macam kondisi pembelajaran multimedia untuk menentukan hasil mana yang terbaik untuk pembelajaran para siswa [11]. *Multimedia principle* merupakan teori yang dipelajari secara mendalam oleh Richard Mayer. Mayer mengatakan bahwasanya prinsip ini menyatakan, gabungan kata-kata (*words*) dan gambar lebih kondusif digunakan untuk pembelajaran, jika dibandingkan dengan yang terdiri atas teks ataupun gambar saja. Hasil studi menunjukkan bahwa peserta didik tidak terlibat lebih mendalam dalam pembelajaran ketika pembelajaran tersebut hanya terdiri atas teks saja, hal itu tidak akan menghubungkan antara apa yang mereka baca pada teks dengan pengetahuan baru ataupun yang sudah ada sebelumnya.

Cognitive Theory of Multimedia Learning



Gambar 5. Teori kognitif multimedia pembelajaran.

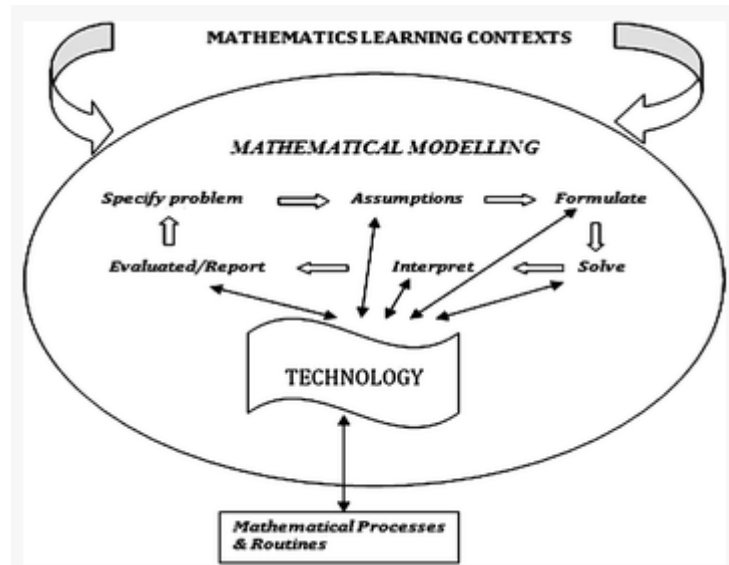
Gambar 5 menunjukkan teori kognitif tentang multimedia, bahwasanya terdapat dua saluran (*channel*) yang digunakan untuk melakukan pemrosesan terhadap informasi, yaitu auditori dan visual. Saluran auditori melakukan pemrosesan terhadap suara yang kita dengar, dan saluran visual melakukan pemrosesan terhadap apapun yang kita lihat. Dengan mengkombinasikan kedua proses ini peserta didik bisa melakukan pembelajaran dengan lebih mendalam dan hasilnya tersimpan dalam memori para peserta didik dengan waktu yang lebih lama. Hasil studi tersebut juga menunjukkan, visual ataupun teks yang sangat banyak bisa membebani peserta didik. Jadi antar visual dan teks harus diseimbangkan dan saling berhubungan antara satu dengan yang lain, sehingga tidak membingungkan proses pembelajaran para peserta didik [1].

Jenis multimedia dapat dibuat dalam berbagai bentuk, multimedia interaktif, linear dan hiperaktif. Salah satu contoh multimedia hiperaktif adalah multimedia *moodle*. Moodle dibangun di seputar gagasan untuk belajar yang terjadi ketika sekelompok orang saling membangun satu sama lain, menciptakan, secara kolaboratif, sebuah budaya kecil dari artefak bersama dengan makna bersama. Dengan menggunakan multimedia dengan cara ini dapat memberi lebih banyak kesempatan, kepada sekelompok guru dan siswa, untuk konstruksi, dalam hal ini, artefak multimedia. Kami akan mencoba menggunakan multimedia bukan hanya sebagai produk untuk pengiriman yang lebih baik, tetapi juga untuk memperbaiki cara-cara di mana siswa dapat membangunnya [16].

3.4. Dampak Multimedia pada Pembelajaran

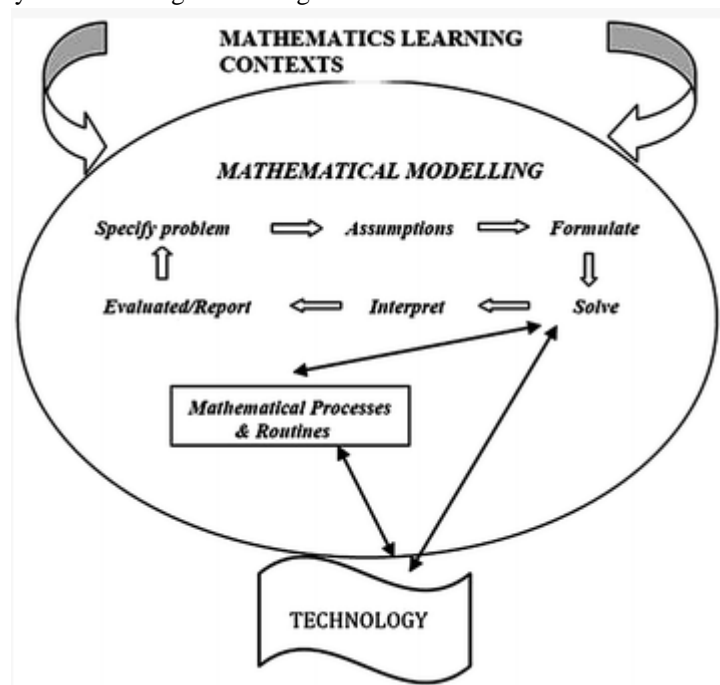
Studi ini meneliti praktik implementasi teknologi yang terkait dengan hasil belajar siswa. Wawancara dan observasi dilakukan dengan staf di sekolah-sekolah di mana para guru yang menggunakan perangkat lunak membaca atau matematika dengan siswa mereka memperoleh pencapaian prestasi di atas rata-rata dan di sekolah-sekolah di mana guru yang menggunakan perangkat lunak memiliki keuntungan di bawah rata-rata. Temuan ini menyoroti pentingnya praktik sekolah di bidang dukungan kepala sekolah dan kolaborasi guru seputar penggunaan perangkat lunak dan praktik guru terkait manajemen kelas dan

penggunaan data kinerja siswa yang dihasilkan perangkat lunak. Masalah koherensi instruksional dan persaingan untuk waktu pengajaran disorot sebagai tantangan untuk implementasi perangkat lunak [17].



Gambar 6. Penggunaan teknologi pada pemodelan matematika.

Ini tampaknya menjadi perbedaan umum yang penting tentang pelajaran teknologi dan itu terkait dengan fakta bahwa teknologi seringkali bukan hanya alat untuk melakukan matematika tetapi media untuk mengekspresikan matematika. Pada gambar tersebut pemodelan matematika yang merupakan pernyataan baik berupa masalah kehidupan aktual sehari-hari atau yang diubah kedalam bentuk simbol matematika dalam penyelesaiannya dibantu dengan teknologi.



Gambar 7. Menggunakan teknologi saat mengerjakan masalah pada pemodelan matematika.

Penggunaan teknologi dapat mengarah pada penyederhanaan operasi pemodelan yang sulit dan kompleks, terutama ketika menyelesaikan masalah-masalah yang rumit [18]. Bahkan kadang-kadang tidak

dapat dihindari untuk menggunakan alat-alat teknologi, terutama ketika proses komputasi-intensif atau acak sedang dipelajari, ketika seseorang ingin menyusun atau memproses set data yang besar, ketika berbagai proses dan hasil ditampilkan, atau ketika seseorang bekerja secara eksperimental. Perkembangan software atau aplikasi program komputer dapat membantu menyelesaikan soal-soal yang rumit atau kompleks dan mempercepat perhitungan, bahkan langkah-langkah penyelesaiannya pun disajikan dengan jelas dan terperinci. Khususnya dalam proses pengajaran, perlu dipikirkan kembali penggunaan teknologi secara mendalam. Konten tradisional dapat didiskusikan dengan siswa, namun, penggunaan alat bantu teknologi juga membutuhkan contoh-contoh baru yang akan didiskusikan di kelas menggunakan berbagai teknologi, dan yang, paling banter, mengarah pada model yang berbeda. Penggunaan beberapa teknologi dapat sangat mengubah proses penyelesaian dan berkontribusi pada dampak proses pembelajaran. Pertanyaannya adalah teknologi mana yang harus dipilih untuk tujuan apa, dan bagaimana mengintegrasikannya, sehingga memaksimalkan agensi semua siswa. Khususnya peran guru di ruang kelas dan isi program pendidikan guru sangat penting untuk mengambil keuntungan penuh dari teknologi dalam praktik mengajar [19]. Teknologi bukan segala-galanya namun membantu mempermudah proses pembelajaran atau latihan soal.

4. Kesimpulan

Multimedia atau software matematika dapat membantu mempermudah, menjelaskan atau menyelesaikan materi pembelajaran matematika. Software atau aplikasi matematika sangat banyak terkadang aplikasi yang satu dengan yang lain memiliki fungsi yang sama namun perlu diklasifikasikan akan jenis software yang digunakan berdasarkan fungsi yang digunakan online atau offline, *free* atau berbayar dan syarat minimum klasifikasi komputer yang digunakan perlu diperhatikan, teori kognitif multimedia yang dikemukakan Richard Mayer menyatakan bahwa peserta didik tidak terlibat lebih mendalam apabila media yang digunakan hanya teks atau gambar saja, namun dengan menggunakan multimedia siswa akan terlibat lebih dalam dan maksimal tentang capaian pembelajaran yang diharapkan. Strategi penggunaan multimedia pada pembelajaran matematika harus memperhatikan ketepatan materi atau tingkat kesulitan soal/masalah dengan aplikasi yang digunakan, kesiapan siswa, sarana dan prasarana. Mungkin saja siswa tidak mau menggunakan aplikasi atau multimedia karena tanpa alat tersebut pun masalah atau soal matematika tersebut dapat dengan segera diselesaikan dengan tepat.

Referensi

- [1] R. C. d. M. R. E. Clark, *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning* (3rd ed.), San Francisco: John Wiley & Sons., 2011.
- [2] H. L. Q. L. a. L. S. Jiaji Zhou, *Attentiveness Detection Using Continuous Restricted Boltzmann Machine in E-Learning Environment*, Attentiveness Detection Using Continuous Restricted Boltzmann Machine in E-Learning Environment Jiaji Zhou, HeShanghai Jiao Tong University: Computer Science & Engineering Dept., 2010.
- [3] G. Morteo and GilbertoLópez, "Computer support for learning mathematics: A learning environment based on recreational learning objects," *Elsevier Computer & Education*, pp. 618-641, 2007.
- [4] M. Abdurrahman, *Pendidikan bagi anak berkesulitan belajar*, Jakarta: PT. Asdi Mahasatya, 2003.
- [5] K. K. a. P. B, "Dyscalculia: awareness and student support nursing," vol. 108, no. 37, p. 1, 2012.
- [6] L. K. H. & P. C. Cuban, "High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining an apparent paradox," *American Educational Research Journal*, vol. 38, pp. 813-834, 2001.
- [7] Tim, "Populasi Pengguna Aplikasi Layanan Internet," <https://databoks.katadata.co.id>, Jakarta, 2018.
- [8] Tim, "Pengguna Layanan Internet <https://databoks.katadata.co.id>," 23 2 2018. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2018/02/23/usia-produktif-mendominasi-pengguna-internet>. [Accessed 17 3 2018].
- [9] W. Wibawanto, *Desin dan Pemograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*, Jember Jawa Timur: Penerbit Cerdas Ulet Kreatif, 2017.
- [10] D. P. d. Kemahasiswaan, "<http://belmawa.ristekdikti.go.id>," Ristekdikti, 13 03 2017. [Online]. Available: <http://belmawa.ristekdikti.go.id/2017/03/13/mengkaji-kelas-virtual-di-indonesia/>. [Accessed 16 3 2017].
- [11] Mayer, *Multimedia Learning*, USA : Cambridge University Press, 2001.

- [12] S. D. Sorden, "The Cognitive Theory of Multimedia Learning," 13 7 2016. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/267991109_The_Cognitive_Theory_of_Multimedia_Learning. [Accessed 17 3 2017].
- [13] R. Kariadinata, "Desain dan Pengembangan Perangkat Lunak (Software) Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia," vol. 1, no. 2, p. 57, 2007.
- [14] T. Fumiyyuki, An Ideal Use of Computer in High School Mathematics Education. In Mathematics Education in Japan, Japan: yearbook JSME, 2000.
- [15] S. Anshori, "STRATEGI PEMBELAJARAN DI ERA DIGITAL," in *PROSIDING TEMU ILMIAH NASIONAL GURU (TING) VIII*, Jakarta, 2016.
- [16] J. P. S. Fernandes, Moodle 1.9 Multimedia (Create and share multimedia learning materials in your Moodle courses), Birmingham-Mumbai: Packt Publishing, 2009.
- [17] B. Means, "Technology and Education Change," *Journal of Research on Technology in Education*, pp. 285-307, 2010.
- [18] M. Goos, P. Galbraith, P. Renshaw and a. VinceGeiger, "Perspectives on technology mediated learning in secondary school mathematics classrooms," *The Journal of Mathematical Behavior*, vol. 22, no. 1, pp. 73-89, 2003.
- [19] S. Hegedus, C. Laborde, C. Brady, S. Dalton, H.-S. Siller, M. Tabach, J. Trgalova and L. Moreno-Armella, "Uses of Technology in Upper Secondary Mathematics Education. In: Uses of Technology in Upper Secondary Mathematics Education," in *ICME-13 Topical Surveys*, Springer, Cham, 2016, pp. 1-36.