

SOFTWARE MATH-EXPERT UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN SAVI

Fitria Khasanah, Cynthia Tri Octavianti
Universitas Wisnuwardhana Malang
fitria_kha@yahoo.com, cynthiocta3@gmail.com

ABSTRAK. Banyak faktor yang seringkali dijadikan tolak ukur keberhasilan pendidikan. Salah satunya dengan melihat keberhasilan proses belajar-mengajar dalam mencapai tujuannya. Matematika saat ini masih menjadi mata pelajaran yang kurang disenangi bagi sebagian besar mahasiswa. Hal tersebut dikarenakan banyak pengajar yang masih menggunakan buku manual sebagai sumber pembelajarannya sehingga motivasi mahasiswa menurun. Motivasi mahasiswa dalam mempersiapkan dirinya untuk memulai proses belajar mengajar berdampak pada tingkat hasil belajar mereka. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi yang karakternya sangat kuat dengan dunia digital, maka sangat penting untuk mengintegrasikan kemajuan teknologi ke dalam pembelajaran. Tujuan penelitian ini mengimplementasikan *software Math-Expert* sebagai sumber belajar untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dengan menggunakan model pembelajaran SAVI. Penelitian ini merupakan *Class Action Research* dengan mengambil sampel mahasiswa yang mengambil mata kuliah Kalkulus II di Universitas Wisnuwardhana. Dalam pengumpulan data, menggunakan angket motivasi belajar sebanyak 2 kali. Hasil dari penelitian menunjukkan: (1) selama pelaksanaan pembelajaran, model pembelajaran SAVI berlangsung 2 sesi pada tahap *Somatic, Auditory, Visualization, dan Intellectually*, (2) implementasi *software Math-Expert* mampu meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. Dari hasil instrument menunjukkan bahwa terjadi peningkatan persentase tingkat motivasi belajar > 5% di sesi ke-2, dan (3) dari hasil observasi terlihat selama pembelajaran mahasiswa lebih aktif dan kreatif dibandingkan pembelajaran dengan metode klasikal.

Kata Kunci: *Math-Expert; SAVI; motivasi belajar*

PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai peranan dalam upaya untuk meningkatkan sumber daya manusia dan kemajuan suatu bangsa. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara (Sanjaya: 2008).

Berlangsungnya proses pembelajaran secara tidak langsung terjadi pula proses belajar. Belajar menurut Sardiman (2010) diartikan sebagai usaha mengubah tingkah laku. Dalam proses belajar mengajar ini kemudian akan memperoleh suatu hasil yang pada umumnya disebut hasil pembelajaran atau dengan istilah tujuan pembelajaran.

Banyak faktor yang seringkali dijadikan tolak ukur keberhasilan pendidikan. Salah satunya adalah dengan melihat keberhasilan proses belajar-mengajar dalam mencapai tujuannya. Faktor lain yang sangat berperan saat ini adalah motivasi seorang peserta didik dalam rangka mempersiapkan dirinya untuk memulai sebuah proses belajar mengajar.

Pengajar sebagai pelaksana pendidikan di Perguruan Tinggi harus benar-benar menjadi “agen perubahan” dan menjadi sosok profesional yang senantiasa bersikap responsif dan kritis terhadap berbagai perkembangan dan dinamika peradaban yang terus berlangsung di sekitarnya. Pengajar bersama *stakeholder* pendidikan yang lain harus selalu menjadikan kampus bagaikan “magnet” yang mampu mengundang daya tarik mahasiswa untuk berinteraksi, berdialog, dan bercurah pikir dalam suasana lingkungan perkuliahan yang menarik dan menyenangkan.

Namun kenyataan yang ada dalam perkuliahan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Wisnuwardhana Malang masih cenderung menggunakan buku sebagai satu-satunya sumber belajar. Pengajar menjelaskan materi yang ada di buku, kemudian memberikan tugas dari buku-buku yang telah dimiliki oleh mahasiswa. Pengajar lebih banyak berada di kelas untuk

memberikan ceramah ataupun kalau menggunakan media LCD, yang digunakan untuk memperingan pengajar dalam menjelaskan materi saja, itu pun dilaksanakan hanya pada pertemuan tertentu. Akibatnya, mahasiswa pasif dan kurang berminat mengikuti perkuliahan dan prestasi menjadi rendah.

Seperti yang ada pada kenyataan sekarang ini bahwasannya kebanyakan alasan seorang mahasiswa datang ke ruang perkuliahan itu hanyalah untuk sekedar mengisi daftar kehadiran atau absensi. Terlebih bagi mata kuliah yang menurut mereka tidak sejalan dengan program studi yang mereka tekuni, secara otomatis dengan sendirinya mereka justru menganggap remeh mata kuliah tersebut.

Kinerja seorang pengajar sangatlah berperan penting dalam peningkatan mutu pendidikan bangsa kita. Setidaknya ada dua faktor penentu keberhasilan pendidikan yang diawali dengan proses pembelajaran yang efektif yaitu strategi yang dilakukan seorang pengajar dan metode pembelajaran sesuai dengan materi yang nantinya akan disampaikan.

Tugas utama seorang pengajar jika dilihat dalam kegiatan sehari-hari sebenarnya meliputi tiga tugas utama, yakni (1) merencanakan pembelajaran, (2) mengelola pembelajaran, dan (3) menilai proses pembelajaran. Hal itu sama halnya juga dengan tugas seorang pengajar akan tetapi sebagai seorang pengajar yang berkembang di era globalisasi saat ini diharapkan dapat memproduksi figur pendidik sehingga nantinya bisa melaksanakan tiga tugas tersebut dengan sebaik-baiknya. Pertanyaannya sekarang adalah (a) apakah metode yang digunakan oleh pendidik kita saat ini sudah bisa menerapkan hal-hal yang bisa meningkatkan motivasi belajar kita? (b) apakah pengajar kita saat ini sudah bisa melaksanakan tugasnya seperti yang dipaparkan pada tugas pendidik tersebut? Dan tentu saja masih banyak pertanyaan lagi yang muncul berkaitan dengan tugas seorang pendidik.

Kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat dewasa ini, menjadikan menempatkan posisi pendidikan sebagai penentu bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa selanjutnya. Walaupun IPTEK telah berkembang dengan pesat, namun masih banyak berbagi ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan kemasyarakatan ataupun mengenai pendidikan mengalami banyak kekurangan dan kelemahan (Sri Adi Widodo, 2011: 1). Dengan kondisi demikian, pengajar akan melakukan tindakan kelas yang dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar mahasiswa dengan menerapkan pembelajaran berbasis ICT.

Math Expert merupakan aplikasi yang menyediakan berbagai rumus matematika, fisika, teknik elektro, kimia. Semuanya rumus diatur berdasarkan kategorinya, seperti rumus trigonometri pada kategori matematika, dan rumus massa pada kategori fisika. Pembagian ini juga memudahkan pengguna dalam menyelesaikan berbagai soal dengan mudah. Sedangkan SAVI singkatan dari Somatic, Auditori, Visual, dan Intektual. Teori yang mendukung pembelajaran SAVI adalah *Accelerated Learning*, teori otak kanan/kiri; teori otak triune; pilihan modalitas (visual, auditorial dan kinestetik); teori kecerdasan ganda; pendidikan (holistic) menyeluruh; belajar berdasarkan pengalaman; belajar dengan symbol.

Dalam SAVI, mahasiswa dapat membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman mereka sendiri ketika proses belajar dengan melibatkan penggunaan semua indera. Tema yang dipakai disesuaikan dengan kebutuhan agar dapat lebih aktif, kreatif, komunikatif, saling bekerjasama, dan dapat menciptakan suasana pembelajaran yang bermakna (Kurniawati, et al : 2013). Kon Chon Min, Abdullah Mat Rashid, dan Mohd Ibrahim Nazri (2012) menyebutkan bahwa dalam pembelajaran, peserta didik sebaiknya diberikan kesempatan untuk bebas menggali dan mendapatkan pengalaman belajar mereka sendiri melalui proses pembelajaran yang akan membantu peserta didik untuk berpikir secara kreatif dan kritis.

Penerapan pembelajaran matematika yang melibatkan *ICT* (aplikasi *math expert*) dengan mengimplementasikan model pembelajaran SAVI mempunyai potensi untuk mengatasi rendahnya motivasi belajar mahasiswa. Indikator motivasi belajar sebagai berikut: (1) kerja keras (2) tanggung jawab dan disiplin, (3) kemandirian dalam bertindak, (4) berani mengambil resiko, dan (5) berusaha mencari cara-cara baru dalam memecahkan masalah (kreatif). Berdasarkan uraian tersebut rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah apakah pembelajaran SAVI dengan mengoptimalkan *Math Expert* dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan kelas dengan subjek penelitian adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah kalkulus II. Pemilihan metode ini berdasarkan asumsi bahwa perbaikan proses kegiatan pembelajaran di dalam kelas dapat dilaksanakan pengajar dengan melakukan refleksi tentang berbagai hal yang telah dilakukan dalam proses kegiatan pembelajaran, seperti penentuan tujuan pembelajaran, penyusunan materi ajar, sumber buku acuan yang digunakan, strategi pembelajarannya, alokasi waktu yang digunakan dan evaluasi. Penelitian ini dilakukan selama dua sesi dengan tahapan-tahapan untuk setiap sesi sebagai berikut:

1. Tahap perencanaan

Pada tahap ini peneliti membuat rencana perkuliahan berupa skenario pembelajaran SAVI, instrumen penelitian yang terdiri atas angket untuk mengukur tingkat motivasi belajar mahasiswa. Selanjutnya disiapkan artikel kasus yang akan dikaji pada saat pembelajaran berlangsung.

2. Tahap pelaksanaan dan observasi

Pada tahap ini, peneliti melaksanakan kegiatan pembelajaran berdasarkan scenario yang telah disusun. Bersamaan dengan pelaksanaan pembelajaran ini, dilakukan observasi yang dibantu oleh satu orang observer yang mengamati jalannya pembelajaran SAVI.

3. Tahap Evaluasi

Peneliti melakukan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana pemberian tindakan dalam proses pembelajaran dapat mencapai tujuan, baik tujuan dari pengajar maupun peneliti. Evaluasi ini dilakukan dengan cara memberikan angket untuk di isi oleh mahasiswa yang tujuannya untuk mengetahui tingkat motivasi belajar mahasiswa. Selain itu evaluasi juga dilakukan dengan melihat hasil pengamatan kegiatan mahasiswa selama pembelajaran berlangsung.

4. Tahap refleksi

Pada tahap ini, data yang telah diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dan melihat kelemahan-kelemahan yang terjadi pada saat sesi I, kemudian hasil dari refleksi tersebut akan dijadikan acuan atau pertimbangan untuk melaksanakan pembelajaran pada sesi II, dan diharapkan nantinya mengalami peningkatan dari sebelumnya.

Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan teknik (a) tes, (b) dokumentasi, dan (c) angket. Teknik tes dilakukan sebelum pelaksanaan tindakan maupun sesudah tindakan. Arikunto (2012) tes adalah alat pengumpulan informasi untuk mengukur kemampuan berfikir kritis dan keberhasilan pengajaran. Teknik dokumentasi yang digunakan adalah (a) daftar nama mahasiswa, (b) perangkat pembelajaran, dan (c) foto kegiatan pembelajaran. Teknik angket digunakan untuk menggali data tanggapan dan kesan mahasiswa tentang proses pembelajaran sebelum tindakan dan setelah pelaksanaan tindakan. Arifin (2011) angket adalah instrument penelitian yang berisi serangkaian pertanyaan atau pernyataan untuk menjaring data atau informasi yang harus dijawab responden secara bebas sesuai dengan pendapatnya.

Untuk menguji keabsahan data dalam penelitian ini penulis menggunakan cara triangulasi yaitu diskusi dengan teman sejawat (kolaborator). Data dianalisis bersama mitra kolaborator. Menganalisis data (Wina Sanjaya, 2006) adalah suatu proses mengolah dan menginterpretasikan data dengan tujuan untuk menjadikan berbagai informasi sesuai dengan fungsinya hingga memiliki makna dan arti yang jelas sesuai tujuan penelitian.

Untuk mengetahui bagaimana minat atau motivasi belajar mahasiswa dalam pembelajaran integral. Adapun penentuan tinggi rendahnya motivasi belajar mahasiswa dapat dilakukan dengan membagi skor perolehan angket mahasiswa dibagi jumlah soal. Selanjutnya, rerata tersebut dikonfirmasi dengan pengelompokan tingkat motivasi belajar mahasiswa dengan menggunakan tabel berikut ini.

Tabel 1. Kategori Motivasi Belajar Mahasiswa

No	Rata-rata Skor	Kategori
1.	≥ 4.00	Sangat tinggi
2.	3.00-3.99	Tinggi
3.	2.00-2.99	Sedang
4.	1.00-1.99	Rendah
5.	≤ 0.99	Sangat rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pembelajaran SAVI terdiri atas empat komponen, yaitu *Somatic, Auditory, Visualization, dan Intellectually*. Menurut Meier (2005) Sesuai dengan singkatan dari SAVI sendiri yaitu Somatic, Auditori, Visual dan Intektual, maka karakteristiknya ada empat bagian yaitu: (1) Somatic jika dikaitkan dengan belajar maka dapat diartikan belajar dengan bergerak dan berbuat. Sehingga pembelajaran somatic adalah pembelajaran yang memanfaatkan dan melibatkan tubuh (indera peraba, kinestetik, melibatkan fisik dan menggerakkan tubuh sewaktu kegiatan pembelajaran berlangsung); (2) Auditori Belajar dengan berbicara dan mendengar. Pikiran kita lebih kuat daripada yang kita sadari, telinga kita terus menerus menangkap dan menyimpan informasi bahkan tanpa kita sadari ketika kita membuat suara sendiri dengan berbicara beberapa area penting di otak kita menjadi aktif. Hal ini dapat diartikan dalam pembelajaran mahasiswa hendaknya mengajak mahasiswa membicarakan apa yang sedang mereka pelajari, menerjemahkan pengalaman mahasiswa dengan suara. Mengajak mereka berbicara saat memecahkan masalah, membuat model, mengumpulkan informasi, membuat rencana kerja, menguasai keterampilan, membuat tinjauan pengalaman belajar, atau menciptakan makna-makna pribadi bagi diri mereka sendiri; (3) Visual Belajar dengan mengamati dan menggambarkan. Dalam otak kita terdapat lebih banyak perangkat untuk memproses informasi visual daripada semua indera yang lain. Setiap mahasiswa yang menggunakan visualnya lebih mudah belajar jika dapat melihat apa yang sedang dibicarakan seorang penceramah atau sebuah buku atau program komputer. Secara khususnya pembelajar visual yang baik jika mereka dapat melihat contoh dari dunia nyata, diagram, peta gagasan, ikon dan sebagainya ketika belajar; (4) Intektual Belajar dengan memecahkan masalah dan merenung. Tindakan pembelajar yang melakukan sesuatu dengan pikiran mereka secara internal ketika menggunakan kecerdasan untuk merenungkan suatu pengalaman dan menciptakan hubungan, makna, rencana, dan nilai dari pengalaman tersebut. Hal ini diperkuat dengan makna intelektual adalah bagian diri yang merenung, mencipta, dan memecahkan masalah.

Hasil dari pelaksanaan dalam menggunakan aplikasi *Math expert* pada proses pembelajaran, cukup mencari kategori soal yang ingin dipecahkan dan memasukkan angka-angka pada kolom yang telah disediakan. Setelah itu *tap* tombol Calculate untuk menemukan jawabannya. *Math Expert* juga menyediakan fitur grafik untuk soal-soal tertentu. Akan tetapi aplikasi ini tidak menjabarkan langkah demi langkah dalam menyelesaikan soal. Pengguna hanya dapat melihat jawaban tanpa tahu proses memecahkan soalnya.

Berikut adalah contoh penerapan *math expert* dalam materi integral. Jika soal yang diberikan sebagai berikut:



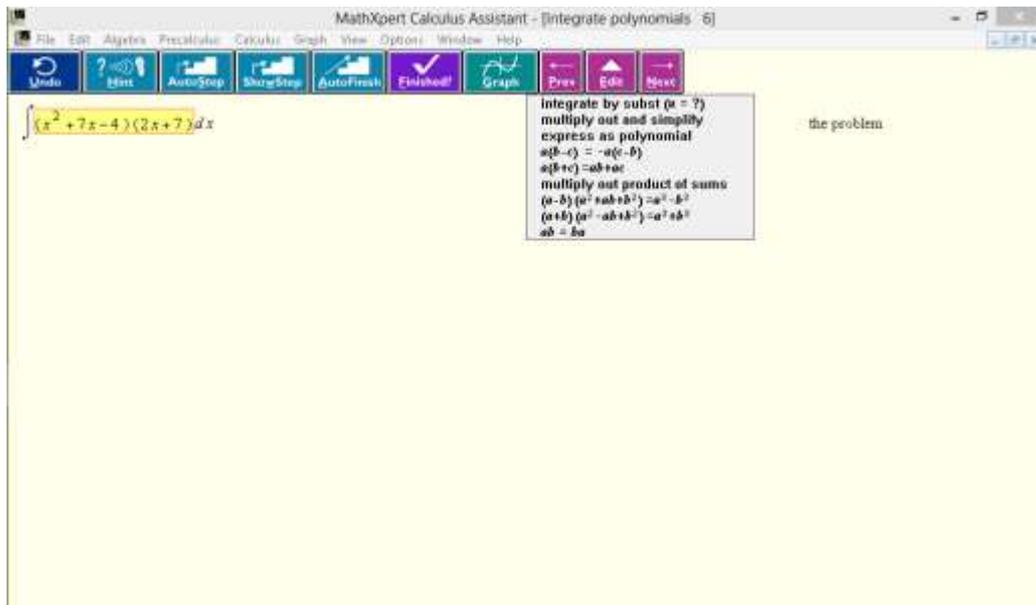
Gambar 1. Contoh soal yang akan di selesaikan

Jika akan menjelaskan langkah demi langkah penyelesaian integral maka pilih “auto step”



Gambar 2. Contoh Penyelesaian soal dengan *math expert* “auto step”

Jika akan menjelaskan langkah demi langkah proses penyelesaian integral maka pilih “show step”



Gambar 3. Contoh Penyelesaian soal dengan math expert “show step”

Jika langsung pada penyelesaian akhir soal integral maka pilih “auto Finish”



Gambar 4. Contoh Penyelesaian soal dengan math expert “auto finish”

Penelitian tentang proses pembelajaran SAVI dengan mengoptimalkan *Math Expert* pada mata kuliah kalkulus II bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. Hal ini dapat dilihat dengan membandingkan hasil analisis data pada keterlaksanaan pembelajaran dan hasil angket motivasi belajar mahasiswa pada sesi I dan sesi II. Hasil Penghitungan Hasil Angket Sesi 1 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 . Hasil Penghitungan Hasil Angket Sesi 1

Indikator	Pra Sesi	Sesi I
Rasa senang dalam belajar matematika	62,50%	62,04%
Aktif dalam pembelajaran matematika	60,07%	71,18%
Kreatif dalam mempelajari matematika	72,78%	78,89%
Rata-rata	65,12%	70,70%

Tabel diatas menunjukkan bahwa mahasiswa yang berminat dalam pembelajaran matematika mengalami peningkatan dari 65,12% pada pra sesi menjadi 70,70% setelah sesi 1.

Penelitian dengan penerapan aplikasi *MATH EXPERT* pada mahasiswa dilaksanakan sebanyak 2 sesi. Pada sesi 1, dari hasil observasi dapat diketahui bahwa mahasiswa senang dengan pembelajaran berbantuan *MATH EXPERT*. Hal ini terlihat dari respon mahasiswa yang antusias menjawab pertanyaan ataupun soal-soal yang ditayangkan pengajar pada layar LCD. Mahasiswa juga antusias menanggapi tugas dari pengajar untuk mencari bahan pelajaran mengenai integral internet. Akan tetapi ada beberapa hal yang perlu diperbaiki setelah proses pembelajaran berbantuan *MATH EXPERT* dilaksanakan. Persentase mahasiswa yang aktif maju mengerjakan di papan tulis masih belum sesuai dengan indikator penelitian. Mahasiswa masih kelihatan malu untuk mengerjakan dan menjelaskan soal latihan di papan tulis dan hanya berani menjawab pertanyaan-pertanyaan secara lisan dan bersama-sama. Beberapa mahasiswa masih terlihat melakukan aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran. Ada beberapa mahasiswa yang bercanda. Hasil angket yang dilakukan pada sesi 1 menunjukkan bahwa ada peningkatan yang cukup signifikan antara hasil angket sebelum dan setelah penerapan pembelajaran berbantuan *MATH EXPERT*. Sebelum penerapan pembelajaran berbantuan *MATH EXPERT*, terdapat sekitar 65,12% mahasiswa yang telah memiliki motivasi belajar yang baik, dan setelah penerapan pembelajaran berbantuan *MATH EXPERT* sekitar 70,70% mahasiswa telah memiliki motivasi yang lebih baik. Hasil penghitungan data hasil angket sesi 2 dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Penghitungan Angket Sesi 2

Indikator	Pra Sesi	Sesi I	Sesi II
Rasa senang dalam belajar matematika	62,50%	62,04%	76,39%
Aktif dalam pembelajaran matematika	60,07%	71,18%	74,65%
Kreatif dalam mempelajari matematika	72,78%	78,89%	78,33%
Rata-rata	65,12%	70,70%	76,46%

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa persentase mahasiswa yang berminat mengalami peningkatan dari 70,70% pada saat sesi 1 menjadi 76,46% pada sesi 2. Minat mahasiswa dalam pembelajaran matematika pada sesi 2 termasuk dalam kategori tinggi.

Pada sesi 2, dari data observasi mahasiswa ada peningkatan persentase keaktifan mahasiswa. Hal tersebut terlihat ketika kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama banyak mahasiswa yang terlihat masih malu berpendapat, pada sesi kedua mahasiswa lebih antusias untuk mengerjakan soal latihan di dalam kelompok. Sehingga lebih banyak soal latihan yang selesai dikerjakan mahasiswa. Meski masih ditemukan mahasiswa yang didapati melakukan aktivitas yang tidak relevan dengan pembelajaran. Hasil diskusi kelompok juga menunjukkan peningkatan terlihat lebih aktif. Mahasiswa yang lebih aktif atau motivasinya meningkat juga lebih banyak yaitu sekitar 76,46% sehingga pada sesi kedua motivasi mahasiswa telah memenuhi indikator keberhasilan. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang telah dilakukan pada sesi 2 telah cukup baik Berdasarkan keadaan tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan motivasi belajar mahasiswa di kelas dan proses pembelajaran telah berjalan dengan efektif.

KESIMPULAN

Penerapan aplikasi *MATH EXPERT* dapat meningkatkan motivasi belajar matematika mahasiswa pada materi integral. Sebelum penerapan pembelajaran berbantuan *MATH EXPERT*, banyaknya mahasiswa yang termotivasi untuk belajar adalah 65,12%, setelah penerapan pembelajaran SAVI dengan mengoptimalkan *MATH EXPERT* pada sesi 1 meningkat menjadi 70,70% dan pada sesi 2 meningkat menjadi 76,46 %.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan aplikasi *math expert* dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa terhadap materi integral.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal. 2011. *Evaluasi Instruksional Prinsip-Teknik-Prosedur*. Bandung: CV Remadja Karya.
- Arikunto. 2012. *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kurniawati, E.D. et al. 2013. "Developing a Model of Thematic Speaking Learning Materials Using SAVI Approach (Somatic, Auditory, Visual, Intellectual) in Senior High School in Sambas Regency, West Kalimantan Province, Indonesia." *Online International Interdisciplinary Research Journal*, III (4) 444-455.
- Meier, Dave. 2005. *The Accelerated Learning Handbooks: Panduan Kreatif dan Efektif Merancang Program Pendidikan dan Pelatihan*. Diterjemahkan oleh Rahmani Astuti. Bandung: Kaifa.
- Min, K.C., Rashid, A.M., & Nazri, A.M. (2012). "Teachers' Understanding and Practice towards SAVI (Somatic Auditory Visual Intellectual) Approach in Teaching Integrated Living Skills (ILS) in Malaysia". *International Journal of Humanities and Social Science*.
- Sanjaya. 2008. *Strategi pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Sanjaya, Wina. 2006. *Penelitian tindakan kelas*. Jakarta Kencana
- Sardiman. A.M. 2010. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*: Bandung: Rajawali Pers.
- Sri Adi Widodo. 2011. *Efektifitas Model Pembelajaran Team Accelerated Instruction Pada Siswa Kelas X SMK Tunas Harapan Tahun Pelajaran 2008-2009*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta 14 Mei 2011. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta