

“SAYA SANGAT MAMPU”: PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DENGAN KOMPUTER PADA MATAKULIAH ANALISIS DATA

Jackson Pasini Mairing

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Palangka Raya

Email: jacksonmairing@yahoo.co.id

Abstrak

Kemampuan menganalisis data diperlukan mahasiswa dalam menyelesaikan skripsinya. Mahasiswa belajar menganalisis data pada matakuliah Statistika Dasar dan Analisis Data. Pembelajaran konvensional belum dapat mendorong mahasiswa untuk memahami makna konsep-konsep Statistika dan memiliki kemampuan menganalisis data. Tujuan dari penelitian ini mendeskripsikan pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) yang terintegrasi dengan dua perangkat lunak yaitu Minitab dan Microsoft Excel pada matakuliah Analisis Data. Hasilnya menunjukkan bahwa 81% mahasiswa memiliki motivasi untuk menyelesaikan masalah secara mandiri. Ada 71% mahasiswa yang semula takut belajar menjadi senang dalam belajar setelah mengikuti matakuliah Analisis Data. Selain itu, semua mahasiswa memiliki kemampuan dalam menganalisis data. Salah satu mahasiswa berkata, “saya sangat mampu” pada saat peneliti memintanya untuk menganalisis data dengan komputer di depan kelas.

Kata Kunci: *Perangkat lunak komputer, Analisis data, Pembelajaran berbasis masalah, Statistika*

Matakuliah Analisis Data adalah salah satu matakuliah Statistika pada program studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Prasyarat matakuliah ini adalah Statistika Dasar. Tujuan dari matakuliah Analisis Data adalah mahasiswa memiliki pemahaman bermakna terhadap konsep-konsep Statistika dan memiliki kemampuan untuk mengeksplorasi, menganalisis dan membuat kesimpulan dari data. Mahasiswa yang memiliki kemampuan tersebut dapat dengan mudah menganalisis data penelitian.

Pembelajaran konvensional belum dapat membantu mahasiswa untuk memahami konsep-konsep Statistika dan memiliki kemampuan untuk menganalisis data. Pembelajaran ini dimulai dengan dosen mentransfer pengetahuan dengan menjelaskan beberapa rumus dan prosedur untuk memperoleh statistik tertentu. Mahasiswa mempraktikkan secara manual rumus dan prosedur tersebut. Sebagai contoh, dosen menjelaskan dan mahasiswa mempraktikkan uji kenormalan chi-kuadrat menggunakan kalkulator. Prosedur dari uji tersebut membutuhkan waktu yang banyak dan mahasiswa harus melakukan pekerjaan yang berulang-ulang sehingga peluang terjadi kesalahan semakin besar. Survei pendahuluan menunjukkan bahwa 46% dari mahasiswa tidak suka belajar Statistika Dasar. Lebih lanjut, 50% dari mahasiswa tidak

termotivasi belajar konsep-konsep Statistika. Kondisi tersebut menyebabkan 68% dari mahasiswa tidak memiliki kemampuan menganalisis data.

Dengan demikian, dosen membutuhkan alternatif metode belajar pada matakuliah Analisis Data yang dapat memperbaiki kondisi di atas. Metode tersebut adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) yang terintegrasi dengan komputer. Salah satu keunggulan dari metode ini adalah mendorong mahasiswa berpikir tingkat tinggi, bertanggung jawab dalam mengonstruksi pengetahuannya dan memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk menerapkan pengetahuannya dalam kondisi nyata (Arends dan Kilcher, 2010; Sutawidjaja dan Afgani, 2011).

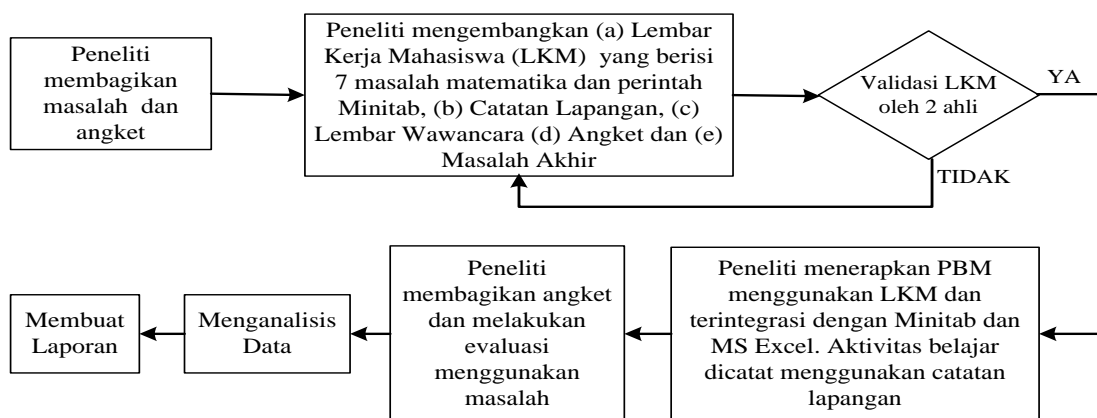
Lebih lanjut, software komputer dapat diintegrasikan dalam pembelajaran statistika (Dunn, 2004). Mahasiswa seharusnya menggunakan komputer sebagai alat untuk mengolah informasi dan melakukan perhitungan dalam rangka menyelidiki dan menyelesaikan masalah matematika (Krulik, 2003). Selain itu, penggunaan komputer dapat mendorong pemahaman konseptual (Alagic, 2003; Ploger and Hecht, 2009).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan untuk mendeskripsikan pengaruh PBM terintegrasi dengan dua software komputer (Minitab dan Microsoft Excel) dalam matakuliah Analisis Data. Pengaruh disini dilihat dari proses belajar, respons dan hasil belajar mahasiswa pendidikan Matematika FKIP Universitas Palangka Raya. Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi alternatif metode belajar di perguruan tinggi yang dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep-konsep Statistika dan memiliki kemampuan menganalisis data.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2013/2014. Partisipannya adalah 24 mahasiswa (15 wanita dan 9 pria) Pendidikan Matematika FKIP Universitas Palangka Raya yang mengambil matakuliah Analisis Data. Semua mahasiswa belum mengetahui mengenai Minitab dan ada 67% mahasiswa belum pernah belajar Microsoft Excel ketika masuk dalam matakuliah ini.

Tahap-tahap dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap-tahap Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada awal pembelajaran, peneliti memberikan pretest. Ada 3 pertanyaan pada test tersebut yaitu pertanyaan 1 dan 2 berkaitan dengan pemahaman konseptual, dan pertanyaan 3 mengenai kemampuan menganalisis data. Nilai maksimum untuk pertanyaan 1, 2 dan 3 secara berturut-turut 3, 3 dan 21. Jadi, nilai maksimum yang dapat diperoleh mahasiswa adalah 27. Ketiga pertanyaan tersebut sudah pernah dipelajari sebelumnya oleh mahasiswa pada matakuliah Statistika Dasar. Selanjutnya, peneliti menyampaikan tujuan dari matakuliah Analisis Data yaitu mahasiswa mampu menganalisis data penelitian. Untuk itu, peneliti mendemonstrasikan di depan kelas menggunakan proyektor cara menganalisis data menggunakan Minitab dan Microsoft Excel. Demonstrasi ini dimaksudkan untuk memotivasi mahasiswa. Jika mahasiswa memiliki kemampuan analisis data menggunakan kedua software tersebut, maka menganalisis data bukanlah pekerjaan yang sulit dan memakan waktu seperti anggapan mahasiswa. Pembelajaran pertama di akhiri dengan penyampaian tatacara perkuliahan dimana mahasiswa berdiskusi secara mandiri dalam kelompok mempelajari konsep-konsep statistika dan perintah-perintah Minitab dan Microsoft Excel, serta menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKM (Lembar Kerja Mahasiswa). Hasil diskusi tersebut disampaikan pada pertemuan ke-3 dan seterusnya. Peneliti tidak menjelaskan konsep-konsep Statistika maupun perintah-perintah kedua software tersebut. Mahasiswa mengeksplorasi hal-hal tersebut melalui internet, LKM maupun buku-buku Statistika secara mandiri.

Pada matakuliah Analisis Data, kedua software diintegrasikan dengan pembelajaran di kelas untuk membantu mahasiswa mengonstruksi pemahaman mengenai konsep-konsep Statistika dan memiliki kemampuan dalam menganalisis data. Ini berarti software tersebut tidak digunakan hanya untuk memeriksa apakah jawaban mahasiswa benar atau salah di akhir pembelajaran. Sebagai contoh, mahasiswa membuat histogram dengan Minitab dan Microsoft Excel. Selanjutnya, mahasiswa menghitung rata-rata, median dan modus dari data tanpa pencilan (*outlier*) dan data dengan pencilan secara manual dan menggunakan kedua software. Ketiga statistik ukuran pemusatan tersebut diletakkan pada dua histogram yang telah dihasilkan sebelumnya. Mahasiswa mengonstruksi makna dari ukuran tersebut dengan membandingkan letak ketiga statistik tersebut pada histogram dengan dan tanpa pencilan.

Salah satu pengaruh pembelajaran PBL dengan komputer adalah mahasiswa termotivasi mempelajari sendiri materi dan cara menganalisis data. Sebagai contoh, mahasiswa secara mandiri belajar perintah-perintah Microsoft Excel yang tidak diajarkan peneliti dan tidak ada dalam LKM. Tujuan penggunaan Excel agar mahasiswa dapat menganalisis data dengan prosedur hitung manual. Selain itu, mahasiswa juga dapat melakukan perintah-perintah Minitab yang tidak ada dalam LKM. Ini berarti mahasiswa mempelajarinya secara mandiri. Sebagai contoh, mahasiswa dapat membuat histogram with fit, fitted line plot, dan mencari modus menggunakan Minitab.

Pengaruh lainnya adalah mahasiswa termotivasi mengajukan pertanyaan-pertanyaan dalam kelas. Sebagai contoh, apa makna garis biru pada histogram with fit,

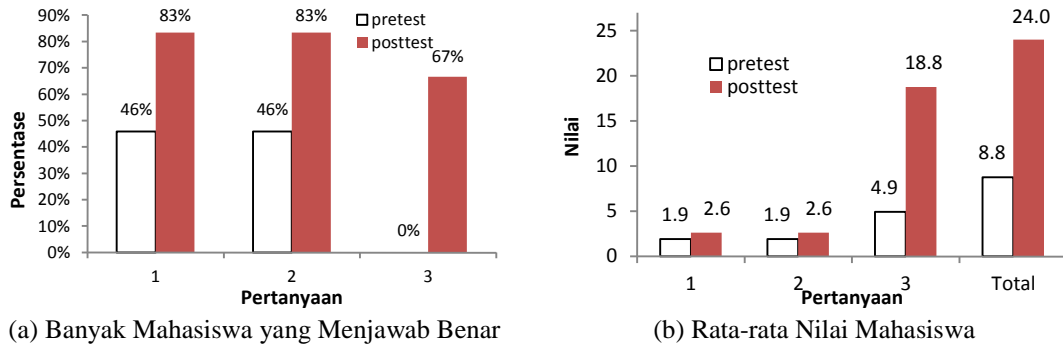
bagaimana jika data tidak normal, bagaimana mencari statistik Kolmogorov-Smirnov dengan Microsoft Excel atau bagaimana membandingkan dua sampel jika salah satu atau kedua data tidak normal. Peneliti memfasilitasi diskusi dengan membahas jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tersebut.

Selain itu, Pertanyaan-pertanyaan yang muncul dalam kelas dimanfaatkan oleh peneliti untuk memotivasi mahasiswa untuk belajar secara mandiri metode analisis data tertentu. Contohnya, peneliti mendorong mahasiswa untuk mempelajari sendiri prosedur hitung manual uji kenormalan Kolmogorov-Smirnov dan menterjemahkannya dalam perintah-perintah Microsoft Excel. Sebelumnya mahasiswa telah belajar secara mandiri bagaimana mencari statistik Kolmogorov-Smirnov dengan Minitab memanfaatkan materi dalam LKM. Pada pertemuan berikutnya, salah satu kelompok dapat menunjukkan di depan kelas menggunakan proyektor bagaimana menghitung statistik tersebut menggunakan Minitab dan Microsoft Excel. Bukan hanya itu, mahasiswa juga secara mandiri mempelajari bagaimana membandingkan dua sampel jika datanya tidak normal menggunakan uji nonparametrik Mann-Whitney dengan Minitab dan Microsoft Excel dan regresi nonparametrik.

Ketika peneliti meminta mahasiswa untuk melakukan uji perbandingan dua sampel menggunakan kedua software, RB (laki-laki) berkata “saya sangat mampu, Pak”. RB maju ke depan kelas dan mendemonstrasikan uji tersebut. Peneliti memfasilitasi diskusi sehingga semua mahasiswa memiliki kemampuan menganalisis data menggunakan uji tersebut.

Pengaruh berikutnya dari metode ini adalah mahasiswa mampu menganalisis data penelitian. Padmavathy and Mareesh (2013) menyatakan PBM dengan komputer berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan konsep-konsep pada situasi nyata, sebagai contoh, menganalisis data penelitian real mahasiswa. Pada pertemuan ke-11, peneliti mengajak mahasiswa untuk mengolah data penelitian mahasiswa yang sedang menganalisis datanya. Analisis data dilakukan dengan membuat tabel frekuensi, mengeksplorasi data menggunakan grafik dan statistik ukuran pemusatan, menguji kenormalan dan homogenitas varians, dan melakukan uji-*t* (parametrik) atau uji Mann-Whitney (nonparametrik). Hasilnya menunjukkan bahwa mahasiswa mampu menganalisis data tersebut bahkan tiga mahasiswa mampu menyelesaikannya dalam waktu satu jam.

Pada akhir pembelajaran peneliti juga memberikan posttest. Tujuannya untuk mengetahui pengaruh metode ini terhadap pemahaman dan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis data. Pertanyaan-pertanyaan posttest serupa dengan pretest. Hasilnya ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2 Nilai Pretest dan Posttest

Terjadi peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep Statistika. Sebelum mengikuti perkuliahan ini, persentase banyak mahasiswa yang menjawab benar pertanyaan 1 dan 2 adalah 46%. Sesudah perkuliahan menjadi 83%. Rata-rata skornya juga mengalami peningkatan dari 1,9 menjadi 2,6 (nilai maksimum 3). Persentase peningkatannya sebesar 37%.

Selain itu, terjadi juga peningkatan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis data. Sebelum mengikuti perkuliahan, tidak ada mahasiswa yang menjawab benar pertanyaan 3. Sesudah perkuliahan, ada 67% mahasiswa yang menjawab benar. Rata-rata skornya meningkat dari 4,9 menjadi 18,8 (nilai maksimum 21). Persentase peningkatannya sebesar 281%.

Lebih lanjut, peneliti melakukan pengujian hipotesis yaitu apakah terjadi peningkatan nilai mahasiswa dari pretest ke posttest lebih dari 13,5 (setengah dari nilai maksimum). Data tersebut diolah menggunakan Minitab 16. Hasilnya diperoleh $p\text{-value} = 0.032 < \alpha = 0.05$. Ini berarti terjadi peningkatan signifikan nilai mahasiswa dari pretest to posttest lebih dari 13,5 dengan tingkat kepercayaan 95%.

Dengan demikian, penggunaan PBL dengan komputer dalam matakuliah Analisis Data memberikan pengaruh terhadap pemahaman dan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis data. Hal ini sejalan dengan Eskrootchi and Oskrochi (2010) and ChanLin (2008). Penggunaan komputer di kelas dikelas juga berkorelasi positif dengan hasil belajar siswa (Judge, 2005) dan siswa juga menunjukkan kemampuan pemahaman yang lebih baik dari pembelajaran konvensional (Plogger and Hecht, 2009; Huang, Liu and Chang, 2012).

Peningkatan skor tersebut dipengaruhi oleh perubahan sikap mahasiswa terhadap matakuliah Analisis Data. Sebelum mengikuti, ada sebanyak 71% mahasiswa yang takut terhadap matakuliah ini. Sikap tersebut berubah setelah matakuliah ini dimana semua mahasiswa menyenangkannya (Tabel 1). Salah seorang mahasiswa, SP (perempuan) berkata bahwa ia menyukai metode yang digunakan dalam matakuliah ini karena “lebih bermakna”. Mahasiswa lainnya AD (laki-laki) berkata “saya melakukannya karena berguna. Contohnya, uji kenormalan, uji-t. Uji-uji tersebut berguna untuk penelitian saya nantinya”. Sikap positif mendorong mahasiswa untuk memahami materi-materi tersebut, dan menyelesaikan masalah-masalah real seperti menganalisis data real penelitian. Mahasiswa yang memiliki sikap positif akan menjadi pemecah

masalah yang baik (Choi-Koh, 2000) dan memiliki pencapaian akademik yang tinggi (Bagheri, 2013).

Table 1 Respons Mahasiswa Sebelum dan Sesudah Mengikuti Analisis Data

Sebelum		Sesudah	
Pertanyaan	S atau SS	Pertanyaan	S atau SS
Apakah kamu menyenangi metode pada matakuliah Statistika Dasar?	54%	Apakah kamu menyenangi metode pada matakuliah Analisis Data?	95%
Apakah kamu memahami materi pada Statistika Dasar?	71%	Apakah kamu memahami materi pada Analisis Data?	90%
Apakah kamu termotivasi untuk belajar sendiri materi-materi pada Statistika Dasar?	50%	Apakah kamu termotivasi untuk belajar sendiri materi-materi pada Analisis Data?	90%
Apakah kamu memiliki kemampuan menganalisis data setelah mengikuti Statistika Dasar?	42%	Apakah kamu memiliki kemampuan menganalisis data setelah mengikuti matakuliah Analisis Data?	86%
Apakah kamu termotivasi untuk menyelesaikan sendiri masalah-masalah pada Statistika Dasar?	63%	Apakah kamu termotivasi untuk menyelesaikan sendiri masalah-masalah pada Analisis Data?	81%
Apakah kamu merasa takut/kuatir tidak dapat menguasai materi-materi pada matakuliah Analisis Data?	71%	Apakah kamu menyukai matakuliah Analisis Data?	100%

Keterangan: S = setuju and SS = sangat setuju

Tabel di atas menunjukkan penggunaan PBL dengan komputer berpengaruh terhadap sikap mahasiswa. Hasil wawancara juga menunjukkan hal yang sama. Mahasiswa AD menyatakan bahwa ia menyukai metode yang digunakan dalam Analisis Data. AD berkata “menurut pendapat saya, belajarnya tidak membosankan karena santai. Jika ada sesuatu yang saya belum pahami, maka saya dapat bertanya”. Ia juga memandang positif penggunaan Minitab dan Microsoft Excel walaupun sebelumnya ia belum pernah belajar Microsoft Excel. AD berkata “saya datang dari kampung, jadi saya belum pernah belajar Excel”. Setelah mengikuti matakuliah ini, ia berkata “sangat berguna, Pak, terutama Excel, saya lebih menyenangi Excel ... jika saya menggunakan Excel, saya mengingatkannya. Itu terekam di otak saya ... Excel merupakan perhitungan, tapi terkadang memasukkan rumus [di Microsoft Excel] bisa salah. Jadi harus keduanya [Microsoft Excel dan Minitab], tapi untuk kebiasaan berpikir saya lebih memilih Excel ... 65% Excel, 35% Minitab”.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan PBL yang terintegrasi dengan komputer memberikan pengaruh terhadap hasil belajar dan kemampuan analisis data mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep Statistika dari pretest ke posttest sebesar 37%. Kemampuan analisis data mahasiswa juga meningkat sebesar 281%. Lebih lanjut, hasil uji-*t* menunjukkan bahwa selisih nilai hasil belajar posttest dan pretest lebih dari 13,5 (setengah dari nilai maksimum) dengan tingkat kepercayaan 95% ($p\text{-value} = 0.032 < \alpha = 0.05$).

Peningkatan kemampuan analisis data juga ditunjukkan pada waktu pembelajaran dan hasil angket. Salah seorang mahasiswa berkata “saya sangat mampu”

ketika diminta untuk menganalisis data di depan kelas. Hasil angket juga menunjukkan bahwa 86% mahasiswa memiliki kemampuan menganalisis data setelah mengikuti matakuliah ini.

Penggunaan metode ini juga berpengaruh terhadap sikap mahasiswa terhadap matakuliah Analisis Data. Sebelum mengikuti, ada 71% mahasiswa yang takut/cemas tidak dapat memahami konsep-konsep Statistika. Sesudah mengikuti, semua mahasiswa menyukai matakuliah ini. Selain itu, hanya ada 50% mahasiswa yang termotivasi belajar sendiri sebelum mengikuti matakuliah ini. Sikap ini berubah setelah mengikuti matakuliah ini dimana ada 90% mahasiswa yang termotivasi untuk belajar sendiri. Hal ini ditunjukkan dengan mahasiswa mempelajari sendiri perintah-perintah Excel, perintah-perintah Minitab yang tidak ada di LKM, belajar metode-metode Statistika yang tidak ada di LKM seperti Mann-Whitney, uji kenormalan Kolmogorov-Smirnov dan regresi nonparametrik.

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi dosen lain yang ingin menggunakan komputer dalam pembelajaran tertentu. Akan tetapi, penggunaan komputer di kelas seperti koin bermata dua, dapat memberikan pengaruh positif atau negatif. Peneliti mengajukan beberapa saran agar penggunaan komputer memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran sebagai berikut (Mairing, 2013).

- (a) Dosen harus memilih software komputer yang sesuai dengan materi yang akan dipelajari oleh mahasiswa.
- (b) Dosen sebaiknya menggunakan LKM dalam pembelajarannya yang berisi pertanyaan/masalah/proyek yang mendorong mahasiswa secara aktif mengonstruksi pengetahuannya atau petunjuk singkat menggunakan software tersebut.
- (c) Software komputer tidak digunakan hanya untuk membuktikan kebenaran dari jawaban dengan prosedur hitung manual, tetapi membantu mahasiswa untuk mengonstruksi suatu konsep atau menyelesaikan masalah matematika/proyek tertentu. Penggunaan komputer bukan hanya di awal atau di akhir, tetapi sebaiknya selama kegiatan pembelajaran (terintegrasi).
- (d) Pada tahap awal pembelajaran, dosen perlu memotivasi mahasiswa dengan menyampaikan dan mendemonstrasikan kegunaan software tersebut.
- (e) Pada tahap inti, dosen memfasilitasi mahasiswa untuk berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing guna menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan dalam LKM menggunakan software tersebut. Selanjutnya, mahasiswa mempresentasikan hasil diskusinya sekaligus langsung mendemonstrasikan penyelesaiannya menggunakan software tersebut. Pada waktu presentasi ini, dosen memfasilitasi terjadi diskusi kelas agar pengetahuan yang diperoleh mahasiswa menjadi bermakna.
- (f) Pada tahap akhir, dosen memfasilitasi mahasiswa untuk menarik kesimpulan. Dosen juga menginformasikan pertanyaan/masalah/proyek yang perlu dipelajari/diselesaikan mahasiswa secara berkelompok sebelum pertemuan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alagic, M. 2003. Technology in the Mathematics Classroom: Conceptual Orientation. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 22(4): 381–399.
- Arends, R. I. & Kilcher, A. 2010. *Teaching for Student Learning: Becoming an Accomplished Teacher*. Newyork: Routledge.
- Bagheri, dkk. 2013. Effects of Problem Based Learning Strategy on Self-directed Learning Skills of Educational Technology Students. *Contemporary Educational Technology*, 4(1): 15–29.
- ChanLin, L. 2008. Technology Integration Applied to Problem Based Learning in Science. *Innovations in Educational and Teaching International*, 45(1): 55–65.
- Choi-Koh, S. S. 2000. A Problem Solving Model of Quadratic Min Values Using Computer. *International Journal of Instructional Media*, 27(1): 73–82.
- Eskrootchi, R., & Oskrochi, G. R. 2010. A Study of the Efficacy of Problem Based Learning Integrated with Computer-based Simulation – STELLA. *Educational Technology & Society*, 13(1): 236–245.
- Huang, T. H., Liu, Y. C., & Chang, H. C. 2012. Learning Achievement in Solving Word-Based Mathematical Questions through a Computer-Assisted Learning System. *Educational Technology & Society*, 15(1): 248–259.
- Judge, S. 2005. The Impact of Computer Technology on Academic Achievement of Young African American Children. *Journal of Research in Childhood Education*, 20(2): 91-101.
- Krulik, S., Rudnick, J., & Milou, E. 2003. *Teaching Mathematics in Middle Schools, A Practical Guide*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Mairing, J. P. 2013. *Pembelajaran dengan Komputer: Dua Sisi Mata Uang*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik di Aula Jurusan Pendidikan Matematika FMIP UNY, Sabtu 9 Nopember 2013. Yogyakarta.
- Padmavathy, R. D. & Mareesh, K. 2013. Effectiveness of Problem Based Learning in Mathematics. *International Multidisciplinary e-Journal*, 2(1): 45–51.
- Ploger, D. & Hecht, S. 2009. Enhancing Children's Conceptual Understanding of Mathematics Through Chartworld Software. *Journal of Research in Childhood Education*, 25(3): 267-277.
- Sutawidjaja, A. & Afgani, J. D. 2011. *Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.