

EKSPERIMENTASI METODE PEMBELAJARAN *BRAINSTORMING* TERHADAP PRESTASI BELAJAR RISET OPERASI POKOK BAHASAN PROGRAM LINEAR

Abdul Azis

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Muhammadiyah Semarang
abdulazizrbg@gmail.com

ABSTRACT

Based on data released by the Program for International Student Assessment (PISA) in early December of 2013 shows the mathematical ability of students in Indonesia ranked 64 out of 65 countries. In addition, according to Third In International Mathematics Science and Studies (TIMSS) Year 2011 shows the rank of Indonesian children are in position 38 of 42 countries.

Operations Research with the subject of the Linear Program is one of the most closely related courses of mathematics. After observation during the learning process, most students have not really understood well the concept of this material and how its application in real life.

Application of learning combined with the use of tools in the form of technology (software) will greatly help students to be able to understand the concept of the material as a whole, because basically the development of technology-based learning method is made in accordance with the original concept and displayed in an easy to understand.

Graphmatica is a graphical software maker created by k.soft, Inc. Graphmatica software has advantages in knowing the position (position) of an image of an equation or linear inequality, quadratic function, etc. With the application of Graphmatica software will be able to increase spatial quotient, which is spatial quotient is one of multiple intelligences that focus more on the ability of analyzing the image or space and subject matter Linear Program is one of the materials that prioritize the analysis of images or graphics. Based on the description above, in this research will use Brainstorming method based on Graphmatica Software.

The purpose of this study is to produce learning tools as implementation of Brainstorming method based on Graphmatica Software through research and development (Research and Development). The expected output of this research is the Linear Programs textbook and Brainstorming method with Graphmatica Software.

Keywords: Brainstorming, Spatial Quotient, Graphmatica

I. PENDAHULUAN

Matematika merupakan suatu ilmu yang cukup menentukan dalam terjadinya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di dunia. Pada era globalisasi, setiap negara berlomba untuk mengembangkan potensi dan sumber daya yang dimiliki melalui penguatan dan pengembangan ilmu matematika. Susilo (2012) menyatakan bahwa matematika merupakan ilmu yang mempunyai peran penting dan menduduki posisi inti dalam kancah dunia ilmu pengetahuan. Masalah klasik yang hingga kini masih terus diupayakan untuk perbaikannya adalah masih rendahnya prestasi belajar siswa dalam mempelajari matematika. Dalam skala

internasional, apabila mengacu pada *Program for International Student Assessment (PISA)* yang dirilis pada awal Desember 2013 menunjukkan kemampuan matematika siswa-siswi di Indonesia menduduki peringkat 64 dari 65 negara. Di samping itu, menurut data *Third In International Mathematics Science and Studies (TIMSS)* tahun 2011 menunjukkan peringkat anak-anak Indonesia berada di posisi 38 dari 42 negara.

Riset Operasi merupakan salah satu mata kuliah yang mempunyai peran strategis dan sangat berguna dalam penerapannya untuk memecahkan masalah-masalah berkaitan dengan dunia ekonomi, perbankan, industri dan lain

sebagainya. Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti, menunjukkan bahwa mahasiswa dalam mempelajari materi ini lebih dititikberatkan pada proses penghafalan langkah-langkah pengerjaannya tanpa memahami secara lebih mendalam apa manfaat dari mata kuliah ini apabila benar-benar diimplementasikan untuk menyelesaikan persoalan secara nyata. Salah satu penyebab mengenai hal ini yaitu proses pembelajaran masih menerapkan metode pembelajaran konvensional yang mana proses pembelajaran lebih dominan satu arah.

Mahasiswa masih memahami secara sebagian penerapan Riset Operasi dengan pokok bahasan Program Linear dalam dunia nyata. Selain itu mahasiswa juga belum diperkenalkan dengan pengembangan metode pembelajaran yang berbasis teknologi untuk mempermudah pengaplikasiannya dari suatu persoalan sampai proses penyelesaian.

Penerapan pembelajaran yang dipadukan dengan penggunaan alat bantu berupa teknologi (*software*) akan sangat membantu mahasiswa untuk dapat memahami konsep materi secara menyeluruh, karena pada prinsipnya pengembangan metode pembelajaran berbasis teknologi dibuat sesuai dengan konsep aslinya dan ditampilkan dengan cara yang mudah dipahami. Harapannya jika nanti mahasiswa benar-benar dihadapkan pada masalah yang nyata, konsep yang akan diterapkan sesuai dengan materi yang telah dipelajari.

Graphmatica merupakan suatu perangkat lunak pembuat grafik yang dibuat oleh *k soft, Inc. Software Graphmatica* memiliki kelebihan dalam mengetahui letak posisi (gambar) dari suatu persamaan atau pertidaksamaan linear, fungsi kuadrat dll dan ukurannya relative kecil (di bawah satu megabyte) dan mudah digunakan. Salamat (2013) menyatakan bahwa *Software Graphmatica* dapat meningkatkan

pemahaman dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika. Penulis berharap dengan diterapkannya *Software Graphmatica* pada proses pembelajaran akan mampu meningkatkan kecerdasan spasial (*spatial quotient*) mahasiswa dalam mempelajari pokok bahasan program linear. Kecerdasan Spasial merupakan salah satu dari kecerdasan majemuk yang lebih menitikberatkan pada kemampuan untuk menganalisa gambar ataupun ruang. Program Linear merupakan salah satu materi yang lebih mengedepankan penganalisaan gambar baik dalam bentuk grafik, diagram ataupun tabel.

II. METODE PENELITIAN

1 Pengukuran Kebutuhan (*needs assessment*)

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran *Brainstorming* berbasis *software Graphmatica*. Beberapa kriteria yang menjadi pertimbangan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini yaitu para pengembang memiliki pengetahuan, keterampilan dan pengalaman dalam mengembangkan produk metode *Brainstorming* dan *Software Graphmatica* dan produk tersebut dapat dikembangkan dengan baik dalam jangka waktu yang telah ditentukan.

2. Studi Literatur

Studi ini ditujukan untuk menemukan konsep-konsep atau landasan-landasan teoritis yang memperkuat suatu produk (Sutama, 2012). Produk pendidikan ini berupa metode pembelajaran *Brainstorming* dan perangkat lunak (*software*) *Graphmatica*. Melalui tahapan ini akan dikaji ruang lingkup metode *Brainstorming* dan *Software Graphmatica*, keluasan penggunaan, kondisi-kondisi pendukung agar produk dapat digunakan atau diimplementasikan secara optimal, serta keunggulan dan

keterbatasannya. Studi literatur juga diperlukan untuk mengetahui langkah-langkah yang paling tepat dalam pengembangan produk tersebut.

3. Penelitian Dalam Skala Kecil

Hasil pengukuran kebutuhan dan studi literatur, belum cukup kuat memberikan dasar-dasar kongkrit bagi pengembangan suatu produk. Kedua hasil studi tersebut masih perlu dilengkapi dengan penelitian langsung ke lapangan. Dalam penelitian dan pengembangan yang dilaksanakan pada mahasiswa Strata 1 Pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Semarang yang dikembangkan adalah metode pembelajaran *Brainstorming* dengan menggunakan *Software Graphmatica*. Peneliti mengadakan penelitian lapangan terhadap beberapa mahasiswa statistika Universitas Muhammadiyah Semarang yang juga mendapatkan materi yang sama yaitu Program Linear Riset Operasi. Dalam hal ini, peneliti juga menghimpun data tentang faktor-faktor pendukung dan penghambat pelaksanaan pembelajaran yang meliputi sarana dan fasilitas pembelajaran, suasana kelas dan tingkat keaktifan mahasiswa.

4. Perencanaan

Berpegang pada hasil-hasil dari studi literatur, pengukuran pengumpulan data kebutuhan dan penelitian dalam skala kecil, dapat disusun rencana pengembangan produk. Rancangan produk yang akan dikembangkan minimal mencakup: 1) tujuan dari penggunaan produk yaitu untuk meningkatkan prestasi belajar dan mengefektifkan proses pembelajaran serta tepat guna dengan memanfaatkan perangkat metode pembelajaran *Brainstorming* dengan *software Graphmatica*, 2) siapa pengguna dari produk tersebut secara khusus adalah dosen serta mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang dan 3) deskripsi dari komponen-komponen produk yang berupa perangkat metode

pembelajaran berbantu teknologi dan penggunaannya dalam proses pembelajaran. Tujuan penggunaan produk perlu dirumuskan sejelas dan sekongkrit mungkin.

5. Pengembangan Produk

Hasil – hasil pengukuran dan analisis kebutuhan memberikan masukan tentang jenis-jenis produk pendidikan apa yang diperlukan dalam proses pembelajaran saat ini. Hasil-hasil studi literatur memberikan masukan tentang beberapa karakteristik penting dari produk yang akan dikembangkan, serta bentuk produk-produk sejenis yang telah dikembangkan di tempat lain. Hasil-hasil penelitian dalam lingkup terbatas memberikan gambaran tentang embrio dan/atau produk-produk sejenis yang telah digunakan, pelaksanaan produk yang ada, dan kemungkinan faktor-faktor yang mendukung dan menghambat penggunaan produk yang akan dikembangkan. Model produk tersebut masih merupakan produk awal, bersifat tentatif yang akan disempurnakan melalui serentetan kegiatan uji coba (Sutama, 2012).

6. Uji Coba Penyempurnaan Produk Awal

Setelah mendapat masukan dan penyempurnaan-penyempurnaan berdasarkan hasil evaluasi atau uji coba, maka selanjutnya dilakukan uji coba lapangan. Uji coba di lapangan lebih baik dilakukan untuk penyempurnaan produk yang sebelumnya telah diperbaiki.

7. Uji Coba dan Penyempurnaan Produk Yang Telah Disempurnakan

Uji coba dan penyempurnaan pada tahap produk awal masih difokuskan kepada pengembangan dan penyempurnaan materi produk, belum memperhatikan kelayakan dalam konteks populasi. Kelayakan populasi dilakukan dalam uji coba dan penyempurnaan produk yang telah disempurnakan. Dalam tahap ini uji coba dan penyempurnaan dilakukan dalam jumlah sampel yang lebih besar. Sampel yang

digunakan dalam uji coba tahap kedua ini lebih besar karena sampel harus mewakili populasi baik dalam jumlah maupun dalam karakteristiknya (Sutama, 2012).

8. Pengujian Produk Akhir

Untuk menguji apakah suatu produk pendidikan layak dan memiliki keunggulan dalam praktik, maka dibutuhkan pengujian produk akhir. Dalam pengujian ini tidak ada lagi penyempurnaan produk, sebab produk sudah dipandang sempurna dalam uji coba putaran kedua. Dalam pengujian ini juga sebaiknya digunakan kelompok kontrol yang memiliki karakteristik dan kemampuan yang sama (random), minimal berpasangan dengan kelompok pengujian atau kelompok eksperimen (*matching*).

Dalam pelaksanaannya kedua kelompok diberi pre-tes, kemudian kelompok eksperimen belajar dengan menggunakan pendekatan yang dikembangkan, sedang kelompok kontrol menggunakan pendekatan biasa. Setelah selesai mempelajari semua topik atau pokok bahasan yang dirancang diberikan post-tes. Hasilnya dibandingkan, antara hasil pre-tes dan post-tes pada kelompok eksperimen, pre-tes dan post-tes kelompok kontrol. Pre-tes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol serta post-tes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Perbedaan signifikan antara pre-tes dan post-tes menunjukkan keberartian hasil belajar, perbedaan signifikan antara hasil post-tes kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen menunjukkan pengaruh penggunaan pendekatan yang dikembangkan. Bila skor rata-rata kelompok eksperimen lebih tinggi dan perbedaannya signifikan berarti penggunaan pendekatan yang dikembangkan berpengaruh terhadap keberhasilan belajar mahasiswa. Bila lebih kecil atau perbedaannya tidak berarti (tidak signifikan), berarti tidak

ada pengaruh atau dampak dari penggunaan pendekatan yang dikembangkan terhadap hasil belajar mahasiswa. Hasil dari pengujian atau eksperimen dari penggunaan paket pelatihan, dapat dijadikan pegangan tentang keunggulan dari pendekatan yang dikembangkan dibandingkan dengan pendekatan yang biasa (Sutama, 2012).

9. Diseminasi, Implementasi dan Institusionalisasi

Setelah dihasilkan suatu produk final yang sudah teruji keampuhannya, langkah selanjutnya adalah diseminasi, implementasi dan institusionalisasi. Diseminasi merupakan langkah untuk mensosialisasikan dan menyebarkan hasil. Diseminasi dari produk-produk yang dikembangkan oleh lembaga-lembaga di bawah Departemen Pendidikan Nasional, sangat mudah (Sutama, 2012). Dengan legalisasi dan instruksi dari Menteri, Dirjen atau minimal Direktur, maka suatu produk dalam tempo singkat bisa didiseminasikan ke Dinas-Dinas Pendidikan atau Ristek Dikti untuk kemudian diimplementasikan dan diinstitusionalisasikan.

III. HASIL YANG DICAPAI

3.1 Studi Pengembangan

a. Karakteristik dan Pengaruh Brainstorming dalam Pembelajaran

Brainstorming merupakan strategi yang baik, dalam aspek memberikan seluruh siswa kesempatan untuk mengekspresikan ide – ide yang mereka miliki, mengembangkan aspek kreatifitas dan berani untuk mencoba hal – hal yang baru tanpa ada rasa takut untuk gagal (Sue, 2017). Keuntungan menggunakan metode *Brainstorming* adalah merangsang dan menyediakan berbagai variasi pendekatan instruksional dalam menyelesaikan persoalan. Hal ini dapat terjadi karena

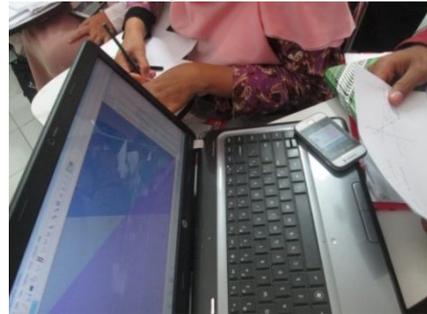
dalam *Brainstorming* peserta didik mendapat kesempatan yang luas dalam menyampaikan pendapat, sehingga muncul rasa semangat dan keinginan untuk ikut berpartisipasi dalam memberikan masukan pada setiap permasalahan yang diberikan. (Dunn *et all.*1972). Penelitian yang dilakukan di Universitas New South Wales Australia menunjukkan bahwa metode *Brainstorming* cukup efektif digunakan dalam kelompok besar dan kecil. Permasalahan yang diberikan dapat diselesaikan dengan cepat apabila setiap orang memberikan saran secara optimal, kemudian dirangkai menjadi suatu kesatuan dalam menjawab permasalahan tersebut. Semakin banyak ide yang disampaikan, semakin dekat ide tersebut dengan jawaban atau solusi yang diinginkan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bilal (2012) *Brainstorming* merupakan strategi yang dapat mengakomodasi seluruh pemikiran siswa secara terbuka untuk meningkatkan kreatifitas dan variasi ide – ide yang lebih beragam. Siswa memiliki kebebasan dalam menyampaikan ide – ide untuk menyelesaikan persoalan. Hal ini mengarahkan siswa untuk berfikir secara bertahap sesuai dengan langkah – langkah yang diberikan dalam menyelesaikan persoalan yang menjadi tujuan pembelajaran. Metode *Brainstorming* dapat meningkatkan secara signifikan pemahaman siswa dikaitkan dengan pembelajaran kontekstual serta mampu meningkatkan keterampilan komunikasi. Metode *Brainstorming* tidak hanya merangsang siswa dalam menaruh perhatian penuh dalam pembelajaran tetapi juga menarik siswa untuk berpartisipasi di dalam kelas secara interaktif dengan cara yang menyenangkan, juga dapat memotivasi mereka untuk fokus ke

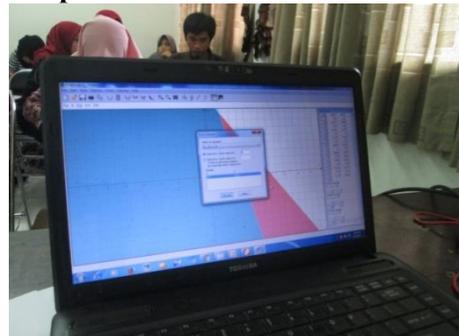
topic pembelajaran (Tayyaba& Abdul, 2013)

3.2 Pengembangan

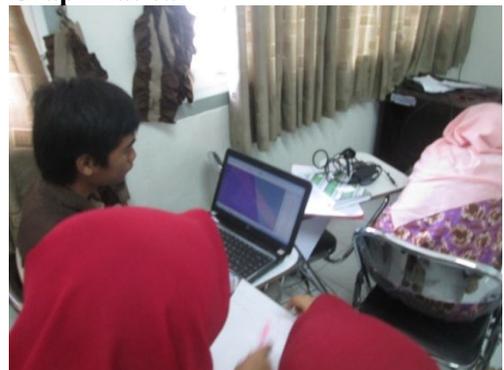
Praktek penelitian pengembangan berbantuan *software graphmatica* pada program studi S1 Pendidikan Matematika dengan metode *Brainstorming*.



Gambar 3.2.1 Penerapan Software Graphmatica



Gambar 3.2.2 Perhitungan Software Graphmatica



Gambar 3.2.3 Penganalisaan Software Graphmatica



Gambar 3.2.4 Pengkroscekan Perhitungan Manual dengan Graphmatica

Praktek Penerapan Penelitian Pengembangan Terhadap Mahasiswa S1 Statistika



Gambar 3.2.5 Presentasi Penerapan Software Graphmatica di depan kelas



Gambar 3.2.6 Diskusi dengan Metode Brainstorming Terkait Materi Program Linear

3.3 Pengujian

Pengamatan di dalam kelas, proses pembelajaran dengan metode pembelajaran *Brainstorming*, terlihat mahasiswa semakin aktif dan dapat

menyampaikan ide secara maksimal serta dapat berkontribusi optimal dalam kegiatan di kelas. Mahasiswa dapat menyelesaikan dengan baik soal yang diberikan dan mampu berkoordinasi bersama rekannya. Proses pembelajaran bersifat mahasiswa sentris.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam penelitian pengembangan metode *brainstorming* berbasis software *graphmatica* cukup efektif dalam menstimulus kegiatan pembelajaran di dalam kelas secara lebih efektif, kreatif dan menyenangkan. Mahasiswa dapat mengkombinasikan ide – ide yang masuk menjadi suatu pengetahuan yang bermakna. Antusias mahasiswa dalam kelas cukup baik kaitannya dibantu dengan penerapan aplikasi ilmu yang didapatkan dalam teknologi.

Penelitian ini tentunya masih terdapat beberapa aspek yang perlu dilengkapi. Perlunya ada evaluasi secara berkala terhadap penelitian pengembangan ini kaitannya dalam penerapan untuk materi yang lain. Berkaitan dengan penerapan teknologi, harapannya mahasiswa tidak hanya menjadi *user* melainkan kedepannya akan diarahkan untuk menjadi *creator* yang dapat mempermudah pemahaman materi – materi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Bilal Adel Al-Khatib.2012. *The Effect of Using Brainstorming Strategy In Developing Creative Problem Solving Skills Among Female Students in Princess Alia University College*. American International Journal of Contemporary Research. Vol 2 No.10 October 2012.

- Cooperstein, S.E and Kocevar, W.E. 2004. *Beyond active learning: a constructivist approach to learning*. Journal of Research in Education. Volume 32, Number 2, 2004, pp. 141-148.
- Dunn, Rita, S., and Kenneth J. 1972. *Practical Approaches To Individualizing Instruction : Contracts and Other Effective Teaching Strategies*. West Nyack, N.Y. Parker Publishing Company, Inc.
- Litchfield, R. C., 2009. *Brainstorming rules as assigned goals: Does brainstorming really improve idea quantity?*. Original Paper. Economics and Business Department, Washington & Jefferson. 33. 25-31. doi: 10.1007/s11031-008-9109-x.
- Muhab, S. 2009. *Pengembangan Media Pembelajaran Sebagai Penunjang Pembelajaran Kimia SMA*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains 2009. Vol 4. Hal 93
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston VA: Authur. Nemeth, C. J, Personnaz, B., Personnaz, M., & Goncalo, J. A. 2004. The liberating role of conflict in group creativity: A study in two countries. *European Journal of Social Psychology*. 34. 365-374. doi: 10.1002/ejsp.210.
- Nurani, dkk. 2003. *BMP Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Ronis, D. 2009. *Pengajaran Matematika Sesuai Kerja Otak*. Jakarta Barat: PT Macananan Jaya Cemerlang.
- Rossiter, J. R. & Lilien, G. L. 1994. New "Brainstorming" Principles. *Australian Journal of Management*. 19(1). 61-72.
- Singgih, D.G. 2004. *Psikologis Praktis, Anak, Remaja dan Keluarga*. Jakarta : BPK Gunung Mulia.
- Siregar, S. 2013. *Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika dengan Menggunakan Software Graphmatica*. Jurnal Pendidikan Matematika. Volume 03 No.1 Hal 55.ISSN : 2088-2157. EDUMATICA.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suderadjat, H. 2004. *Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK)*. Bandung: CV. Cipta Cekas Grafika.
- Sue Watson. 2017. *How To Brainstorm In The Classroom*. ThoughtCo.
- Suharsimi, A. 2001. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Susilo, F. 2012. *Landasan Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutama. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Surakarta: Fairuz Media.
- Tayyaba Zarif & Abdul Mateen.2013. *Role Of Using Brainstorming On Student Learning Outcomes During Teaching Of Studies at Middle Level*. Interdisciplinary Journal Of Contemporary Research In Business. Vol 4, no,9, January 2013 ijcrb.webs.com
- Tracey, M.W., and R.C. Richey. 2007. *ID Model Construction and Validation: A Multiple Intelligences Case*. *Educational Technology Research and Development*, 55(4): 369-390. New York: Springer.
- Widiastuti, T. 2012. *Eksperimentasi pembelajaran kooperatif tipe Two Stay Two Stray (TSTS) dan Missouri Mathematics Project (MMP) pada prestasi belajar ditinjau dari sikap sosial siswa*. Tesis UNS. Tidak dipublikasikan.
- Yaumi, M. 2012. *Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligences*. Jakarta : PT Dian Rakyat.