



## Implementation of Brain-Based Learning Web-Assisted to Improve Students Mathematical Reasoning

### Implementasi Brain-Based Learning Berbantuan Web Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa

N.R. Dewi (Nino Adhi)✉, Y.S. Kusumah

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
Gedung D7 Lt. 1, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

#### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima November 2016  
Disetujui Januari 2017  
Dipublikasikan Maret 2017

Kata Kunci:  
Penalaran Matematis,  
Brain-Based Learning  
Berbantuan Web

#### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis secara komprehensif peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa sebagai akibat dari penerapan Brain-Based Learning Berbantuan Web dan pembelajaran konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah metode campuran (mixed method) dengan concurrent embedded design sebagai desain penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Jurusan Matematika salah satu perguruan tinggi di Semarang Jawa Tengah, sedangkan sampelnya adalah para mahasiswa yang sedang menempuh Mata Kuliah Kalkulus Integral, baik yang berasal dari Program Studi Matematika maupun Program Studi Pendidikan Matematika. Sampel diambil dari masing-masing program studi secara acak sehingga didapatkan dua kelompok, satu kelompok eksperimen yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web dan satu kelompok yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

#### Abstract

*The main purpose of this research is to analyze comprehensively the enhancement of the students' mathematical reasoning as the result of the implementation of web-assisted brain-based learning and conventional learning. This research used mixed method by combining quantitative and qualitative methods under concurrent embedded design. The population of this research consisted of all students in the mathematics department of one of universities in Central Java. The sample was groups of students in the Study Program of Mathematics and Mathematics Education who enrolled in Integral Calculus course. From these two study programs, two sample groups (experiment group and control group) were selected randomly. An experiment group was taught by using web-assisted brain-based learning, while the other group (control group) was taught by using conventional learning. From this research, it can be concluded that the enhancement of the students' mathematical reasoning who were taught by using web-assisted brain-based learning are better than the achievement and enhancement of those who were taught by using conventional learning.*

#### To cite this article:

N.R. Dewi (Nino Adhi), Y.S. Kusumah (2017). Implementasi Brain-Based Learning Berbantuan Web Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa. *Unnes Journal of Mathematics Education* 6(1), Page 128-133. doi:10.15294/ujme.v6i1.13646

✉ Alamat korespondensi:  
email: nurianaramadan@yahoo.com

© 2017 Universitas Negeri Semarang  
p-ISSN 2252-6927  
e-ISSN 2460-5840

## **PENDAHULUAN**

Sekolah harus dapat menjadi tempat untuk mengembangkan potensi peserta didik secara optimal sehingga dapat bermanfaat dalam kehidupan bermasyarakat sesuai yang dijelaskan dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Salah satu mata pelajaran yang diajarkan dari jenjang Sekolah Dasar (SD) sampai Perguruan Tinggi adalah matematika. Menurut Ruseffendi (1990) matematika diajarkan di sekolah karena memang berguna; berguna untuk kepentingan matematika itu sendiri dan memecahkan persoalan dalam masyarakat. Sebagai mata pelajaran yang mempunyai fungsi sebagai alat bantu (Ruseffendi, 1990), matematika dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari serta dapat juga digunakan untuk melayani berbagai disiplin ilmu, antara lain fisika, kimia dan ekonomi. Dengan mempelajari matematika peserta didik diharapkan dapat mempunyai kemampuan yang cukup handal untuk menghadapi berbagai macam masalah yang timbul di dalam kehidupan nyata. Tujuan mempelajari matematika adalah untuk memberikan tekanan pada penataan nalar dan pembentukan sikap peserta didik serta juga memberi tekanan pada keterampilan dalam penerapan matematika.

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa mempelajari matematika sangat bermanfaat untuk peserta didik. Namun demikian skor Indonesia dalam Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) tahun 2011 menunjukkan penurunan jika dibandingkan tahun 2007. Untuk perempuan skor TIMSS tahun 2007 sebesar 399 kemudian mengalami penurunan menjadi 392 pada tahun 2011. Penurunan skor tersebut mungkin disebabkan karena kurangnya kemampuan berpikir matematis pada diri siswa termasuk di dalamnya Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi. Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi pada diri peserta didik baik siswa maupun mahasiswa tidak muncul begitu saja melainkan perlu dikembangkan.

Mahasiswa yang belajar di Jurusan Matematika hendaknya sudah dilatih untuk memiliki Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi yang baik sejak semester awal duduk di bangku perguruan tinggi. Pembelajaran matematika di perguruan tinggi bukan hanya menghafal atau menerapkan secara sederhana rumus matematika yang telah

diketahui saja, namun memerlukan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi yang akan bermanfaat untuk diri mahasiswa (Dwijanto, 2007; Sumarmo, 2005). Salah satu kemampuan matematis yang termasuk dalam Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi adalah kemampuan penalaran matematis.

Kemampuan penalaran merupakan suatu alat yang penting untuk matematika dan kehidupan sehari-hari. Banyak masalah dalam matematika maupun dalam kehidupan sehari-hari yang memerlukan penalaran untuk menyelesaikannya. Dengan membekali mahasiswa dengan kemampuan penalaran matematis yang baik diharapkan mahasiswa dapat menggunakannya untuk menyelesaikan berbagai masalah (masalah matematis maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari) yang dihadapi baik saat masih menjadi mahasiswa ataupun setelah lulus nantinya. Individu dikatakan mempunyai penalaran yang baik jika mampu (1) Memberi penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat dan hubungan; (2) Memperkirakan jawaban dan solusi; (3) Melaksanakan perhitungan matematika berdasarkan aturan yang disepakati; serta (4) Memberikan bukti baik secara langsung maupun tidak langsung.

Brain-Based Learning adalah suatu pembelajaran yang mengoptimalkan kerja otak manusia. Seperti yang telah diketahui bahwa pembelajaran yang baik adalah menganggap peserta didik dalam hal ini mahasiswa sebagai individu yang unik dengan tingkat kecerdasan yang berbeda-beda. Selain itu di dalam UU No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi disebutkan bahwa salah satu prinsip penyelenggaraan perguruan tinggi adalah pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa yang memperhatikan lingkungan secara selaras dan seimbang. Brain-Based Learning dapat memfasilitasi semua mahasiswa dengan tingkat kecerdasan yang berbeda tersebut terangkum dalam gaya pembelajaran yang sama serta berpusat pada peserta didik dalam hal ini mahasiswa. Hal ini bersesuaian dengan pendapat Wilson & Spears (2009) yang menyatakan Brain-Based Learning adalah suatu pendekatan yang menyeluruh terhadap pembelajaran yang berdasar pada kerja otak yang menyarankan otak kita belajar secara alami. Selain itu menurut berbagai penelitian yang telah dilakukan, siswa yang diberikan Brain-Based Learning menunjukkan hasil yang lebih baik dalam kemampuan penalaran

matematisnya dibandingkan siswa yang diberikan pembelajaran konvensional. Dengan demikian diharapkan dengan menggunakan Brain-Based Learning kemampuan penalaran matematis mahasiswa di atas dapat juga berkembang secara optimal.

Pembelajaran berbantuan Website adalah suatu pembelajaran yang menggunakan bantuan website sebagai medianya. Salah satu ciri dari pembelajaran berbantuan Website adalah belajar insidental. Penggunaan Website yang termasuk Information Communication Technology (ICT) telah turut pula memberikan banyak alternatif media, model dan metode pembelajaran. Dari media pembelajaran yang semula menggunakan papan tulis dan kapur beralih ke penggunaan komputer, LCD, kamera video digital dan lainnya serta dari metode pembelajaran yang semula bertatap muka secara langsung sedikit demi sedikit bergerak menuju ke pembelajaran virtual dalam bentuk e-learning, model pembelajaran jarak jauh, teleconferencing atau video conferencing yang dapat dilakukan di mana saja, kapan saja, dan oleh siapa saja (Kusumah, 2011).

Dengan menggunakan pembelajaran berbantuan Website ini, dosen dapat mengunggah peta konsep, tujuan pembelajaran dan beberapa pertanyaan apersepsi dalam suatu situs atau website, sehingga mahasiswa dapat mengaksesnya sebelum perkuliahan berlangsung. Hal ini dimaksudkan agar mahasiswa telah mempersiapkan diri sebelum kuliah berlangsung sehingga pembelajaran dapat berlangsung lebih optimal. Selain itu dengan penggunaan website, mahasiswa dapat mengakses materi sesering yang dibutuhkan agar bisa mengulang materi yang belum dipahami.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini difokuskan pada pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa melalui Brain-Based Learning Berbantuan Web.

## METODE

Sampel penelitian ini adalah mahasiswa jurusan matematika di salah satu perguruan tinggi di Semarang yang mengambil mata kuliah Kalkulus 2 pada tahun 2013/2014. Pemilihan sampel dilakukan secara acak untuk memilih dua kelas, di mana kelas yang pertama sebagai kelas kontrol dan yang lain sebagai kelas eksperimen.

Desain Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah desain faktorial  $2 \times 2 \times 3$ , yaitu dua program studi (Pendidikan Matematika dan Matematika), dua pembelajaran (Brain-Based Learning Berbantuan Web dan kontrol) dan tiga jenis kemampuan siswa (tinggi, sedang dan rendah). Peneliti menerapkan pretes dan postes pada kedua kelompok ini. Meski demikian yang diberikan perlakuan hanya kelompok eksperimen saja (Creswell, 2010).

Pertama-tama setiap kelas diberikan Tes Kemampuan Awal Matematis. Tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa sebelum pembelajaran. Selanjutnya mahasiswa diberikan Pretes Kemampuan Penalaran Matematis, pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol dan Brain-Based Learning Berbantuan Web untuk kelas eksperimen.

Data skor pencapaian kemampuan penalaran matematis diperoleh dari skor postes kemampuan penalaran matematis, serta data skor peningkatan kemampuan penalaran matematis diperoleh dari N-gain skor Tes Kemampuan Penalaran Matematis mahasiswa.

Selanjutnya data diolah secara deskriptif dan dilakukan uji beda rerata untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan skor pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data Tes Kemampuan Awal yang diperoleh diuji normalitas dan homogenitas

Tabel 1. Uji Perbedaan Rerata Data Kemampuan Awal Matematis

STATISTIK	P. MAT		MAT	
	BL	KV	BL	KV
Rerata	20,19	20,26	19,44	19,62
t	-0,067		-0,197	
<i>Sig (2-tailed)</i>	0,947		0,844	
H <sub>0</sub>	Diterima		Diterima	

Tabel 2. Sebaran Sampel Penelitian berdasarkan Kemampuan Awal Matematis dan Jenis Program Studi

Skor KAM	BL			KV			Total
	Program Studi						
	Pend. Mat	Mat	Total	Pend. Mat	Mat	Total	
Tinggi	11	5	16	13	8	21	37
Sedang	21	21	42	17	20	37	79
Rendah	10	10	20	12	11	23	43
Total	42	36	78	42	39	81	159

terlebih dahulu sebagai syarat untuk dilakukan uji statistik parametrik. Karena data normal dan homogen, maka dilakukan uji beda rerata dengan menggunakan Uji t. Hasil uji beda rerata dapat dilihat di Tabel 1.

Dari Tabel 1 di atas dapat disimpulkan bahwa kedua kelas pada program studi yang sama mempunyai rerata kemampuan awal matematis yang setara. Selanjutnya berdasarkan skor Tes Kemampuan Awal Matematis yang diperoleh, mahasiswa pada masing-masing kelas dibagi dalam beberapa kategori kemampuan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Sebaran sampel penelitian berdasarkan kemampuan awal matematis dan jenis program studi dapat dilihat pada Tabel 2.

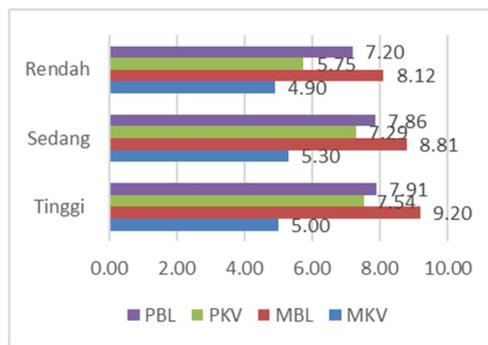
Setelah diberikan Tes Kemampuan Awal, mahasiswa diberi pretes kemampuan

penalaran matematis dan dilanjutkan dengan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol dan Brain-Based Learning Berbantuan Web untuk kelas eksperimen, untuk selanjutnya dihitung peningkatan dan pencapaian skor Tes Kemampuan Penalaran Matematis.

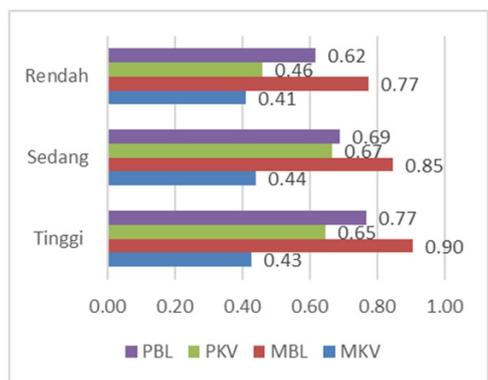
Adapun hasil peningkatan dan pencapaian skor Tes Kemampuan Penalaran Matematis dapat dilihat pada Gambar 1.

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa semua skor pencapaian kemampuan penalaran matematis mahasiswa di kelas yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web lebih tinggi daripada kelas dengan pembelajaran konvensional.

Selanjutnya untuk skor peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Pencapaian Tes Kemampuan Penalaran Matematis



Gambar 2. Peningkatan Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Skor Pencapaian Kemampuan Penalaran Matematis

	MKV	MBL	PKV	PBL
N	39	36	42	42
Rerata	5,0256	8,4444	6,9286	7,7143
Kolmogorov-Smirnov Z	1,247	1,755	1,308	1,714
Asymp. Sig. (2-tailed)	,089	,004	,065	,006

Tabel 4. Hasil Uji Mann-Whitney U Skor Pencapaian Kemampuan Penalaran Matematis Program Studi Matematika

	MAT
Mann-Whitney U	213,500
Wilcoxon W	993,500
Z	-5,352
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa semua skor peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa di kelas yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web lebih tinggi daripada kelas dengan pembelajaran konvensional.

Selanjutnya data skor pencapaian kemampuan penalaran matematis diuji normalitas terlebih dahulu. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 diketahui bahwa nilai sig untuk kelas eksperimen baik pada program studi Matematika maupun Pendidikan Matematika kurang dari 0,05 maka data pencapaian untuk keduanya tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rerata pencapaian kemampuan penalaran matematis digunakan uji statistik nonparametrik yaitu Mann-Whitney U. Hasil dari Uji Mann-Whitney U untuk skor pencapaian kemampuan penalaran matematis mahasiswa Program Studi Matematika dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 diketahui bahwa nilai sig dari Uji Mann-Whitney sebesar 0,000 kurang dari 0,05, dengan kata lain ada perbedaan yang signifikan antara skor pencapaian kemampuan penalaran matematis mahasiswa Program Studi Matematika yang mendapatkan pembelajaran konvensional dan mahasiswa yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web. Karena rerata skor pencapaian

kemampuan penalaran matematis mahasiswa Program Studi Matematika yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web lebih tinggi daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, maka dapat disimpulkan bahwa mahasiswa Program Studi Matematika yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web mempunyai skor pencapaian kemampuan penalaran matematis lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Adapun hasil Uji Mann-Whitney U untuk skor pencapaian kemampuan penalaran matematis mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 diketahui bahwa nilai sig dari Uji Mann-Whitney sebesar 0,043 kurang dari 0,05, dengan kata lain ada perbedaan yang signifikan antara skor pencapaian kemampuan penalaran matematis mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang mendapatkan pembelajaran konvensional dan mahasiswa yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web. Karena rerata skor pencapaian kemampuan penalaran matematis mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web lebih tinggi daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, maka dapat disimpulkan bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang

Tabel 5. Hasil Uji Mann-Whitney U Skor Pencapaian Kemampuan Penalaran Matematis Program Studi Pendidikan Matematika

	MAT
Mann-Whitney U	213,500
Wilcoxon W	993,500
Z	-5,352
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web mempunyai skor pencapaian kemampuan penalaran matematis lebih baik daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

## SIMPULAN

Rerata mahasiswa yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web lebih tinggi daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional jika dilihat berdasarkan Kemampuan Awal Mahasiswa (tinggi, sedang, rendah) baik pada Program Studi Matematika maupun Pendidikan Matematika.

Ada perbedaan yang signifikan antara skor pencapaian kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional dan mahasiswa yang mendapatkan Brain-Based Learning Berbantuan Web baik pada Program Studi Matematika maupun Pendidikan Matematika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J.W. (2010). *Research Design. Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Edisi Ketiga. Yogyakarta:Pustaka Pelajar.
- Dwijanto. (2007). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Komputer Terhadap Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Matematik Mahasiswa. *Disertasi* pada SPS UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Kusumah, Y. S (2011). Aplikasi Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa. *Makalah* Kegiatan Pelatihan Aplikasi Teknologi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika 16 Desember 2011. Bandung: UPI.
- Ruseffendi, E.T. (1990). *Perkembangan Pengajaran Matematika di Sekolah-Sekolah di Luar dan Dalam Negeri. Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini Untuk Guru dan PGSD D2 (Seri Pertama)*. Bandung: Tarsito.
- Sumarmo, U. (2005). Pengembangan Berfikir Matematik Tingkat Tinggi Mahasiswa SLTP dan SMU serta Mahamahasiswa Strata Satu (S1) Melalui Berbagai Pendekatan Pembelajaran. *Laporan Penelitian Hibah Penelitian Tim Pascasarjana-HTPT Tahun Ketiga*. Bandung:Tidak diterbitkan.
- Trends in International Mathematics and Science Study. (2011). *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) Result* [Online]. Tersedia: [http://nces.ed.gov/timss/table11\\_1.asp](http://nces.ed.gov/timss/table11_1.asp).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi.
- Wilson, L & Spears, A. (2009). Brain-Based Learning Highlight. In *Omnia Paratus INDUS*. Training and Research Institute.