

Vol. 5 No. 2., September 2014

ISSN : 2086-7719

# Jurnal AgriSains

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN  
KEPADA MASYARAKAT (LPPM)  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
YOGYAKARTA**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**  
YOGYAKARTA



Terbit 2 kali setiap tahun

# Jurnal AgriSains

## **PENANGGUNG JAWAB**

Kepala LPPM Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Ketua Umum :  
Dr. Ir. Ch. Wariyah, M.P.

Sekretaris :  
Awan Santosa, S.E., M.Sc.

Dewan Redaksi :  
Dr. Ir. Wisnu Adi Yulianto, M.P.  
Dr. Ir. Sri Hartati Candra Dewi, M.P.  
Dr. Ir. Bambang Nugroho, M.P.

Penyunting Pelaksana :  
Ir. Wafit Dinarto, M.Si.  
Ir. Nur Rasminati, M.P.

Pelaksana Administrasi :  
Zulki Adzani Sidiq Fathoni  
Hartini

Alamat Redaksi/Sirkulasi :  
LPPM Universitas Mercu Buana Yogyakarta  
Jl. Wates Km 10 Yogyakarta  
Tlpn (0274) 6498212 Pesawat 133 Fax (0274) 6498213  
E-Mail : [lppm.umby@yahoo.com](mailto:lppm.umby@yahoo.com)  
Web : <http://lppm.mercubuana-yogya.ac.id>

---

Jurnal yang memuat ringkasan hasil laporan penelitian ini diterbitkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mercu Buana Yogyakarta, terbit dua kali setiap tahun.

Redaksi menerima naskah hasil penelitian yang belum pernah dipublikasikan, baik yang berbahasa Indonesia maupun Inggris. Naskah harus ditulis sesuai dengan format di Jurnal AgriSains dan harus diterima oleh redaksi paling lambat dua bulan sebelum terbit.

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayahNya, sehingga Jurnal Agrisains Volume 5, No. 2, September 2014 dapat kami terbitkan. Redaksi mengucapkan terima kasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada para penulis yang telah berkenan berbagi pengetahuan dari hasil penelitian untuk dipublikasikan dan dibaca oleh pemangku kepentingan, sehingga memberikan kemanfaatan yang lebih besar bagi perkembangan IPTEKS.

Pada jurnal Agrisains edisi September 2014 ini, disajikan beberapa hasil penelitian di bidang teknologi pertanian, bidang peternakan dan bidang pendidikan matematika. Pada bidang teknologi pertanian disajikan artikel berupa pengaruh berbagai kecambah kacang-kacangan terhadap kadar protein terlarut dan asam amino bebas limbah cair isolasi protein. Pada bidang peternakan menyajikan artikel berupa penampilan ayam kampung petelur *single comb* terpilih dengan suplementasi asam amino esensial pada pakan berprotein rendah, sedangkan pada bidang pendidikan matematika disajikan artikel tentang pengaruh model pembelajaran *teams games tournament (tgt)* terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika pada siswa, efektivitas pendekatan *brain-based learning (bbl)* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa, pengembangan multimedia *macromedia flash* dengan pendekatan kontekstual dan keefektifannya terhadap sikap siswa pada matematika serta pengembangan multimedia pembelajaran trigonometri menggunakan *adobe flash cs3* untuk pembelajaran matematika siswa SMA.

Redaksi menyadari bahwa masih terdapat ketidaksempurnaan dalam penyajian artikel dalam jurnal yang kami terbitkan. Untuk itu kritik dan saran sangat kami harapkan, agar penerbitan mendatang menjadi semakin baik. Atas perhatian dan partisipasi semua pihak, redaksi mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, September 2014

Redaksi

Jurnal AgriSains Vol. 5 No. 2 ini telah direview oleh Mitra Bestari :

1. Dr. Ir. Chatarina Wariyah, M.P. bidang studi Ilmu Pangan
2. Drs. Riyanto, M.Si. bidang studi Kimia
3. Nuryadi, S.Pd.Si., M.Pd. bidang studi Pendidikan Matematika

DAFTAR ISI

	Hal
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Mitra Bestari .....	iv
Daftar Isi.....	v
<b>PENGARUH BERBAGAI KECAMBAH KACANG-KACANGAN TERHADAP KADAR PROTEIN TERLARUT DAN ASAM AMINO BEBAS LIMBAH CAIR ISOLASI PROTEIN.....</b>	<b>102-114</b>
Exsu Khairi <sup>1</sup> dan Bayu Kanetro <sup>2</sup>	
<b>PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN <i>TEAMS GAMES TOURNAMENT</i> (TGT) TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL SISWA SMA NEGERI 1 SEYEGAN .....</b>	<b>115-136</b>
Ibrahim <sup>1</sup> dan Nur Hidayati <sup>2</sup>	
<b>PENAMPILAN AYAM KAMPUNG PETELUR SINGLE COMB TERPILIH DENGAN SUPLEMENTASI ASAM AMINO ESENSIAL PADA PAKAN BERPROTEIN RENDAH.....</b>	<b>137-147</b>
Harimurti Februari Trisiwi	
<b>EFEKTIVITAS PENDEKATAN <i>BRAIN-BASED LEARNING</i> (BBL) DITINJAU DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA .....</b>	<b>148-165</b>
Heru Sukoco	
<b>PENGEMBANGAN MULTIMEDIA <i>MACROMEDIA FLASH</i> DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL DAN KEEFEKTIFANNYA TERHADAP SIKAP SISWA PADA MATEMATIKA.....</b>	<b>166-191</b>
Syariful Fahmi	
<b>PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN TRIGONOMETRI MENGGUNAKAN <i>ADOBE FLASH CS3</i> UNTUK PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMA KELAS X SEMESTER II .....</b>	<b>192-209</b>
Nanang Khuzaini	
<b>PEDOMAN PENULISAN NASKAH .....</b>	<b>210</b>

## EFEKTIVITAS PENDEKATAN *BRAIN-BASED LEARNING* (BBL) DITINJAU DARI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

**Heru Sukoco**

Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km 10 Yogyakarta 55753  
Email : herusukocomath@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan pembelajaran dengan pendekatan *Brain-Based Learning* (BBL) ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis (KKMAT). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu menggunakan desain grup kontrol tidak secara random dengan pemberian tes awal dan tes akhir. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA N 1 Jetis D. I. Yogyakarta pada semester kedua tahun ajaran 2012/2013 yang terdiri dari tiga kelas. Dua kelas dipilih sebagai sampel penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes KKMAT. Data penelitian dianalisis menggunakan uji t. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan BBL efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis.

Kata kunci : Pendekatan *Brain-Based Learning*, Kemampuan Komunikasi Matematis

### **THE EFFECTIVENESS OF BRAIN-BASED LEARNING APPROACH (BBLA) ON STUDENT'S MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITY**

#### ABSTRACT

*This study aims to describe the effectiveness of the instruction using Brain-Based Learning Approach (BBLA) on students' mathematical communication ability (MCA). This study adopted a pretest-posttest nonrandomized control group design in a quasi-experimental setting. The population comprised year XI IPA students of SMA N 1 Jetis D. I. Yogyakarta in the second semester of the academic year 2012/2013 consisting of three classes. Two classes were selected as the research sample, namely experimental class and control class. The instrument of the study was a test of MCA. The data were analyzed using the one sample t test. The findings of the study show that the instruction using BBLA has an effect on students mathematical communication ability.*

*Keywords : Brain-Based Learning Approach, mathematical communication ability*

#### PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari

perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia (Depdiknas, 2006,

p. 387). Penguasaan matematika sejak dini diperlukan sebagai upaya membekali generasi penerus bangsa agar memiliki daya saing tinggi. Jadi, tidak berlebihan jika tingkat penguasaan matematika dapat dijadikan sebagai salah satu indikator maju tidaknya suatu bangsa.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit (Muijs & Reynolds, 2005: p. 212). Selain itu, bukan menjadi rahasia lagi jika banyak siswa tidak menyukai matematika karena adanya pandangan dari orang tua, guru, atau orang-orang sekitarnya yang sering mengatakan bahwa matematika itu sulit.

Kesulitan siswa mempelajari matematika juga disebabkan oleh sifatnya yang abstrak dan membutuhkan kemampuan berpikir logis serta terurut (Sousa, 2008, p. 2). Berdasarkan hasil TIMSS 2011 (Mullis *et al*, 2012, p. 42), tingkat penguasaan siswa-siswi Indonesia

pada mata pelajaran matematika atau prestasi belajar matematika untuk kelas 8 masih rendah karena hanya memperoleh skor 386, dengan rata-rata skor internasional adalah 500. Skor tersebut menempatkan Indonesia pada peringkat ketiga terbawah.

Jika dibandingkan dengan tahun 2007 yang memperoleh skor 397, maka pada tahun 2011 telah terjadi penurunan sebesar 11 poin. Jadi, prestasi belajar matematika untuk kelas 8 di Indonesia dalam kurun waktu 2007-2011 tidak mengalami perubahan yang berarti dan cenderung menurun.

Prestasi belajar matematika yang masih rendah berdasarkan survei TIMSS diduga terkait dengan rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Menurut Mullis *et al* (2012, p. 113), soal-soal pada TIMSS khususnya untuk siswa kelas 8 membutuhkan kemampuan komunikasi yang baik sebagai berikut.

1. Mampu menghubungkan gambar dua dimensi sampai objek tiga dimensi.
2. Mampu membaca, menginterpretasikan, dan mengkonstruksi grafik dan tabel.
3. Mampu menganalisis data di dalam berbagai jenis grafik.
4. Mampu mengekspresikan sifat-sifat aljabar secara umum.
5. Mampu memberikan alasan dengan gambar secara geometri untuk menyelesaikan soal/masalah.
6. Mampu memberikan alasan dengan data dari berbagai sumber atau representasi yang tidak biasa untuk menyelesaikan masalah-masalah non rutin.

Pentingnya kemampuan komunikasi matematis secara jelas juga termuat dalam Peraturan Pemerintah Tahun 2006 tentang standar isi. Salah satu tujuan mempelajari matematika di sekolah, seperti dijelaskan dalam standar isi,

adalah agar siswa mampu mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (Depdiknas, 2006, p. 388). Untuk mewujudkan tujuan tersebut, siswa perlu diberikan keleluasaan berpikir sesuai dengan kemampuan otaknya masing-masing. Dengan kata lain, belajar matematika bukan hanya mengenai rumus dan perhitungan tetapi lebih menekankan pada bagaimana siswa mampu mengkonstruksikan ide dan menggunakan logikanya dengan baik.

Guru hendaknya membekali siswa dengan kemampuan komunikasi matematis sejak dini sebagai salah satu kemampuan dasar dalam menunjang karirnya nanti pada dunia kerja. Menurut *The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skill* (1991), kemampuan dasar tersebut adalah menggunakan data kuantitatif untuk membangun penjelasan logis dalam situasi dunia

nyata dan mengekspresikan ide-ide matematika dan konsep secara lisan dan tertulis.

*National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) juga memberikan gambaran yang jelas mengenai pentingnya kemampuan komunikasi bagi siswa ketika belajar matematika. Ketika siswa mencoba berpikir dan mencari alasan tentang matematika lalu mengkomunikasikan hasil pemikirannya tersebut secara lisan maupun tulisan kepada orang lain, maka siswa tersebut telah belajar secara jelas dan meyakinkan (NCTM, 2000, p. 60). Kilpatrick, Swafford, & Findell (2001, p. 130) mengatakan bahwa siswa harus mampu membenarkan dan menjelaskan ide-ide untuk membuat penalarannya jelas, mengasah kemampuan bernalar, dan meningkatkan pemahaman konsepnya. Jika dipahami lebih mendalam, kata "membenarkan dan menjelaskan" kurang lebih mengarah kepada

kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemampuan tersebut merupakan salah satu bagian dari kecakapan yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari matematika dan dalam penelitian ini disebut sebagai kemampuan komunikasi matematis.

Indikator-indikator dari kemampuan komunikasi matematis menurut *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000, p. 60) adalah mampu mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan pemikiran matematis melalui komunikasi; mampu mengkomunikasikan pemikiran matematis secara koheren dan jelas kepada siswa lain, guru, dan orang lain; mampu menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis dan strategi-strategi siswa lain; mampu menggunakan bahasa matematis untuk mengekspresikan ide-ide matematis secara tepat.

Lebih lanjut, menurut *Ontario Ministry of Education* (2005, p. 21),

komunikasi matematis mencakup tiga indikator, yaitu:

- a. Mengekspresikan dan mengorganisasikan ide-ide dan berpikir secara matematis, menggunakan bahasa lisan, visual, dan bentuk tertulis.
- b. Komunikasi untuk audiensi yang berbeda (misalkan siswa lain, guru) dan tujuan (misalkan menampilkan data, membenarkan penyelesaian, dan mengungkapkan pendapat secara matematis) secara lisan, visual, dan tertulis.
- c. Menggunakan konvensi, kosakata, dan istilah dari matematika secara lisan, visual, dan tertulis.

Beberapa masalah seperti yang telah diuraikan di atas, jika tidak segera diatasi akan menyebabkan rendahnya mutu pendidikan. Proses pembelajaran di sekolah hendaknya bersifat interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi

aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa tersebut (Depdiknas, 2007).

Salah satu pendekatan pembelajaran yang memiliki karakteristik yang sesuai dengan arahan pemerintah tersebut adalah pendekatan *Brain-Based Learning* (BBL). Menurut Caine & Caine (1990), tujuan dari pendekatan BBL adalah mengarahkan pembelajaran dari sekedar menghafal menjadi belajar bermakna.

*Brain-Based Learning* sendiri diartikan sebagai cara belajar yang berpusat pada siswa dengan memanfaatkan seluruh fungsi otak dan mengakui bahwa tidak semua siswa dapat belajar dengan cara yang sama (Duman, 2006). Cara belajar siswa mengacu bukan hanya mengacu pada potensi gaya/tipe belajar yang tidak sama, tetapi juga

adanya potensi kecerdasan yang berbeda-beda.

Tugas guru atau pendidik adalah mengarahkan semua potensi tersebut sehingga diperoleh hasil yang memuaskan. Menurut Jensen (2008), BBL lebih berupa *toolbox* (kotak peralatan) daripada *template* (pola bagan).

Jadi, jika dipandang sebagai pendekatan pembelajaran, maka BBL merupakan *toolbox* pembelajaran yang memberi kebebasan kepada siswa untuk mengembangkan potensinya secara alamiah, yaitu berdasarkan cara kerja otak masing-masing. Pendekatan BBL mengarahkan siswa untuk belajar dengan mengoptimalkan fungsi otaknya.

Caine *et al* (2005) menjelaskan bahwa BBL mempunyai 12 prinsip utama, yaitu:

- 1) Belajar melibatkan aspek psikologi.
- 2) Otak/pikiran bersifat sosial.

- 3) Mencari sesuatu yang bermakna merupakan bawaan otak sejak lahir.
- 4) Pencarian makna terjadi berdasarkan suatu pola.
- 5) Emosi sangat berpengaruh terhadap pembuatan pola.
- 6) Otak/pikiran memproses sebagian dan keseluruhan informasi secara bersamaan.
- 7) Belajar melibatkan perhatian dan pandangan yang berpusat pada sekelilingnya.
- 8) Belajar dilakukan secara sadar dan tak sadar.
- 9) Terdapat paling sedikit dua pendekatan pada ingatan, yaitu ingatan spasial dan ingatan prosedural.
- 10) Belajar itu berkembang.
- 11) Belajar secara kompleks dapat ditingkatkan melalui tantangan dan dapat dihambat oleh ancaman yang terkait dengan ketidakberdayaan dan atau kelelahan.

12) Setiap otak adalah organisasi yang unik.

Tiga instruksi penting ketika menerapkan pendekatan *Brain-Based Learning* di kelas menurut Caine *et al* (2005, p. 4-6) adalah sebagai berikut.

- a) *Relaxed alertness*, yaitu mengusahakan sebuah keadaan di mana siswa bisa “waspada tapi rileks”. Hal tersebut berguna untuk menghilangkan rasa takut pada diri siswa, sambil menjaga lingkungan agar tetap menarik dan menantang baginya. Menurut gambaran Jensen (1998), belajar optimal terjadi ketika siswa berada pada level stres yang *relaxed alertness*.
- b) *Orchestrated immersion*, yaitu menciptakan lingkungan belajar yang benar-benar membuat siswa merasa telah masuk ke dalam pengalaman edukatif secara langsung.
- c) *Active processing*, yakni kegiatan yang memungkinkan siswa secara

aktif melihat, mengkonsolidasi dan menginternalisasi informasi yang datang.

Berikut ini disajikan langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan BBL yang diintegrasikan berdasarkan 12 prinsip BBL dan tiga instruksi yang dikemukakan oleh Caine *et al* (2005) yang telah diuraikan sebelumnya.

- (1) Tahap pertama adalah menciptakan perasaan bermakna ketika memulai pembelajaran di kelas. Tujuannya untuk memfasilitasi siswa dalam mempelajari materi baru yang sebagian besar belum diketahui oleh siswa. Guru memberikan pengalaman global mengenai materi baru tersebut sehingga siswa terpanggil secara emosional dan intelektual. Dengan kata lain, kebermaknaan dari materi yang akan diajarkan oleh guru membuat siswa tertarik untuk mempelajarinya lebih lanjut.

- (2) Tahap kedua adalah membentuk koneksi awal untuk materi pelajaran yang baru. Guru dapat mendorong siswanya untuk bereksplorasi dan mau mencari tahu sendiri mengenai materi baru tersebut. Selanjutnya, siswa diberi kebebasan dalam bereksplorasi. Siswa juga memiliki kesempatan untuk bertanya secara terbuka, berpendapat, bereaksi terhadap pengalaman global yang diberikan oleh guru.
- (3) Tahap ketiga adalah eksplorasi yang mendalam melalui penelitian dan proyek. Guru dapat memberi siswa suatu proyek yang menunjukkan aspek unik dari materi yang sedang dipelajari oleh siswa tersebut. Tahap ini memberi siswa kesempatan untuk menggunakan banyak sumber di luar buku teks dan literatur. Sumber tersebut dapat diperoleh dari internet, penggunaan software tertentu, arahan guru, atau informasi-informasi dari orang yang berpengalaman.
- (4) Tahap perantara adalah mengaktifkan kegiatan ketiga tahap di atas, khususnya tahap ketiga. Guru dapat memberikan pertanyaan *open-ended*, memberikan pendapat, memberikan arahan langsung jika diperlukan agar siswa dapat mengkonsolidasikan pengetahuan yang penting dan keterampilannya.
- (5) Tahap keempat adalah konsolidasi, yaitu tahap dimana guru melihat hasil pekerjaan siswa, dapat berupa presentasi, pameran, atau proyek akhir yang telah siswa buat. Pada tahap ini, guru juga akan menentukan rencana apa yang akan dilakukan selanjutnya dan bagaimana cara memancing minat siswa serta bagaimana merancang pengalaman global untuk materi yang akan dibahas berikutnya.

. Lebih lanjut, format belajar yang mendukung pembelajaran dengan pendekatan BBL adalah belajar melingkar atau *learning circle* (LC). Langkah-langkah dalam LC adalah sebagai berikut (Caine *et al*, 2005).

(a) Diskusi Berurutan

Siswa duduk secara melingkar dalam satu kelompok kecil (diusahakan agar semua anggota kelompok dapat melihat satu sama lain) untuk mendiskusikan suatu topik tertentu. Dipilih salah satu siswa sebagai pemimpin. Selanjutnya, siswa dapat mengungkapkan apa yang mereka ketahui mengenai topik yang dibahas. Siswa mengungkapkan pendapat secara urut. Ketika salah satu siswa berpendapat, siswa lain dilarang untuk berbicara dan cukup mendengarkan. Cara ini bertujuan untuk menggali sebanyak mungkin pengetahuan masing-masing siswa sebagai

bahan diskusi. Setelah selesai, pemimpin kelompok memberi kesempatan untuk berdiskusi secara bersama-sama sehingga diperoleh satu kesimpulan kelompok.

(b) Belajar Reflektif

Cara terbaik untuk menciptakan perasaan bermakna terkait materi baru bagi siswa adalah dengan menganalisisnya dan melakukan refleksi dari pengalaman siswa tersebut. Penggunaan tugas proyek sangat mendukung siswa untuk belajar reflektif.

(c) Aplikasi Praktis

Belajar dengan praktik langsung oleh siswa akan meningkatkan kemampuan siswa terkait proyek yang diselesaikannya, baik dilakukan secara individu maupun kelompok.

(d) Penyusunan Ulang

Pada akhir pembelajaran, siswa pada masing-masing kelompok dapat menyusun ulang apa saja

yang telah mereka pelajari dan peroleh terkait topik yang dibahas. Siswa juga dapat melakukan refleksi secara keseluruhan terkait topik tersebut.

Berdasarkan prinsip-prinsip dari BBL, Duman (2006) menemukan bahwa pembelajaran dengan pendekatan BBL tidak hanya meningkatkan prestasi akademik tetapi juga memberikan motivasi yang baik bagi para siswa dan guru dengan adanya suasana kelas yang kondusif, usaha bersama, dan minat. Pembelajaran dengan pendekatan BBL diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk berpikir lebih positif dalam mengembangkan ide-idenya. Ide-ide tersebut dapat disampaikan secara lisan maupun tulisan kepada siswa lain, guru, atau orang lain. Dengan kata lain, pendekatan BBL berpotensi dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis. Lebih lanjut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana

pengaruh pendekatan BBL terhadap kemampuan komunikasi matematis (KKMAT) siswa.

## **MATERI DAN METODE**

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah kuasi-eksperimen. Penelitian kuasi-eksperimen dipilih karena penempatan subjek-subjek dalam suatu kelompok yang akan diteliti tidak dilakukan secara acak (Salkind, 2008).

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 (SMA N 1) Jetis, Kabupaten Bantul, D. I. Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada semester genap pada bulan Maret sampai dengan bulan Juni, tahun pelajaran 2012/2013.

### **Sampel Penelitian**

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA N 1 Jetis D. I.

Yogyakarta pada semester kedua tahun ajaran 2012/2013. Sampel penelitian adalah kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2. Kelas XI IPA 1 diberi perlakuan menggunakan pendekatan BBL, dan kelas XI IPA 2 diberi perlakuan secara konvensional. Masing-masing kelas terdiri dari 25 siswa.

### **Prosedur**

Desain dalam penelitian ini adalah grup kontrol tidak secara acak (*nonrandomized control group design*) dengan pemberian tes awal dan tes akhir yang mengadopsi desain grup kontrol tes awal – tes akhir (*pretest–posttest group control design*) pada penelitian eksperimen murni. Pada awal dan akhir pembelajaran, siswa kedua kelas diberi tes awal dan tes akhir yaitu tes kemampuan komunikasi matematika. Instrumen tes, berupa soal, digunakan untuk mengukur KKMAT yang meliputi aspek ketepatan, kesesuaian,

dan kejelasan terkait pokok bahasan limit dan turunan fungsi.

Instrumen tersebut mencakup aspek-aspek: (1) ketepatan, yaitu melakukan prosedur matematis secara tepat serta memberikan keterangan dan skala yang sesuai pada diagram, grafik, model, dan tabel, (2) kesesuaian, yaitu memberikan alasan yang masuk akal (logis) sesuai dengan solusi, konsep, atau penjelasan yang diberikan, (3) kejelasan, yaitu memberikan penjelasan efektif secara terperinci bagaimana masalah diselesaikan.

### **Teknik Analisis Data**

Data-data yang dideskripsikan pada penelitian ini adalah skor KKMAT yang terdiri dari skor minimum, skor maksimum, rerata, simpangan baku, varians, dan persentase. Skor ideal untuk KKMAT dalam penelitian ini adalah 60.

Untuk kriteria ketuntasan belajar digunakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk mata pelajaran matematika kelas XI IPA di SMA N 1 Jetis yaitu siswa dinyatakan tuntas jika mendapat skor minimal 75 atau 75% dari skor maksimal 100. Oleh karena itu, dengan sedikit modifikasi untuk KKMAT digunakan kriteria ketuntasan minimal 75% dari skor ideal, yaitu 45.

Tabel 1. Kategori KKMAT Siswa

Skor ( $X$ )	Kategori
$X < 33$	Rendah
$33 \leq X < 45$	Sedang
$45 \leq X < 60$	Tinggi

Selanjutnya, data penelitian dianalisis menggunakan uji t untuk mengetahui keefektifan pembelajaran dengan pendekatan BBL ditinjau dari

KKMAT. Kriteria keputusan diambil berdasarkan analisis nilai  $t_{hit}$  yang dihasilkan dibandingkan dengan  $t_{tab}$  pada taraf sigifikansi 5%. Sebelum dilakukan uji t terlebih dahulu harus dipenuhi asumsi kenormalan univariat menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

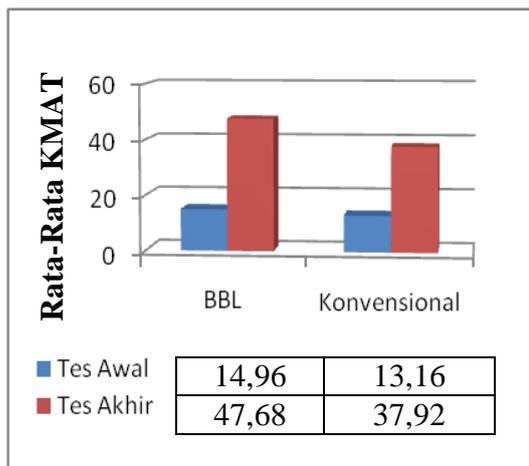
### Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah skor kemampuan komunikasi matematis siswa. Berikut disajikan deskripsi data dan diagram dari skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa.

Tabel 2. Deskripsi Data KKMAT Siswa

Ukuran Statistik	BBL		Konvensional	
	n = 25		n = 25	
	Pre	Post	Pre	Post
Maksimal	24	58	21	49
Minimal	7	40	7	30
Rata-rata	14,96	47,68	13,16	40,16
Simpangan Baku	4,18	4,70	3,75	5,73

Keterangan : Skor ideal adalah 60; n = banyak siswa



**Gambar 1.** Diagram Rata-rata Skor KKMAT Siswa

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 1, rata-rata skor KKMAT siswa pada saat tes awal dan tes akhir masing-masing untuk pembelajaran dengan pendekatan BBL dan pembelajaran secara konvensional mengalami peningkatan. Akan tetapi, rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan BBL lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran secara

konvensional. Selanjutnya, untuk mengetahui banyak siswa yang telah memenuhi KKM dilihat dari skor tes akhir KKMAT, berikut disajikan tabel distribusi frekuensinya.

**Tabel 3.** Distribusi Frekuensi Tes Akhir KKMAT Siswa

Skor (X)	BBL		KON		Kategori
	f	%	f	%	
$X < 33$	0	0	5	20	Rendah
$33 \leq X < 45$	6	24	16	64	Sedang
$X \geq 45$	19	76	4	16	Tinggi

Keterangan: f = Frekuensi

Berdasarkan Tabel 3 di atas, pada kelas BBL terlihat bahwa banyak siswa yang mendapatkan nilai lebih dari atau sama dengan 45 adalah 19 siswa. Artinya, siswa yang sudah mencapai standar ketuntasan minimal KKMAT adalah 76%. Sedangkan pada kelas konvensional hanya 4 siswa atau 16% saja. Berikutnya, disajikan tabel untuk mengetahui rata-rata skor tiap aspek KKMAT siswa.

**Tabel 4.** Rata-rata Skor Tiap Aspek KKMAT

Aspek	Skor Ideal	BBL		KON	
		Pre	Post	Pre	Post
Ketepatan	3,20	0,68	3,11	0,72	2,56
Kesesuaian	3,00	0,83	1,74	0,50	1,42
Kejelasan	3,20	0,94	2,20	0,83	1,56

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa pada tes akhir untuk semua aspek KKMAT, siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan BBL memiliki rata-rata skor lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran secara konvensional.

Data penelitian ini dianalisis untuk mengetahui keefektifan pembelajaran dengan pendekatan BBL dan pembelajaran secara konvensional berdasarkan skor tes akhir ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Analisis keefektifan menggunakan uji t. Sebelum dilakukan uji t terlebih dahulu harus dipenuhi asumsi normalitas univariat untuk masing-masing data menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

Tabel 5. Hasil Uji *Kolmogorov Smirnov*

Kelas	Variabel	Signifikansi	
		Pre	Post
BBL	KKMAT	0,918	0,881
KON	KKMAT	0,959	0,838

Untuk data tes awal dan tes akhir, berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa nilai probabilitas uji *Kolmogorov Smirnov* secara keseluruhan adalah lebih dari taraf signifikansi 0,05 sehingga  $H_0$  diterima. Artinya, semua data baik tes awal maupun tes akhir berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berikut hipotesis uji t untuk pembelajaran dengan pendekatan BBL ditinjau dari KKMAT.

$H_0$  : Pembelajaran dengan pendekatan BBL tidak efektif ditinjau dari KKMAT siswa.

$H_1$  : Pembelajaran dengan pendekatan BBL efektif ditinjau dari KKMAT siswa.

Secara statistik, hipotesis di atas dapat dituliskan sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_0 \leq 45$$

$$H_1 : \mu_0 > 45$$

Hasil analisis dengan bantuan SPSS 16, ditinjau dari KKMAT siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan BBL memiliki  $t_{hit}$  sebesar

2,848. Jika dikaitkan dengan kriteria pengujian diperoleh bahwa  $t_{hit} > t_{tab(0,05;24)} = 2,064$ , maka  $H_0$  ditolak. Jadi, pembelajaran dengan pendekatan BBL efektif ditinjau dari KKMAT siswa.

### **Pembahasan**

Pada pembelajaran dengan pendekatan BBL, sebelum memulai materi baru siswa diberikan gambaran atau contoh-contoh terkait kehidupan sehari-hari sehingga menciptakan perasaan bermakna dan membuat mereka tertarik untuk mempelajarinya lebih lanjut. Karakteristik dari pembelajaran dengan pendekatan BBL lainnya adalah pemberian suatu proyek untuk diselesaikan secara bersama-sama. Menurut Vygotsky (Arends & Kicher, 2010), interaksi sosial dengan orang lain disekitar akan membangun ide-ide baru dan mempercepat perkembangan intelektual seseorang. Oleh karena itu, melalui proyek tersebut siswa

dapat mengeksplorasi ide-ide mereka dan saling bertukar ide sebelum diperoleh kesimpulan yang benar. Dengan kata lain, pembelajaran dengan pendekatan BBL dapat mengembangkan aspek-aspek dalam kemampuan komunikasi matematis, baik secara tertulis maupun lisan.

Peran guru dalam pembelajaran dengan pendekatan BBL adalah sebagai fasilitator juga sebagai motivator. Sebagai fasilitator, guru memberikan masukan-masukan terkait bagaimana menyelesaikan masalah dengan memperhatikan grafiknya lalu mengaitkannya dengan konsep limit kiri dan limit kanan. Sebagai motivator, guru memberikan gambaran tentang bahaya penggunaan obat secara berlebihan dan secara khusus mengenai narkotika.

Uraian di atas menegaskan kelebihan-kelebihan dari pembelajaran dengan pendekatan BBL dalam mengembangkan

kemampuan komunikasi matematis siswa. Data-data penelitian ini secara umum mendukung dugaan teoritis tersebut. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan BBL berpengaruh secara signifikan terhadap KKMAT siswa.

Berdasarkan Tabel 2 untuk tes akhir, diketahui bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran BBL memiliki rata-rata skor KKMAT lebih baik (47,68) daripada siswa yang mengikuti pembelajaran secara konvensional (40,16). Gambar 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan KKMAT antara tes awal dengan tes akhir di kedua pembelajaran. Peningkatan yang terjadi pada pembelajaran dengan pendekatan BBL dan pembelajaran secara konvensional berturut-turut adalah sebesar 68,62 % dan 65,30 %. Peningkatan tersebut relatif sama. Akan tetapi, Tabel 3 menunjukkan bahwa persentase ketuntasan siswa pada kelas BBL

ditinjau dari tes akhir KKMAT adalah 76%, jauh lebih besar dibandingkan kelas konvensional yang hanya 20%.

Berdasarkan hasil tes akhir KKMAT diketahui melalui uji t bahwa pembelajaran dengan pendekatan BBL efektif ditinjau dari KKMAT siswa. Secara rinci, diketahui bahwa rata-rata skor KKMAT siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan BBL lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran secara konvensional. Hasil yang sama juga berlaku untuk semua aspek pada KKMAT. Temuan ini menunjukkan efektivitas pembelajaran dengan pendekatan BBL ditinjau dari KKMAT siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan deskripsi data, pengujian hipotesis, dan pembahasan seperti yang telah diuraikan sebelumnya, diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran dengan

pendekatan *Brain-Based Learning* efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

Selanjutnya, pembelajaran secara kooperatif dan kolaboratif melalui kelompok-kelompok kecil atau melalui pola belajar melingkar hendaknya dipraktikkan dalam pembelajaran matematika. Melalui pola belajar melingkar, siswa yang mempunyai kemampuan matematis relatif tinggi dapat lebih memantapkan pemahamannya dan juga keyakinan dirinya.

Sedangkan siswa yang mempunyai kemampuan matematis rendah dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik dari penjelasan teman mereka yang mungkin lebih mudah untuk dipahami.

Peneliti lain dapat menindaklanjuti hasil penelitian ini sehingga dapat digeneralisasikan, misalnya pengambilan sampel dilakukan secara acak dan menerapkan pembelajaran dengan

pendekatan BBL pada topik-topik yang lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I., & Kilcher, A. (2010). *Teaching for student learning*. New York: Routledge.
- Caine, R. N., & Caine, G. (1990). Understanding a brain-based approach to learning and teaching. *Educational Leadership*, 43-47.
- Caine, R. N., et al. (2005). *12 brain/mind learning principles in action*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Depdiknas. (2006). *Peraturan Pemerintah RI Nomor 22, Tahun 2006, tentang Standar Isi*.
- Depdiknas. (2007). *Peraturan Pemerintah RI Nomor 41, Tahun 2007, tentang Standar Proses*.
- Duman, B. (2006). The effect of brain-based instruction to improve on students' academic achievement in social studies instruction. *9<sup>th</sup> International Conference on Engineering Education, San Juan*, 24, 17-25.
- Jensen, E., (1998). *Teaching with the brain in mind*. Alexandria, VA: The Association for Supervision and Curriculum Development.
- Jensen, E. (2008). *Pembelajaran berbasis kemampuan otak: Cara baru dalam pengajaran dan pelatihan (Edisi Revisi)*.

- (Terjemahan Narulita Yusron). Thousand Oaks, CA: Corwin Press. (Buku asli diterbitkan tahun 2007)
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findel, B. (2001). *Adding it up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Muijs, D., & Reynolds, D. (2005). *Effective teaching: evidence and practice (2<sup>nd</sup> ed.)*. London: SAGE Publications, Ltd.
- Mullis, I. V. S., et al. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ontario Ministry of Education. (2005). *The Ontario Curriculum Grades 9 and 10 Mathematics (Rev. ed.)*. Toronto: Queen's Printer for Ontario.
- Salkind, N. J. (Ed.). (2008). *Encyclopedia of educational psychology*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Sousa, D. A. (2008). *How the brain learns mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skill. (1991). *What work requires of schools: A SCANS report for Amerika 2000*. Diambil tanggal 20 Mei 2013 dari <http://www.academicinnovations.com/report.html>



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN  
KEPADA MASYARAKAT (LPPM)  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
YOGYAKARTA**

**Jl. Wates Km 10 Yogyakarta  
Tlp (0274) 6498212 pesawat 133 Fax. (0274) 6498213**

**[www.mercubuana-yogya.ac.id](http://www.mercubuana-yogya.ac.id)  
email : [lppm.umby@yahoo.com](mailto:lppm.umby@yahoo.com)**



**ISSN : 2086-7719**