

# Pembelajaran Dengan Pendekatan *Metaphorical Thinking* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa SMP

Iik Nurhikmayati

Dosen Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Majalengka  
email [ik.nurhikmayati@gmail.com](mailto:ik.nurhikmayati@gmail.com)

*Abstrak* – Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan tujuan mengkaji masalah peningkatan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking*. Selain itu penelitian ini juga mengkaji sikap/respon siswa terhadap matematika dan pendekatan pembelajaran *metaphorical thinking*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP kelas VIII SMP Negeri 3 Lembang Provinsi Jawa Barat dengan Sampel 37 siswa kelas VIIIA sebagai kelompok eksperimen dan 36 siswa kelas VIIIB sebagai kelompok kontrol. Pengambilan sampel didasarkan kepada teknik purposive sampling. Instrumen terdiri dari pretes dan postes serta skala sikap. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan Independent Sample t-test serta Mann-Whitney Test, sedangkan analisis kualitatif dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui pendekatan *metaphorical thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Analisis data angket skala sikap memperlihatkan bahwa siswa bersikap positif terhadap pembelajaran matematika dan pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking*.

**Kata kunci:** *Kemampuan Pemahaman Matematis, Kemampuan Penalaran Matematis, Metaphorical Thinking,*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam Kurikulum 2006 telah disampaikan bahwa tujuan umum pendidikan matematika adalah membangun siswa-siswa yang diharapkan memiliki kemampuan memahami konsep matematika, menggunakan penalaran pada pola dan sifat, memecahkan masalah, mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Dalam tahap pencapaian tujuannya, maka Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menganjurkan bahwa penyampaian konsep-konsep matematika dalam pembelajaran harus dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*).

Namun kenyataan yang terjadi di lapangan masih belum sejalan dengan apa yang diharapkan dalam tujuan umum pendidikan matematika tersebut. Masih banyak guru yang tidak memulai pembelajaran dengan pengenalan masalah terlebih dahulu dan langsung kepada konsep matematika yang sebagian besar abstrak dan sulit dipahami siswa. Studi yang dilakukan Priatna (2003) mengenai kemampuan pemahaman konsep, diperoleh temuan bahwa kualitas kemampuan pemahaman konsep berupa pemahaman instrumental dan relasional masih rendah yaitu sekitar 50% dari skor ideal.

Pentingnya kemampuan pemahaman matematis merupakan hal yang menjadi suatu keharusan. Hal ini disampaikan pula oleh Sumarmo (2005) bahwa visi pengembangan pembelajaran matematika untuk memenuhi kebutuhan masa kini,

mengarahkan pembelajaran matematika untuk pemahaman konsep/prinsip matematika yang kemudian diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika serta masalah ilmu pengetahuan lainnya.

Turmudi (2009:13) menyatakan bahwa pembelajaran matematika yang selama ini disampaikan kepada siswa hanya bersifat informatif, artinya siswa hanya memperoleh informasi dari guru saja sehingga derajat kemelekatannya juga dapat dikatakan rendah. Kegiatan belajar seperti ini cenderung membuat siswa hanya meniru dan menghafal apa yang disampaikan guru tanpa adanya pemahaman, sehingga pada saat siswa diberi suatu permasalahan lain dan kondisi lain di luar konteks yang diajarkan, siswa tidak mampu menyelesaikannya karena merasa bingung dan tidak paham.

Selain kemampuan pemahaman, kemampuan penalaran dalam pembelajaran matematika juga penting untuk diperhatikan. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang lebih menekankan pada aktivitas penalaran dan pemecahan masalah sangat erat kaitannya dengan pencapaian prestasi belajar siswa yang tinggi (Suryadi, 2005).

Sebagai subjek belajar, siswa kurang dilibatkan dalam proses pembelajaran, siswa kurang aktif dan cenderung meniru atau mengcopy apa yang disampaikan guru tanpa ada eksplorasi dalam menemukan konsep-konsep pelajaran yang harus dikuasainya. Kemampuan penalaran yang seharusnya dijadikan landasan dalam proses pembelajaran menjadi tidak ada dan belajar menjadi tidak bermakna.

Pada proses pembelajaran di sekolah yang selama ini terjadi, guru juga biasanya hanya mengutamakan

penekanan terhadap aspek doing tetapi kurang menekankan pada aspek thinking. Apa yang diajarkan di ruang kelas lebih banyak berkaitan dengan masalah keterampilan manipulatif atau berkaitan dengan bagaimana mengerjakan sesuatu tetapi kurang berkaitan dengan mengapa demikian dan apa implikasinya (Prabawa, 2009:7). Ini mengindikasikan bahwa basis dari pembelajaran matematika di kelas hanya berupa hafalan saja bukannya penalaran sebagai basis pemahaman. Akibatnya pengembangan kemampuan penalaran siswa menjadi terhambat dan kurang berkembang.

Menurut Prabawa (2009:7) proses pembelajaran yang kurang menekankan pada aspek thinking akan membentuk siswa yang cenderung mengoptimalkan dirinya dengan menerima saja apa yang diajarkan oleh guru. Tidak ada proses bernalar dan melatih berpikir secara logis dan terurut dalam setiap pemecahan masalah yang dihadapi. Hal ini akan berakibat pada fiksasi fungsional tentang makna belajar yang keliru tertanam dalam diri siswa, yang pada akhirnya akan mempengaruhi proses berpikir tingkat tinggi siswa. Selanjutnya kemampuan penalaran siswa akan sulit dibentuk, karena semua aspek proses pembelajaran terutama aspek thinking lebih banyak di ambil alih oleh guru. Inilah yang berakibat lemahnya kemampuan penalaran matematis siswa kita.

Mullis (2012) menyampaikan laporan hasil studi TIMSS 2011 yang menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman dan penalaran siswa-siswi Indonesia masih jauh tertinggal dibandingkan dengan kemampuan siswa-siswi dari negara-negara lain. Diantaranya pada rata-rata skor kemampuan pengetahuan, penerapan dan penalaran masih di bawah rata-rata

skor matematika siswa-siswi dari negara-negara lain yaitu ranking 38 dari 42 negara. Untuk aspek pemahaman terkait konten aljabar, hanya 18,1% dari siswa Indonesia yang dapat menjawab benar, 81,9% menjawab salah. Demikian juga halnya untuk aspek penalaran terkait konten geometri dimana hanya 11,5% siswa Indonesia yang menjawab benar dan sisanya sebesar 88,5% menjawab salah. Laporan hasil studi TIMSS tersebut menggambarkan bahwa kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa Indonesia secara umum dapat dikatakan lemah.

Pengembangan kemampuan pemahaman dan penalaran selama proses belajar dititikberatkan pada kemampuan menghubungkan antara konsep matematika dan fenomena nyata yang ada disekitar. Konsep berpikir yang menekankan pada hubungan antara matematika dan fenomena nyata yang ada disekitar menurut (Carreira, 2001:67) antara lain adalah *methaporical thinking*. *Methaporical thinking* memiliki metafora sebagai konsep dasar dalam berpikir. Akibatnya dari sejumlah konsep matematika yang dipelajari berdasarkan pengalaman yang dimiliki siswa dapat dengan mudah membangun sebuah model matematika dengan interpretasi yang akurat (Hendriana, 2009:6). Diperlukan adanya proses yang integratif antara model matematika dan aplikasinya sehingga konsep berpikir matematik siswa dapat diimbangi dan diberi gambaran secara konkret dalam memudahkan menguasai konsep matematik.

Bote (Kilic, 2010:1) menyatakan bahwa dengan metafora, ide-ide baik dari diri sendiri ataupun orang lain dapat dirangsang sehingga memunculkan hubungan-hubungan

yang mungkin tidak dapat dibuat dengan pertanyaan-pertanyaan secara langsung. Dengan kata lain, melalui *metaphorical thinking*, siswa secara tidak langsung diberi kesempatan berperan serta dalam pembelajaran dengan merangsang ide-ide atau pemikiran-pemikiran siswa dalam menghubungkan konsep matematika yang abstrak dengan fenomena nyata yang ada disekitar.

Selain kemampuan pemahaman dan penalaran yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini, respon siswa terhadap matematika dan pembelajaran yang disampaikan oleh guru juga merupakan suatu hal yang penting dan sangat berpengaruh terhadap terlaksana dan berhasilnya suatu pembelajaran. Poerwadarminta (1984:944) mengungkapkan bahwa sikap adalah perbuatan berdasarkan pendirian (pendapat dan keyakinan). Pada saat siswa memiliki keyakinan dan pendapat yang positif terhadap matematika dan pembelajaran yang diberikan, secara tidak langsung siswa akan mengembangkan sikap positif di seluruh aktivitas pembelajarannya.

Menurut Callahan (Bargeson, 2000) siswa mengembangkan sikap positif terhadap matematika ketika mereka melihat matematika sebagai sesuatu yang berguna dan menarik. Dengan demikian, siswa akan berusaha mempelajari matematika dengan kemampuan yang mereka miliki apabila sudah didasari rasa senang dan tertarik terhadap matematika. Rasa senang dan ketertarikan tersebut harus

dikembangkan oleh guru dalam proses belajar di kelas sehingga siswa akan memiliki sikap positif terhadap matematika yang pada akhirnya akan berpengaruh besar terhadap peningkatan kemampuan dan hasil belajar.

Berdasarkan seluruh uraian di atas, terlihat bahwa kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran siswa tersebut menentukan keberhasilan belajar matematika yang erat kaitannya dengan metafora-metafora yang dapat mengkonseptualisasikan konsep yang abstrak dan tidak terbawa ke konsep yang konkret dan lebih dikenal. Dengan demikian pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan penalaran matematik siswa dan memberikan peluang yang besar kepada siswa untuk mengeksploitasi pengetahuannya dalam belajar matematik. Dengan menggunakan *metaphorical thinking* proses belajar siswa menjadi lebih bermakna (*meaningful learning*) karena ia dapat melihat, membentuk dan memetakan konsep matematika ke konsep pengalaman ataupun sebaliknya.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen atau eksperimen semu yang melibatkan dua kelompok penelitian. Kelompok pertama disebut dengan kelompok eksperimen yang menggunakan penerapan pendekatan *metaphorical thinking* yang selanjutnya akan dinyatakan sebagai kelas MT dan

kelompok kedua disebut dengan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran biasa (konvensional) yang akan dinyatakan sebagai kelas konvensional.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok *Non-equivalent Control Group Design* (Ruseffendi, 2005: 52). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP dengan populasi terjangkaunya adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Lembang Provinsi Jawa Barat Tahun Ajaran 2012/2013. Sampel dalam penelitian ini adalah 37 siswa kelas VIIIA sebagai kelompok eksperimen dan 36 siswa kelas VIIIB sebagai kelompok kontrol. Pengambilan sampel didasarkan kepada teknik *purposive sampling*. Adapun yang menjadi dasar pertimbangan pengambilan sampel secara *purposive* ini berdasarkan justifikasi para ahli, diantaranya wawancara dengan para guru matematika sekolah setempat bahwa seluruh kelas VIII SMP Negeri 3 Lembang berada tingkat kemampuan merata (homogen). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes terdiri dari pretes dan postes kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa, sedangkan instrumen non-tes yaitu skala sikap mengenai pendapat siswa terhadap pembelajaran matematika dan pendekatan yang diberikan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa temuan hasil analisis berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan sebelumnya. Berikut adalah rangkuman hasil pengujian hipotesis penelitian yang berkenaan dengan peningkatan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa pada kedua kelas penelitian pada

taraf signifikansi 0,05 diperoleh hasil yang menyatakan bahwa  $H_0$  ditolak dengan  $\text{Sig.} = 0,00 < 0,05$  untuk uji statistik kedua kemampuan. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis penelitian diterima, artinya rata-rata kemampuan pemahaman dan penalaran siswa kelas MT lebih baik dibandingkan dengan rata-rata kemampuan pemahaman dan penalaran siswa kelas konvensional. Hasil ini memberikan gambaran bahwa pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* terbukti memberikan pengaruh dalam mengembangkan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pendekatan *metaphorical thinking* mempunyai peranan yang lebih baik dalam mengembangkan kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa.

Metafora merupakan alat untuk mengkonseptualisasikan konsep abstrak dan tidak terbawa ke konsep yang konkret dan dikenal. Berpikir metafora (*metaphorical thinking*) adalah proses dimana siswa belajar menggunakan metafora-metafora untuk memahami suatu konsep. Berawal dari konsep yang telah diketahui siswa baik berdasarkan pengalaman atau pengetahuan yang dimiliki sebelumnya menuju pemahaman konsep yang sedang dipelajari.

Dalam pembelajaran *metaphorical thinking* guru merancang suatu proses pembelajaran yang dimulai dari masalah kontekstual. Selanjutnya siswa diajak untuk memikirkan ide-ide dalam menginterpretasikan konsep matematika yang sedang dipelajari dengan menggunakan metafora. Siswa juga diberi kesempatan untuk menyampaikan metafora-metafora

mereka sendiri berdasarkan pengalaman atau pengetahuan yang telah dimiliki. Siswa belajar mengidentifikasi konsep yang sedang diajarkan, memikirkan metafora-metafora yang mungkin untuk mengilustrasikan konsep-konsep tersebut dan akhirnya memilih metafora yang cocok berdasarkan analisis dan alasan yang tepat.

Tahapan-tahapan belajar dalam pembelajaran melalui *metaphorical thinking* ini pada akhirnya akan mengarahkan siswa pada suatu pemahaman tentang konsep/materi secara mendalam. Siswa belajar bagaimana mengidentifikasi konsep matematika yang sedang dipelajarinya dan menghubungkannya dengan pengalaman mereka sehari-hari dalam bentuk metafora. Pada saat siswa mampu membuat metafora yang sesuai dengan konsep yang dipelajari, maka pada saat itu kemampuan pemahaman siswa berkembang dan meningkat. Berawal dari tidak paham menjadi paham akan makna dan arti dari konsep matematika yang abstrak melalui metafora. Dengan demikian, pembelajaran dengan *metaphorical thinking* dapat mengembangkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lakoff & Johnson (1980) yang menyatakan bahwa metafora memungkinkan seseorang untuk memahami satu domain pengalaman dalam bentuk lain.

Dari hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pembelajaran dengan *metaphorical thinking* mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini terjadi karena metafora tidak hanya merupakan alat untuk memahami konsep yang sedang diajarkan, tetapi berpikir dengan

metafora juga menuntut siswa belajar bagaimana membangun keterkaitan antara dua hal yang berbeda dengan memilih, menambahkan, mengidentifikasi, mengkonstruksi, menegaskan, memberi kebebasan dan mengorganisasikan karakteristik yang tepat dalam mengilustrasikan konsep matematika dalam bentuk pernyataan metafora. Hal ini sejalan dengan definisi penalaran yang dinyatakan oleh Keraf (Shadiq, 2003) bahwa penalaran merupakan proses berpikir yang berusaha menghubungkan-fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan. Tentunya hal ini mengarah kepada kesimpulan dalam memilih dan menetapkan serta menegaskan metafora yang sesuai dengan konsep matematika yang sedang dipelajari berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki.

Pembelajaran *metaphorical thinking* merupakan suatu pembelajaran yang mengutamakan aktivitas siswa dalam menyampaikan ide-ide atau gagasan dalam mengilustrasikan suatu permasalahan sehingga memberi ruang untuk memanfaatkan dan memberdayakan semua potensi yang dimilikinya. Dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan pada lembar aktivitas siswa diberi kesempatan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama yang diminta sesuai dengan tujuan pembelajaran, sehingga memungkinkan siswa memperoleh kesempatan untuk mengembangkan kemampuannya dalam mengeksplorasi metafora-metafora yang sesuai dengan konsep matematika yang sedang dipelajari.

Selanjutnya pembelajaran *metaphorical thinking* juga lebih menekankan pada aktivitas siswa untuk mengkonstruksi dan

merekonstruksi pengetahuannya sendiri. Pada pembelajaran *metaphorical thinking* siswa lebih banyak beraktivitas daripada guru sehingga pembelajaran yang biasa berpusat pada guru telah bergeser menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga siswa lebih banyak belajar sendiri bagaimana mengidentifikasi konsep-konsep matematika, mengilustrasikan konsep dan membuat analogi atau metafora sesuai dengan pengetahuan dan pengalaman yang mereka miliki.

Sehubungan dengan sikap siswa yang menjadi sampel dalam penelitian ini, berdasarkan hasil pengolahan data skala sikap diperoleh temuan bahwa secara umum tanggapan siswa terhadap pelajaran matematika dan terhadap pembelajaran melalui pendekatan *metaphorical thinking* sangat baik dan positif. Hal ini tidak terlepas dari rancangan pembelajaran dan cara guru dalam menyajikan serta mengemas pembelajaran, sehingga pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* menghasilkan tanggapan yang positif dari para siswa.

Berdasarkan indikator yang ditentukan, tanggapan para siswa untuk setiap indikator tentang kesukaan terhadap pelajaran matematika, kesungguhan dalam belajar matematika, minat terhadap pembelajaran melalui pendekatan *metaphorical thinking* serta minat dan manfaat soal-soal penalaran menunjukkan suatu persetujuan dan minat serta motivasi yang tinggi. Dengan demikian, secara garis besar sikap dan respon para siswa terhadap pembelajaran melalui pendekatan *metaphorical thinking* yang telah diberikan bersifat positif sesuai dengan harapan dari rumusan masalah dalam penelitian ini. Dengan adanya tanggapan dan respon positif serta minat dan motivasi yang tinggi dari

siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan, diharapkan siswa dapat lebih rajin dalam belajar matematika dan mau berusaha keras dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan matematis yang diberikan.

Aktivitas guru dan siswa yang diamati selama proses pembelajaran berlangsung menunjukkan peningkatan rata-rata yang sangat baik dari pertemuan pertama sampai pertemuan terakhir. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis, aktivitas siswa sudah sangat baik dan aktif dari mulai pertemuan pertama sampai pertemuan terakhir. Hal ini disebabkan adanya rasa ingin tahu siswa terhadap model pembelajaran yang diberikan dan ketertarikan terhadap permasalahan-permasalahan matematis yang diberikan dengan menggunakan metafora (kiasan). Keadaan seperti ini mengakibatkan proses pembelajaran berlangsung sangat baik dan juga mendapat respon positif dari observer terhadap aktivitas guru selama memberikan pengajaran di kelas.

Secara keseluruhan aktivitas pembelajaran matematika melalui pendekatan *metaphorical thinking* menunjukkan hasil yang positif baik dilihat dari sikap siswa terhadap pembelajaran, minat dan manfaat terhadap soal-soal pemahaman dan penalaran, dan aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran. Sajian hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk dapat membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna dan lebih memotivasi siswa. Hal ini sangat beralasan karena pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking* merupakan pembelajaran yang melatih siswa berpikir dengan menggunakan metafora-metafora yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan dari penelitian ini yaitu: (1) Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan *Metaphorical Thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional; (2) Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui pendekatan *metaphorical thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional; (3) Siswa menunjukkan sikap positif terhadap pelajaran matematika dan pembelajaran dengan pendekatan *metaphorical thinking*.

#### 5. REFERENSI

- Afrilianto, M. (2012). *Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Metaphorical Thinking untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kompetensi Strategis Matematis Siswa*. Tesis Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan
- Bani, A. (2011). *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pembelajaran Penemuan Terbimbing*. Tesis Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan
- Bargeson, T. (2000). *Teaching and Learning Mathematics. Using Research to Shift from The Yesterday Mind to The Tomorrow Mind*. Resource Center, Office Superintendent of Public Instruction, Olympia. Los Angeles. March 2000
- Carreira, S. (2001). *Where There's a Model, There's a Metaphor: Metaphorical thinking in Student's Understanding of a Mathematical Model*. *Journal of International Mathematical Thinking and Learning*. 3(4), 261-287
- Depdiknas. (2007). *Materi Sosialisasi dan Pelatihan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: [Online]. Tersedia: [http://203.130.201.221/materi\\_rembuknas2007/komisi1/subkomisi-3-KTSP/SMP/naskahword/-2k](http://203.130.201.221/materi_rembuknas2007/komisi1/subkomisi-3-KTSP/SMP/naskahword/-2k) (10 juni 2007)
- Hendriana, H. (2009). *Pembelajaran dengan Pendekatan Metaphorical Thinking untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik, Komunikasi Matematik, dan Kepercayaan Diri Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan
- Mullis, I., dkk. (2012). *TIMSS 2011 International Result In Mathematics*. United States: TIMSS & PIRLS International Study Center
- Kilic, C. (2010). *Belgian and Turkish Pre-Service Primary School Mathematics Teachers' Metaphorical Thinking about Mathematics*. Turkey: Education Faculty, Mersin University
- Lakoff, G, and Johnson, M. (1980). *Philosophy in the Flesh*. Basic Books
- Poerwadarminta, W.J.S. (1984). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Prabawa, H. (2009). *Peningkatan Kemampuan Penalaran dan*



- Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif.* Tesis Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Priatna, N. (2003). *Kemampuan penalaran induktif dan Deduktif serta Kaitannya dengan Pemahaman Matematik Siswa Kelas 3 SLTP Negeri di Kota Bandung.* Disertasi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan
- Ruseffendi.(2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya.* Bandung: Tarsito.
- Sumarmo. (2005). *Pengembangan berfikir matematik tingkat tinggi siswa SLTP dan SMU serta mahasiswa strata satu (S1) melalui berbagai pendekatan pembelajaran.* Laporan Penelitian Lemlit UPI: Tidak diterbitkan.
- Suhandri. (2011). *Meningkatkan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa pada Pembelajaran Geometri dengan Menggunakan Strategi REACT.* Tesis Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan
- Suryadi, D. (2005). *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka meningkatkan Kemampuan Matematika Tingkat Tinggi Siswa SLTP.* Disertasi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan
- Turmudi. (2009). *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika Berparadigma Eksploratif Dan Investigatif.* Jakarta: Leuser Cita Pustaka.
- Wahab, A. (1995). *Isu Linguistik: Pengajaran Bahasa dan Sastra.* Surabaya: Airlangga Universitas Press
- Wahyudin. (1999). *Kemampuan Guru Matematika Calon Guru dan Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika.* Disertasi Doktor Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan