

**DESAIN DIDAKTIS MELALUI METODE PEMBELAJARAN
INKUIRI DALAM MENGEMBANGKAN DISPOSISI
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

**Yulinda, Tina Yunarti, Caswita
yulinda.7877@gmail.com**

Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP Unila

ABSTRAK

This research aimed to produce of didactic design of exponent and radical through inquiry method to develop disposition of mathematical representative of grade IX student of junior high school. This research referred to the procedure of Borg and Gall which started from a preliminary study in the form of a needs analysis, didactic design organizing, didactic design validation followed by revision, field trials followed by revision, and field test. The field test showed that didactical design which had been produced could be classified as usable by design expert judgement and evaluation by material expert with average 3,2 of maximal 4. The result of field trial indicated that disposition of mathematical representative indicators which appeared dominantly after using didactic design were curiosity and thinking broadly.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain didaktis bilangan berpangkat dan bentuk akar melalui metode inkuiri dalam mengembangkan disposisi representasi matematis untuk siswa kelas IX SMP. Penelitian ini mengacu pada prosedur menurut *Borg and Gall* yaitu diawali dari studi pendahuluan berupa analisis kebutuhan, penyusunan desain didaktis, validasi desain didaktis dilanjutkan revisi, uji coba terbatas dilanjutkan revisi, dan uji lapangan dilanjutkan revisi. Hasil lapangan menunjukkan bahwa desain didaktis yang dihasilkan layak digunakan dilihat dari penilaian ahli desain dan penilaian ahli materi dengan rata-rata 3,2 dari skor maksimal 4. Hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa indikator disposisi representasi matematis yang dominan muncul setelah menggunakan desain didaktis adalah rasa ingin tahu dan berpikiran terbuka.

Kata kunci: desain didaktis, disposisi representasi matematis, representasi matematis

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika sering ditafsirkan sebagai kegiatan yang dilaksanakan guru, guru mengenalkan subyek, memberi satu atau dua contoh, mungkin memberikan beberapa pertanyaan dan pada umumnya meminta siswa yang biasanya pasif mendengarkan untuk menjadi aktif dengan mengerjakan latihan-latihan soal yang terdapat di buku teks. Ketidakterbacaan proses pembelajaran matematika, selain karena kurangnya

keterlibatan siswa dalam aktivitas belajar dan berpikir, muncul juga akibat skenario pembelajaran tidak dirancang dengan memperhatikan karakter siswa. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun oleh guru menurut Yunarti (2014) hanya memperhatikan interaksi antara guru-siswa dan siswa-siswa saja, sedangkan interaksi siswa-materi cenderung diabaikan. Berikut contoh desain yang biasa digunakan guru.

F. Langkah-langkah Kegiatan :

- 1. Kegiatan awal / Pendahuluan : (10')**
 - * Guru menyampaikan indikator / tujuan pembelajaran dan menuliskan judul materi di papan tulis.
 - * Dengan tanya jawab guru melakukan apersepsi untuk mengingatkan kembali pengetahuan prasyarat (bilangan berpangkat, bilangan bulat positif, negatif dan nol).
 - * Guru menyajikan masalah kontekstual (bilangan berpangkat, bilangan bulat positif, negatif dan nol) dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperkirakan jawabannya.
- 2. Kegiatan inti (40')**
 - * Guru memberikan informasi mengenai mengubah bilangan berpangkat bulat negatif menjadi pangkat positif
 - * Siswa sudah dikondisikan membentuk kelompok dengan anggota 5- 6 siswa, dan salah seorang untuk menjadi ketua.
 - * Guru menyampaikan target yang akan dicapai melalui kerja kelompok dan mengingatkan agar setiap kelompok dapat bekerjasama dalam diskusi, guru menginformasikan tentang waktu yang disediakan untuk berdiskusi.
 - * Setiap kelompok berdiskusi, dalam diskusi kelompok menuliskan hasil diskusinya untuk dipresentasikan. Guru berkeliling mengamati setiap kelompok dan anggotanya, guru memotivasi. Memberi bimbingan individu/kelompok bila ada yang membutuhkannya. Bila ditemukan rata-rata semua kelompok membutuhkan petunjuk tertentu, maka guru dapat memberikan petunjuk secara klasikal. Dalam kesempatan ini guru juga melakukan penilaian proses. Sebelum akhir kerja, ketua kelompok diharapkan membacakan hasil kerja kelompok di depan kelompoknya, agar hasil kerja tersebut dipahami oleh semua anggotanya.
 - * Salah satu wakil kelompok mempersentasikan hasil kerja kelompoknya dan kelompok lain diminta untuk memperhatikan dan memberitanggapan.

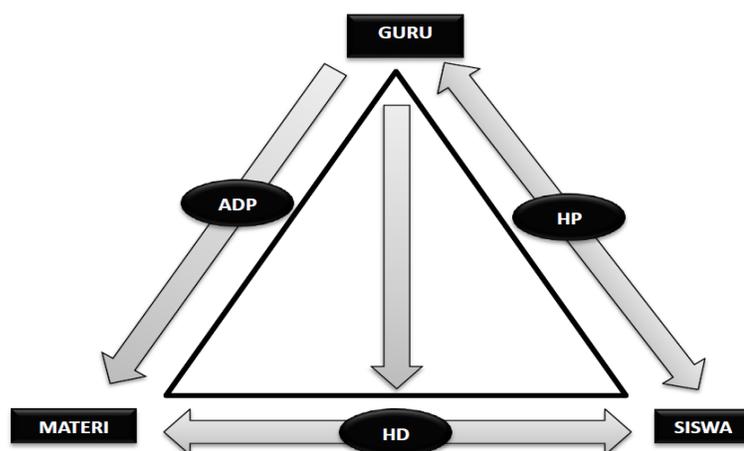
Gambar 1. Desain Pembelajaran yang Biasa Digunakan Guru

Tampak pada desain pembelajaran yang digunakan disusun dengan tidak memperhatikan hambatan-hambatan belajar yang dihadapi siswa. Langkah-langkah pembelajaran belum sistematis dan belum menggunakan metode yang tepat serta tidak memuat uraian antisipasi atas respon siswa terhadap permasalahan yang dihadapi.

Desain pembelajaran yang tepat memiliki peranan yang penting dalam ketercapaian tujuan pembelajaran. Pada praktiknya, siswa secara alamiah mengalami situasi yang disebut *learning obstacle* (hambatan belajar). Menurut Brousseau (2009) terdapat tiga faktor penyebabnya, yaitu hambatan ontogeni (kesiapan mental belajar), didaktis (akibat pengajaran guru), dan epistemologis (pengetahuan siswa yang memiliki konteks aplikasi terbatas). Desain pembelajaran dengan mempertimbangkan alur pikir siswa yang berkembang selama pembelajaran dan perlu disiapkan antisipasi apa yang dilakukan merupakan desain didaktis. Ruthven, Laborde, Leach, and Tiberghien (2009) mendefinisikan desain didaktis adalah desain dari

lingkungan belajar dan urutan pengajaran yang diinformasikan melalui analisis topik tertentu yang menjadi perhatian dan terbingkai di dalam area subjek tertentu. Tujuan utama dari desain didaktis adalah untuk merancang urutan pengajaran yang tidak hanya cocok digunakan dalam suasana kelas biasa tetapi cukup komprehensif dan kuat untuk mencapai efek yang diinginkan dengan cara yang dapat diandalkan.

Dalam proses pembelajaran matematika, dua hal yang perlu diperhatikan yaitu hubungan siswa dengan materi dan hubungan siswa dengan guru. Suryadi (2010a: 3) mengemukakan bahwa hubungan didaktis (HD) antara siswa dan materi dengan hubungan pedagogis (HP) antara guru dan siswa tidak dapat dipandang secara parsial. Hal ini berarti bahwa seorang guru pada saat merancang sebuah situasi didaktis harus juga memikirkan prediksi respon siswa atas situasi tersebut serta antisipasinya, sehingga tercipta situasi didaktis yang baru. Sebagaimana diilustrasikan pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Segitiga Didaktis

Selanjutnya Suryadi (2010b) mengatakan bahwa peran guru yang paling utama dalam konteks segitiga didaktis ini adalah menciptakan suatu situasi didaktis (*didactical situation*) sehingga terjadi proses belajar dalam diri siswa (*learning situation*). Ini berarti bahwa seorang guru selain perlu menguasai materi ajar, juga perlu memiliki pengetahuan lain yang terkait dengan siswa serta mampu menciptakan situasi didaktis yang dapat mendorong proses belajar secara optimal.

Proses pembelajaran pada setiap pelaksanaannya selain desain yang sesuai dibutuhkan pendukung lainnya agar proses pembelajaran bermakna dapat dipenuhi. Diantaranya penggunaan metode pembelajaran inkuiri. Sund & Trowbridge (dalam Opara

2011) mendefinisikan inkuiri sebagai metode pembelajaran yang bertujuan untuk mencari tahu bagaimana para ilmuwan mengembangkan, memahami dan menerapkan pengetahuan baru atau ide melalui pertanyaan yang sistematis, hipotesa dan bereksperimen yang melibatkan penemuan daripada verifikasi fakta yaitu "mencari suatu produk". Sejalan dengan pendapat Gulo (2002) menyatakan metode pembelajaran inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Adapun pendekatan yang dilakukan dalam pembelajaran metode inkuiri terbimbing, menurut

Suchman (dalam Opara, 2011) sebagai berikut (1) orientasi, (2) menyajikan pertanyaan atau masalah, (3) membuat hipotesis, (4) melakukan percobaan untuk memperoleh data, (5) menguji hipotesis, dan (6) membuat kesimpulan.

Selain pentingnya kemampuan representasi sebagai aspek kognitif juga diperlukan aspek afektif yang harus dimiliki oleh siswa. Salah satunya adalah disposisi berpikir. Selanjutnya Norris (dalam Thisman, Shari, & Andrade, 2014) menyebutkan individu harus membentuk kebiasaan yang baik untuk menggunakan kemampuan tertentu, atau berpikir dan memilih untuk menggunakan kemampuan yang mereka miliki. Dalam prosesnya ketika pengukuran kemampuan representasi dilakukan, dapat pula dilihat disposisi berpikir yang muncul pada saat proses berlangsung. Untuk mengembangkan kemampuan representasi seseorang, latihan berpikir secara matematis tidaklah cukup, melainkan siswa harus memiliki disposisi berpikir yang secara alami membentuk sikap dan pola pikir dalam representasi matematis.

Menurut Sumarmo (2010: 7) disposisi (*disposition*) adalah keinginan, kesadaran, kecenderungan dan dedikasi yang kuat pada diri siswa atau mahasiswa untuk berpikir dan berbuat. Oleh sebab itu, terdapat hubungan yang kuat antara disposisi dan berpikir. Kegiatan berpikir juga dilakukan pada proses representasi matematis. Ketika seseorang berpikir untuk merepresentasikan suatu masalah maka ada tindakan atau tingkah laku yang dilakukannya dan ini saling berkaitan satu sama lain. Ketiga hal tersebut antara lain disposisi, berpikir dan kemampuan representasi matematis.

Hudiono (2007) mengatakan kita menyadari bahwa apa yang dibicarakan dalam matematika itu semuanya abstrak dan untuk mempelajari dan memahami ide-ide abstrak tersebut memerlukan representasi. Menurut Luitel (2001), terdapat empat gagasan yang digunakan dalam memahami konsep tentang representasi, "*Firstly, within the domain of mathematics, representation can be considered as an internal abstraction of mathematical ideas or cognitive schemata that are developed by the*

learner through experience.... Secondly, representation can be explicated as mental reproduction of a former mental state.... Thirdly it refers to structurally equivalent presentation through pictures, symbols, and sign.... Lastly, it is also known as something in place of something.”

Sejalan dengan uraian di atas, dalam NCTM (2000) dinyatakan bahwa representasi merupakan cara yang digunakan seseorang untuk mengomunikasikan jawaban atau gagasan matematikanya. Pernyataan ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang selama ini dianggap hanya merupakan bagian kecil sasaran pembelajaran, dan tersebar dalam berbagai materi matematika yang dipelajari siswa, ternyata bisa dipandang sebagai suatu proses untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematika siswa dan sejajar dengan komponen-komponen proses lainnya.

Sebagaimana dinyatakan oleh Brenner (dalam Neria & Amit, 2004: 409) bahwa proses pemecahan masalah yang sukses bergantung kepada keterampilan merepresentasi

masalah seperti mengonstruksi dan menggunakan representasi matematis di dalam kata-kata, grafik, tabel, dan persamaan-persamaan, penyelesaian dan manipulasi simbol. Hal tersebut cukup beralasan dengan pencantuman representasi sebagai suatu komponen standar proses berpikir. Untuk berpikir secara matematis dan mengembangkan ide/gagasan matematis seseorang perlu merepresentasikannya dalam berbagai cara. Kemampuan representasi yang digunakan dalam belajar matematika seperti objek fisik, menggambar, grafik, dan simbol. Berdasarkan hal itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa adalah proses yang penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematika siswa.

Materi bilangan berpangkat dan bentuk akar pada kurikulum KTSP 2006 diajarkan pada siswa kelas IX semester genap. Kelemahan siswa pada materi ini adalah siswa kesulitan menghubungkan sifat-sifat pada materi tersebut.

Kesalahan pada setiap jawaban adalah kurangnya kemampuan siswa merepresentasikan kalimat yang

digunakan, siswa kesulitan menggunakan aturan bilangan berpangkat, menyatakan kesimpulan penyelesaian, kurang memiliki ide dalam menyatakan penyelesaian soal, dan tidak memahami pernyataan dengan benar. Berdasarkan fakta-fakta yang telah diuraikan, memberi peluang pada guru untuk menyusun suatu desain pembelajaran yang baik dan merupakan salah satu solusi dalam mengembangkan disposisi representasi matematis siswa.

Tujuan dalam penelitian pengembangan ini adalah untuk mengetahui bentuk pengembangan desain didaktis bilangan berpangkat dan bentuk akar melalui metode inkuiri bagi siswa, dan untuk mengetahui disposisi representasi matematis dengan pengembangan desain didaktis bilangan berpangkat dan bentuk akar melalui metode inkuiri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang mengacu pada metode penelitian dan pengembangan (*Research & Development*), menurut Borg, Gall, & Gall (2003) terdiri dari

10 langkah penelitian, akan tetapi pada penelitian pengembangan ini hanya sampai pada langkah keenam. Adapun langkah-langkah pada penelitian pengembangan adalah *research and information collection* (penelitian dan pengumpulan data), *planning* (perencanaan), *develop preliminary form of product* (tahap pengembangan), *preliminary field testing* (uji coba terbatas), *main product revision* (revisi hasil ujicoba terbatas), *main field testing* (ujicoba lapangan). Produk yang akan dikembangkan adalah desain didaktis bilangan berpangkat dan bentuk akar melalui metode inkuiri kelas IX SMPN 2 Katibung dalam mengembangkan disposisi representasi matematis.

Desain didaktis yang dirancang harus divalidasi terlebih dahulu oleh ahli desain dan ahli materi sebelum digunakan. Validasi ini menggunakan lembar validasi desain didaktis dan memperoleh nilai kevalidan materi sebesar 3,2 dari skala 4 dan kevalidan desain sebesar 85%. Artinya desain didaktis cukup valid dan layak digunakan dengan perbaikan pada beberapa desain didaktis.

Instrumen selanjutnya yang digunakan adalah lembar observasi disposisi representasi matematis. Menurut Perkins (dalam Richhart, 2002: 25) bahwa ada tujuh indikator disposisi berpikir, yaitu (1) berpikir luas dan berani berpetualang dalam berpikir, (2) selalu memiliki keinginan intelektual, (3) memperjelas dan mencari pemahaman yang benar, (4) berencana dan menjadi strategis dalam berpikir, (5) berargumen secara hati-hati, (6) mencari dan mengevaluasi seluruh alasan, dan (7) berfikir mengenai pemikiran. Adapun indikator disposisi representasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) terbuka dan berani mengambil resiko dalam merepresentasikan suatu masalah matematis, (2) keingintahuan dalam mengumpulkan data untuk merepresentasikan suatu masalah matematis, (3) mengklarifikasi dan mencari data untuk merepresentasikan suatu masalah matematis, (4) merencanakan dan membuat strategi dalam merepresentasikan suatu masalah matematis, (5) teliti dalam memeriksa jawaban dan merepresentasikan suatu masalah

matematis, dan (6) evaluasi dalam merepresentasikan suatu masalah matematis.

Data pencapaian indikator disposisi representasi matematis yang diperoleh melalui lembar observasi yang diamati oleh observer. Data tersebut dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2013).

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor seluruh item}} \times 100\%$$

Setelah lembar observasi diberikan, skor selanjutnya berdasarkan Sanjaya (2010: 162) bahwa ketuntasan belajar ideal untuk setiap indikator dengan batas kriteria ideal minimum 75%. Artinya ketika setiap indikator lebih dari 75%, maka disposisi representasi matematis dikatakan ideal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain yang disusun pada penelitian ini belum memenuhi kriteria desain didaktis yang sebenarnya, karena susunan materi yang disajikan masih mengikuti materi yang ada pada buku teks, serta ketercapaian hubungan didaktis (HD) dan hubungan pedagogis (HP) pada tiap pertemuan belum

tersajikan dalam indikator yang jelas. Sementara desain didaktis yang dirancang dapat disebut berhasil jika indikator hubungan didaktis (HD) dan hubungan pedagogis (HP) dalam kegiatan pembelajaran minimal 75% tercapai. Meskipun demikian, kegiatan pembelajaran mulai berkembang dengan lebih variatif, komunikatif, inovatif, dan menyenangkan. Desain didaktis bilangan berpangkat dan bentuk akar seharusnya disusun dengan memperhatikan kisi-kisi kompetensi dasar sehingga kemampuan representasi matematis siswa dapat tercapai.

Disposisi representasi matematis siswa diukur melalui beberapa indikator yaitu berpikiran terbuka, rasa ingin tahu, mengklarifikasi, membuat strategi, ketelitian, dan evaluasi. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh rata-rata persentase tiap indikator disposisi representasi matematis sebagai berikut (1) terbuka dan berani mengambil resiko 71,20%, (2) keingintahuan 83,71%, (3) mengklarifikasi dan mencari data 61,08%, (4) merencanakan dan membuat strategi 57,16%, (5) teliti 65,12%, dan (6) evaluasi 67,12%.

Pencapaian indikator pada disposisi representasi matematis ini yang paling rendah yaitu pada indikator membuat strategi. Hal ini dikarenakan masih banyak siswa yang tidak terbiasa membuat strategi dalam menyelesaikan masalah. Sesuai dengan Teori perilaku *Hypothetico-deductive* belajar menurut Hull (dalam Hudiono, 2007) bahwa perubahan tingkah laku melalui kekuatan kebiasaan. Peranan penguatan sangat diperlukan untuk terjadinya respon. Sementara indikator disposisi representasi matematis yang dominan muncul adalah rasa ingin tahu dan berpikir terbuka. Indikator rasa ingin tahu memperoleh rata-rata persentase yang paling tinggi, tetapi pada hakekatnya terjadi penurunan pada setiap pertemuan, khususnya pada pertemuan 3 dan 7. Adapun salah satu penyebab penurunan indikator ini menurut siswa terjadi karena desain didaktis yang digunakan tidak memuat permainan, media yang menarik, dan LKPD yang disajikan terlihat rumit, sehingga siswa kurang antusias dan menyebabkan indikator rasa ingin tahu siswa menurun. Indikator selanjutnya yaitu

mengklarifikasi, ketelitian, dan evaluasi. Siswa mampu mengklarifikasi, melakukan ketelitian, dan mengevaluasi dalam menyelesaikan masalah yang mereka sajikan sesuai dengan indikator yang diminta.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka diperoleh simpulan sebagai berikut (1) pengembangan bentuk desain didaktis melalui metode inkuiri dalam penelitian ini. Struktur penyajian materi dalam pengembangan desain didaktis adalah pangkat bilangan bulat positif, perkalian dan pembagian bilangan berpangkat, perpangkatan bilangan berpangkat, pangkat bilangan bulat negatif dan nol, bentuk akar, operasi aljabar pada bentuk akar, dan pangkat pecahan. Media pembelajaran seperti kartu domino, gasing exponent, uang koin, atau yang lainnya digunakan pada setiap pertemuan. Contoh yang diberikan dalam desain didaktis harus dikerjakan dengan langkah-langkah metode inkuiri dan dapat mengukur kemampuan representasi matematis. Latihan soal disajikan dan diselesaikan

dengan langkah-langkah yang dapat mengukur kemampuan representasi matematis, dan (2) hasil dalam penelitian pengembangan desain didaktis bilangan berpangkat dan bentuk akar melalui metode inkuiri pada indikator disposisi representasi matematis dengan rata-rata persentase tertinggi adalah rasa ingin tahu, tetapi pada hakekatnya terjadi penurunan pada pertemuan 3 dan seterusnya. Hal ini dikarenakan desain didaktis yang disajikan pada pertemuan berikutnya memuat LKPD yang terlihat rumit sehingga rasa ingin tahu siswa menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Borg, W. R., Gall, M. D., & Gall, J. P. 2003. *Educational Research. Boston: Pearson Education, Inc.* (online) http://jurnal.utm_c.id/index.php/MID/article/viewFile/13/11. Diakses pada 14 Juni 2015.
- Brousseau, Guy. *Didactical Situation for Learning How to Graph Functions.* (online) www.atcminc.com/mPublications/EP/EPATCM99/.../paper.pdf. Diakses pada 22 Desember 2015.
- Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar.* Jakarta: Gramedia.

- Hudiono, B. 2007. Representasi dalam Pembelajaran Matematika. Pontianak: STAIN Pontianak Press.
- Luitel, B.C. 2001. Multiple Representations of Mathematical Learning. (online) <http://www.matedu.cinvestav.mx/adalira.pdf>. Diakses pada 28 Desember 2015.
- NCTM. 2000. Principles and Standards for School Mathematics. (online) www.wested.org/lfa/NCTM2000.pdf. Diakses pada 21 Desember 2015.
- Neria, D. & Amit, M. 2004. Students Preference of Non-Algebraic Representation in Mathematical Communication. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematic Education*. (online) www.kurims.kyoto-u.ac.jp/EMIS/proceedings/PME28/RR/RR222_Neria.pdf. Vol.3, 8 halaman. Diakses pada 28 Desember 2015
- Opara, Jacinta A. 2011. European School Science Project of the International Association for Teaching and Learning, Spain Federal College of Education (Technical). *Omoku-Nigeria Current Research Journal of Social Sciences* 3(3): 188-198, 2011 ISSN: 2041-3246 © Maxwell Scientific Organization. (online) maxwellsci.com/print/crjss/v3-188-198.pdf. Diakses pada 22 Desember 2015
- Richhart, Ron. 2002. Intellectual Character, What It Is, Why It Matters, and How to Get It. *San Fransisco: Jossey-Bass A Wiley Company*. (online) <http://as.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCD-0787972789.html>. Diakses pada 23 Desember 2015
- Ruthven, K. Laborde, C. Leach, J. & Thibergien, A. 2009. Design Tools in Didactical Research: Instrumenting the Epistemological and Cognitive Aspects of the Design of Teaching Sequences. *Educational Researcher* 38, 329. (online) www.educ.com.ac.uk/people/staff/ruthven/journal.sagepub.com/doi/full/10.3102/0013189x09338513. Diakses pada 19 Desember 2015
- Sanjaya, Wina. 2010. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Prenada Media Group.
- Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sumarno, U. 2010. Berpikir dan Disposisi Matematika: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik. Bandung: FPMIPA UPI. (online) <http://math.sps.upi.edu>. Diakses pada tanggal 22 Desember 2015.

Suryadi, D. 2010a. Menciptakan Proses Belajar Aktif. *Kajian dari Sudut Pandang Teori Belajar dan Teori Didaktik. Handout Seminar*. Bandung

_____. 2010b. Kesetaraan Didactical Design Research (DDR) dengan Matematika Realistik dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. *Makalah Utama Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNS 2011*. Surakarta.

Sund, R.B. & Trowbridge, L.W. 1973. *Teaching Science by Inquiry in Secondary School*. Second Edition Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.

Tishman, Shari & Andrade, Albert. 2014. Thinking Dispositions: *A re-view of current theories, practices, and issues*. (Online) www.-thinkingschools-international.com/.../Thinking-Dispositions-tishman-and-andrade.doc. Diakses pada 3 September 2015

Yunarti, Tina. 2014. Desain Didaktis Teori Peluang SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA, Volume 15, Nomor 1, April 2014*. (online) <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPM/article/view/5479>. Diakses pada 12 September 2015.