



PEMBELAJARAN MATEMATIKA MODEL IKRAR BERPENDEKATAN RME UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIKA

Aristiyo[✉], D.N; Rochmad; Kartono

Program Studi Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima September 2014
Disetujui Oktober 2014
Dipublikasikan November 2014

Keywords:
IKRAR Model;
RME;
Mathematics
Representation Ability

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran Penelitian ini bertujuan menghasilkan perangkat pembelajaran matematika Model IKRAR berpendekatan RME yang valid, praktis dan efektif. Model pengembangan mengacu pada model Plomp. Hasil penelitian ini adalah: (1)perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid: Silabus 3,99 (baik); RPP3,93 (baik); bukuisiswa 3,86 (baik); LKS 3,84 (baik); dan TKRM 4,03 (sangat baik) untuk rentang 1-5; (2) Perangkat pembelajaran dinyatakan praktis: a) rata-rata kemampuan guru mengelola kelas 4,27 (sangat baik) untuk rentang 1-5; dan b) rata-rata respon siswa positif 83,64%; (3) Pembelajaran matematika dinyatakan efektif: a) rata-rata KRM kelas uji coba perangkat lebih besar dari 70, proporsi siswa dengan nilai minimal 70 melebihi 75%; b) KRM siswa kelas IKRAR dengan rata-rata sebesar 81,95 lebih baik dari pada kelas ekspositori sebesar 68,91; c) KRM siswa dipengaruhi secara bersama-sama oleh kemandirian dan keterampilan sebesar 73,2%; d) peningkatan KRM kelas IKRAR sebesar 0,62 (sedang). Dalam pembelajaran matematika, hendaknya guru memperhatikan kemampuan representasi matematika siswa, khususnya dalam merepresentasikan soal dari bentuk teks menjadi bentuk simbol matematika.

Abstract

The purpose of this study was to produce a mathematics learning equipment is valid, practice, and effective. The research that used is instructional development model which refers to a Plomp's model. The result of learning equipment development as follows: (1) learning quipment developed is valid: syllabus is 3,99 (good); RPP is 3,93 (good); student book is 3,86 (good); LKS is 3,84 (good); and test the KRM is 4,03 (very good) for 1 to 5 scale; (2) learning tool use specified practice, namely: a) ability to manage classroom teacher is very good has an average 4,27, b) the positive student response to learning has an average 83,64%; (3) learning mathematics effective: a) KRM average grade test device is greater than 73, as well as the proportion of students who learn a minimum value equal by 70 by 75 %; b) the existence of a positive influence of independent learning and skill of the mathematical representation ability as large as 81,95; c) class that learn use IKRAR Models better than expository; and d) an increasing in the KRM formation process of IKRAR class is 0,62 (medium). In mathematics learning, teacher should pay attention to student's mathematical representation ability, specially to representate text form to mathematics symbol.

© 2014 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Kampus Unnes Bendan Ngisor Semarang 50233
E-mail: jurnalpps@unnes.ac.id

Pendahuluan

Matematika merupakan satu ilmu yang dipelajari dan diajarkan pada semua jenjang pendidikan. Hal ini karena matematika mempunyai banyak peranan dalam kehidupan. Secara tidak sadar ketika anak-anak bermain, sebenarnya mereka menggunakan prinsip-prinsip matematika. Untuk kalangan anak-anak biasanya menerapkan bilangan bulat dan operasi penjumlahan / pengurangan dalam kegiatan mereka. *National Council of Teachers of Mathematics* (2000) merumuskan bahwa kemampuan matematikayang harus dimiliki oleh peserta didik, yaitu: *Problem Solving* (kemampuan pemecahan masalah), *Reasoning and Proof* (kemampuan penalaran dan pembuktian), *Communication* (kemampuan komunikasi matematika), *Connection* (kemampuan mengaitkan ide-ide matematika) dan *Representation* (kemampuan representasi matematika).

Langkah awal dalam tahap pengerjaan soal-soal matematika adalah mengubah suatu objek dari dan ke bentuk verbal, simbol, tabel ataupun grafik, sehingga proses pengubahan bentuk ini mengandung informasi yang dapat membantu menyelesaikan soal matematika. Untuk mengerjakan soal matematika, siswa dituntut untuk menuliskan informasi apa yang mereka ketahui dan apa yang diminta oleh soal untuk dikerjakan. Proses ini membutuhkan kemampuan representasi matematika.

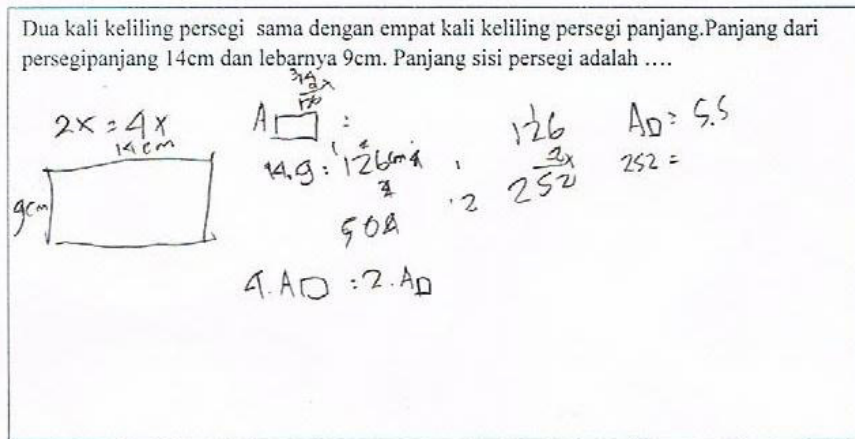
Contoh hasil pekerjaan siswa dalam menjawab soal cerita yang membutuhkan kemampuan representasi matematika dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2. Pada Gambar 1, terlihat siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan merepresentasikan secara matematika dari soal yang berbentuk cerita (verbal) menjadi informasi yang berbentuk simbol (persamaan aljabar). Pada Gambar 2, siswa dapat menemukan hasil jawaban dengan tepat, namun sangat jelek dalam kemampuan komunikasi matematikanya. Hal ini juga disebabkan karena ia tidak bisa merepresentasikan secara matematika dari verbal ke simbol (persamaan aljabar) seperti juga pada gambar 1. Boose (2006) menyatakan kebanyakan pendidik dan peneliti sepakat bahwa kunci untuk memahami, mengkomunikasikan dan mengoperasikan konsep matematika secara efektif terkait dengan melakukan perubahan diantara representasi-representasi berikut: grafik, tabel, simbol dan verbal.

Menurut Sudiarta (2007), pembelajaran matematika saat ini tidak memungkinkan siswa membangun ide-ide dan pemahaman konsep matematika secara luas dan mendalam, memaha-

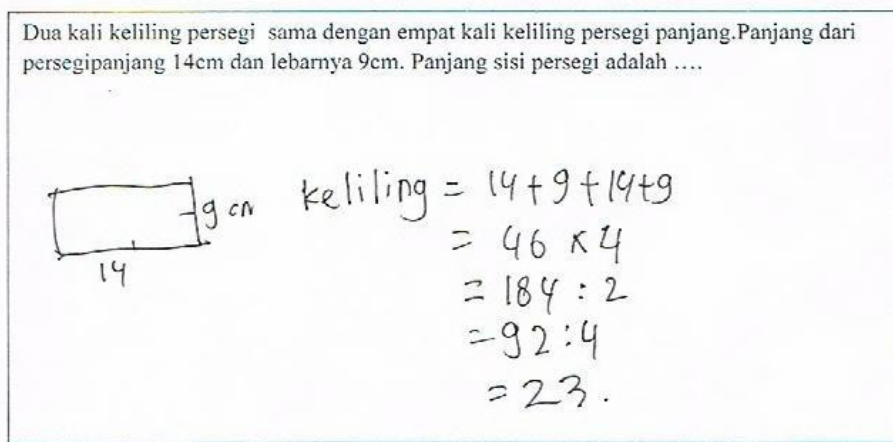
mi keterkaitan matematika dengan bidang ilmu lainnya serta mampu menerapkan pada berbagai persoalan hidup dan kehidupan, oleh karena itu perlu dilakukan reorientasi terhadap pembelajaran matematika. Reorientasi tersebut bertujuan untuk mengembangkan lima kompetensi matematika siswa antara lain: (1) menginvestigasi dan memecahkan masalah, (2) berargumentasi dan berkomunikasi secara matematik, (3) melakukan penemuan kembali dan membangun konsep matematika secara mandiri, (4) berpikir inovatif kreatif, yang melibatkan intuisi, penemuan, prediksi dan generalisasi melalui pemikiran divergen dan kritis, (5) memahami hubungan matematika dalam persoalan-persoalan sains maupun persoalan kehidupan sehari-hari. Keberhasilan penerapan model pembelajaran berbasis masalah sangat dipengaruhi oleh 4 komponen kunci didaktis dan pedagogis yang saling berkaitan, yaitu Inisiasi, Konstruksi-Rekonstruksi, Aplikasi, Refleksi yang selanjutnya disingkat dengan IKRAR.

Pendidikan Matematik Realistik atau *Realistic Mathematic Education* (RME) merupakan teori belajar dan mengajar dalam pendidikan matematika yang diperkenalkan dan dikembangkan pertama kali oleh Freudenthal Institute di Belanda pada tahun 1970. RME mempunyai tiga prinsip kunci, yaitu pertama, *Guided Reinvention* (memandu menemukan kembali) / *Progressive Mathematizing* (matematisasi progresif), siswa diarahkan untuk mengalami proses yang sama ketika konsep matematika ditemukan berdasarkan masalah kontekstual atau realistik. Kedua, *Didactical Phenomenology* (fenomena didaktik), pembelajaran matematika harus mempertimbangkan kemungkinan aplikasi dalam pengajaran. Ketiga, *Self-developed Models* (pengembangan model sendiri); siswa diharapkan dapat menemukan model sendiri yang berkaitan dengan penyelesaian suatu masalah realistik dengan suatu proses generalisasi dan formalisasi yang mana model tersebut akhirnya menjadi suatu model sesuai penalaran matematika.

Goldin (1998) mengartikan representasi sebagai suatu konfigurasi (bentuk atau susunan) yang dapat menggambarkan, mewakili, atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara. Representasi terjadi melalui dua tahap, yaitu representasi internal dan representasi eksternal. Menurut Goldin (2002), representasi internal adalah proses berpikir tentang ide-ide matematika yang memungkinkan seseorang bekerja atas dasar ide tersebut, proses representasi internal tidak dapat diamati dengan kasat mata dan tidak dapat dinilai secara langsung karena merupakan aktivitas mental seseorang dalam pikirannya



Gambar 1. Hasil pekerjaan siswa yang mengalami kesulitan mengerjakan soal kemampuan representasi matematika



Gambar 2. Hasil pekerjaan siswa yang belum menguasai kemampuan representasi matematika (Sumber: Hasil tes pre-investigasi untuk meneliti kemampuan representasi matematika di SMP Negeri 1 Tegal).

(*minds on*). Representasi eksternal adalah hasil perwujudan untuk menggambarkan apa-apa yang telah dikerjakan secara internal dapat diungkap baik secara lisan (*talk*) maupun tulisan (*write*) dalam bentuk kata-kata (*word*), simbol, ekspresi, atau notasi matematik (*mathematical expressions* atau *equation*), gambar (*picture*), grafik (*graph*), diagram (*diagram*), tabel (*table*) atau melalui objek fisik berupa alat peraga (*hand on*).

Metode

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan perangkat pembelajaran matematika. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Buku Siswa, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan Tes Kemampuan Representasi Matematika (TKRM).

Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan Model IKRAR berpendekatan RME pada materi Segiempat kelas VII untuk meningkatkan kemampuan representasi matematika mengacu pada pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan pendidikan umum dari Plomp (dalam Rochmad, 2011) yang dimodifikasi. Model yang dikemukakan Plomp terdiri dari lima tahap yaitu: (1) tahap investigasi awal, (2) tahap perancangan, (3) tahap realisasi/ konstruksi, (4) tahap pengujian, evaluasi, dan revisi, (5) tahap implementasi. Tahap implementasi tidak dilakukan secara eksplisit tetapi terpadu dalam pelaksanaan penelitian. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data terdiri dari lembar validasi, Tes Kemampuan Representasi Matematika, lembar pengamatan guru, lembar angket respon siswa, lembar pengamatan kemandirian siswa.

dirian, dan lembar pengamatan keterampilan.

Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis. Perangkat pembelajarandikatakan valid oleh tim ahli.TKRM akan dianalisis validitas, reliabilitas,tingkat kesukaran soal dan daya pembeda. Perangkat pembelajaran dikatakan praktis (Trianto, 2009) jika memenuhi kriteria: (1) kemampuan guru mengelola pembelajaran baik, dan (2) respon siswa terhadap pembelajaran tergolong positif.Instrumen yang digunakan yaitu lembar pengamatan guru mengelola pembelajaran. Data hasil skor kemampuan guru mengelola pembelajaran dianalisis dengan mencari rata-rata nilai kemampuan guru mengelola pembelajaran. Kemampuan guru mengelola pembelajaran dikatakan baik jika setiap aspek yang dinilai berada pada aspek minimal baik.Instrumen yang digunakan yaitu lembar angket respon siswa. Hasil perolehan angket respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran dianalisis dengan analisis prosentase, respon siswa dikategorikan positif apabila persentase yang diperoleh lebih dari 75%.

Uji prasyarat sebelum dilakukan uji keefektifan pembelajaran yaitu uji normalitas dan uji homogenitas dari hasil nilai postes. Uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan SPPS. Untuk uji normalitas terima H_0 jika nilai $sig > 5\%$ dari kolom *Kolmogorof-Smirnov*. Sedangkan uji homogenitas dari *Levene Statistic Test*. Perhitungan homogenitas dan normal dapat dilihat pada nilai sig , jika nilai $sig > 5\%$ maka H_0 diterima. Maka ini berarti varians pada kedua sampel homogen dan normal.

Untuk melihat tuntas tidaknya hasil belajar siswa secara individual sebagai salah satu kriteria efektivitas pembelajaran. Uji ketuntasan individual digunakan uji satu pihak. Hasil dibandingkan dengan nilai t tabel dengan $dk = (n - 1)$ dan taraf signifikan 5% . Jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)}$ maka H_0 di tolak akibatnya H_1 diterima, artinya rata-rata melampaui KKM 70. Untuk Uji ketuntasan klasikal digunakan uji proporsi dua pihak. Hasil tersebut dibandingkan dengan nilai z_{tabel} dengan kriteria pengujian 5% . Jika $z_{hitung} > z_{(0,5-\alpha)}$ maka H_0 ditolak akibatnya H_1 diterima, artinya ketuntasan klasikal melampaui 75% . Uji beda rata-rata dengan uji t satu pihak dengan asumsi bahwa kedua kelas mempunyai varians yang sama.Kriteria pengujian yang digunakan adalah H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $\alpha = 5\%$ (Sugiyono, 2012:271).

Uji selisih dua proporsi untuk mengetahui efektif atau tidaknya perangkat pembelajaranyang diujicobakan, dilakukan uji selisih dua proporsi dan membandingkan banyaknya siswa yang memperoleh nilai rata-rata KKRM mencapai

batas tuntas KKRM antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Uji pengaruh sikap dan keterampilan terhadap kemampuan representasi matematika. Uji statistika yang digunakan regresi linier berganda dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 \text{ (Sudjana, 2005)}$$

analisis uji regresi ganda pada penelitian ini menggunakan program SPSS. Kriterianya H_0 ditolak jika nilai sig pada *Output Anova* $< 5\%$ berarti persamaan linier artinya kemandirian dan keterampilan berpengaruh terhadap kemampuan representasi. Untuk mengetahui besarnya kontribusi sikap dan keterampilan dilihat dari nilai R^2 (*R square*), dalam penelitian ini uji pengaruh menggunakan program SPSS (Sukestiyarno, 2010). Uji peningkatan menggunakan rumus Normalitas *Gain* (g) (Hake, 1998) berikut.

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

kemampuan representasi matematika siswa dikatakan meningkat jika memenuhi kriteria peningkatan sedang atau tinggi. Dan rata-rata peningkatan kelas IKRAR lebih besar dari pada kelas ekspositori.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penilaian oleh validator terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan: Silabus = 3,99; RPP = 3,93; Buku Siswa = 3,86; LKS = 3,84; dan TKRM = 4,03. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid. Hasil lembar respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran mempunyai prosentase rata-rata $83,64\%$, maka respon siswa dikategorikan positif. Hasil pengamatan yang diperoleh adalah aktivitas guru selama pembelajaran, diperoleh rata-rata skor $4,27$, maka kemampuan guru mengelola kelas termasuk dalam kategori baik.

Hasil uji prasyarat uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan Tabel *Test of Normality* pada kolom *Kolmogorov-Smirnov Test* dapat diketahui bahwa nilai sig untuk kelas IKRAR sebesar $0,485 = 48,5\%$ dan kelas ekspositori sebesar $0,807 = 80,7\%$. Terlihat bahwa nilai $sig > 5\%$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti kelas sampel berdistribusi normal. Untuk uji homogenitas menggunakan uji *Levene Statistic Test*. Berdasarkan Tabel terlihat pada kolom 3 nilai sig sebesar $0,858$ atau $85,7\% > 5\%$ maka H_0 diterima. Hal ini berarti kedua kelas homogen.

Uji keefektifan pembelajaran diukur melalui uji statistika berikut: 1) uji ketuntasan, 2) uji beda rata-rata, 3) uji pengaruh, dan 4) uji peningkatan. Untuk uji rata-rata digunakan uji rata-rata satu pihak. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung} = 7,118$. Taraf signifikan 5% dan $dk = (n-1) = 21$ diperoleh nilai $t_{tabel} = 1,721$, maka $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti H_0 ditolak, hal ini berarti bahwa rata-rata KRM siswa pada kelas IKRAR melampaui KKR. Uji ketuntasan untuk variabel KRM digunakan uji dua pihak. Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% maka diperoleh $z_{hitung} = 2,56$ dan $z_{tabel} = 1,64$ berarti $z_{hitung} > z_{tabel}$ maka H_0 ditolak, artinya proporsi ketuntasan belajar siswa lebih dari 75%.

Uji banding digunakan untuk melihat perbandingan antara rata-rata nilai tes KRM kelas IKRAR dan kelas ekspositori. Berdasarkan hasil rata-rata TKRM IKRAR adalah 81,95 sedangkan kelas ekspositori adalah 68,91. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kelas IKRAR lebih baik dibandingkan kelas ekspositori.

Uji selisih dua proporsi untuk membandingkan banyaknya siswa yang mencapai tuntas KKR kelas IKRAR dan kelas ekspositori. Berdasarkan perhitungan $z_{hitung} > z_{tabel}$ atau $3,23 > 1,65$ pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian H_0 ditolak atau menerima H_1 yang berarti siswa yang nilai rata-rata TKRMnya mencapai KKR pada kelas IKRAR lebih banyak dari pada siswa di kelas ekspositori.

Perhitungan uji pengaruh kemandirian dan keterampilan terhadap kemampuan representasi matematika digunakan regresi ganda. Dalam penelitian ini perhitungan menggunakan program SPSS, hasil pengamatan sikap dan keterampilan, serta nilai TKRM. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $F = 25,979$ dan nilai sig $0,000 < 5\%$ yang berarti H_0 ditolak atau dapat disimpulkan bahwa kemandirian dan keterampilan secara bersama-sama berpengaruh positif terhadap kemampuan representasi matematika siswa. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bentuk persamaan regresinya adalah $\hat{Y} = -49,246 + 1,294X_1 + 0,891X_2$, artinya setiap penambahan variabel sikap (X_1) sebesar satu satuan maka akan menambah nilai TKRM (Y) sebesar 1,294 dan setiap penambahan variabel keterampilan (X_2) sebesar satu satuan maka akan terjadi penambahan nilai TKRM (Y) sebesar 0,891. R Square = $0,732 = 73,2\%$, nilai tersebut menunjukkan bahwa variabel kemandirian dan keterampilan secara bersama-sama mempengaruhi kemampuan representasi matematika sebesar 73,2% masih ada 26,8%

pengaruh faktor lain.

Perhitungan uji peningkatan kemampuan representasi matematika siswa memperoleh hasil $g = 0,62$ berarti peningkatan KRM yang terjadi termasuk kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa KRM siswa pada kelas IKRAR mengalami peningkatan. Sedang untuk uji banding rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematika pada kelas IKRAR dan kelas ekspositori hasilnya adalah rata-rata normalisasi gain pada kelas IKRAR sebesar 0,62 sedangkan rata-rata normalisasi gain pada kelas ekspositori sebesar 0,38. Hal ini berarti rata-rata normalisasi gain kelas IKRAR lebih besar dari pada kelas ekspositori, dan dapat disimpulkan kelas IKRAR lebih baik dari pada kelas ekspositori.

Simpulan

Hasil pengembangan perangkat pembelajaran matematika Model IKRAR berpendekatan RME pada materi segiempat, menggunakan model pengembangan Plomp yang telah dimodifikasi. Pembelajarannya efektif dan mampu meningkatkan kemampuan representasi siswa. Perangkat pembelajaran telah divalidasi oleh para ahli. Silabus masuk dalam kategori baik, RPP kategori baik, buku siswa kategori baik, LKS kategori baik, dan TKRM kategori sangat baik. Para ahli menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini valid, dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Pengembangan perangkat pembelajaran Model IKRAR berpendekatan RME materi segiempat dinyatakan praktis. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan guru mengelola pembelajaran masuk dalam kriteria baik, dan respon siswa terhadap pembelajaran positif. Pembelajaran matematika dengan menggunakan perangkat pembelajaran Model IKRAR berpendekatan RME pada materi segiempat dinyatakan efektif. Hal ini ditunjukkan dengan: 1) kemampuan representasi matematika mencapai ketuntasan, 2) kemampuan representasi matematika siswa kelas pembelajaran Model IKRAR berpendekatan RME lebih baik daripada kelas ekspositori, 3) adanya pengaruh positif kemandirian dan keterampilan terhadap kemampuan representasi matematika, dan 4) adanya peningkatan kemampuan representasi matematika siswa pada kelas dengan pembelajaran Model IKRAR berpendekatan RME. Hal ini ditunjukkan berdasarkan rata-rata normalisasi gain yang termasuk dalam kategori sedang, dan rata-rata normalisasi gain pada kelas pembelajaran Model IKRAR berpendekatan RME lebih besar daripada kelas ekspositori.

Daftar Pustaka

- Boose. 2006. "Translations Among Mathematical Representations: Teacher Beliefs and Practices." *International Electronic Journal of Mathematics Education*.6(3), 113-133
- Goldin, G. 2002. "Representation In Mathematical Learning And problem Solving. In L. D English (ED)". *International Research in Mathematical Education (IRME)*, 39(1), 197-218
- Goldin, G. 1998. "Representations and The Psychology Of Mathematics Education: Part II." *Journal of Mathematical Behaviour*, 17 (2), 135-165
- Hake, R.R. 1998. *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills Dept. Of physics. Indiana University. Tersedia di http://www.physics.indiana.edu/~sdi/Analyzing_Change-Gain.pdf. tanggal 22 Desember 2012
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principle and Standars for School Mathematics*. Reston, VA : NCTM
- Rochmad. 2011. *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika*. Tersedia di <http://blog.unnes.ac.id/rochmad/>. tanggal 20 Oktober 2012
- Sudiarta, P.2007."Penerapan Strategi Metakognitif dalam Perkuliahan Statistika Matematika I untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Mahasiswa." *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA Singaraja*, 40 (3), 21-32
- Sudjana. 2005. *Penilaian Hasil Belajar mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sudjana. 2012. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sukestiyarno. 2010. *Statistika Dasar*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif, Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group