PEMECAHAN MASALAH, KOMUNIKASI MATEMATIS,

KECERDASAN INTRAPERSONAL DAN INTERPERSONAL

MELALUI PEMBELAJARAN *PROBLEM POSING.*

**A.Sy. Dina Dwiyana, Bana G. Kartasasmita**

**Dan R. Poppy Yaniawati**

Magister Pendidikan Matematika

Fakultas Pascasarjana Universitas Pasundan Bandung

***dwiyanadina@gmail.com***

**ABSTRAK**: Penelitian ini bertujuan menggali upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, komunikasi matematis, kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan interpersonal peserta didik melalui penerapan *problem posing* pada pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas yang terdiri dari tiga siklus, yang setiap siklusnya terdiri dari empat tahap, yaitu: perencanaan, pelaksanaan, observasi dan refleksi. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas 9.2 SMP Negeri 18 Bandung tahun pelajaran 2019/2020 yang berjumlah 32 orang. Teknik pengumpulan data meliputi: tes kemampuan, wawancara, angket, observasi dan dokumentasi. Data yang terkumpul diolah menggunakan analisis deskriptif. Hasil dari penelitian ini, ketuntasan kemampuan komunikasi matematis pada siklus I masuk kriteria sedang, pada siklus II terjadi peningkatan persentase capaian, tetapi masih berada pada kriteria sedang; sedangkan pada siklus III terjadi peningkatan dengan presentase yang semakin besar, dan berada pada kriteria tinggi. Sedangkan pada kemampuan memecahkan masalah, pada siklus I masuk kriteria sedang, pada siklus II terjadi peningkatan persentase capaian, dan berada pada kriteria tinggi; sedangkan pada siklus III terjadi peningkatan dengan presentase yang semakin besar, dan berada pada kriteria tinggi. Untuk kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan interpersonal pada kelas eksperimen dengan penggunaan model pembelajaran problem posing, relatif lebih baik dari kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran problem posing pada siswa kelas 9.2 SMP Negeri 18 Bandung tahun pelajaran 2019/2020 dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, kemampuan dalam pemecahan masalah, serta meningkatkan kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan interpersonal siswa.

**Kata Kunci**: *Problem posing, Komunikasi Matematis, Pemecahan Masalah, Kecerdasan Intrapersonal dan Kecerdasan Interpersonal*

**PENDAHULUAN**

Matematika sebagai cabang ilmu pengetahuan memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Matematika merupakan dasar untuk mempelajari ilmu-ilmu pengetahuan lain. Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan idea, proses dan penalaran (Russefendi ET, 1984). Pada tahap awal, matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris, karena matematika sebagai aktivitas manusia kemudian pengalaman itu diproses dalam dunia ratio, diolah secara analisis dan sintetis dengan penalaran di dalam struktur kognitif, sehingga sampailah pada suatu kesimpulan berupa konsep-konsep matematika (Oemar Hamalik, 2008).

Keberhasilan pendidikan tidak dapat dilepaskan dari proses belajar-mengajar, sebagai inti pendidikan dengan guru sebagai pemegang peranan utama. Sedangkan inti dari proses belajar mengajar adalah hubungan timbal balik antara guru dan peserta didik yang berlangsung dalam situasi edukatif (Usman, 2009). Penerapan pembelajaran yang berhasil adalah yang sesuai dengan karakteristik peserta didik (Sudrajat, A., 2008). Oleh karena itu sebelum penerapan pembelajaran, sebaiknya direncanakan secara optimal. Diasumsikan bahwa penerapan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran akan mengefektifkan pencapaian hasil belajar, baik dalam pembentukan kepribadian, kemampuan maupun kecerdasan, misalnya: kemampuan memecahkan masalah, kemampuan komunikasi, kecerdasan intrapersonal dan interpersonal.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan penting yang perlu dimiliki peserta didik, karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, logis dan sistematis. Muhsetyo, dkk (2007), mengatakan bahkan dapat meningkatkan siswa menjadi 1) kreatif dalam berfikir; (2) kritis dalam menganalisa data, fakta dan informasi; (3) mandiri dalam bertindak dan bekerja”. Lebih jauh menurut Ruseffendi (1984), dapat memupuk dan mengembangkan sikap kreatif adalah pemecahan masalah.

Selelain kemampuan pemecahan masalah, komunikasi matematik juga merupakan salah satu kompetensi penting (Guerreiro, 2008), karena merupakan alat bantu dalam transmisi pengetahuan sebagai pondasi dalam membangun pengetahuan matematika. MES (2009, dalam ), menegaskan bahwa komunikasi matematik merupakan salah satu komponen proses pemecahan masalah matematis. Peressini dan Bassett (dalam NCTM, 2000:5), menyampaikan bahwa tanpa komunikasi dalam matematika, maka akan memiliki sedikit keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam melakukan proses dan aplikasi matematika. Komunikasi matematika juga membantu guru dalam memahami kemampuan siswa dalam menginterpretasikan dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep dan proses matematika yang dipelajari.

Siswa juga penting memiliki kecerdasan intrapersonal dan interpersonal. Terdapat banyak kajian terkait hal tersebut. Kecerdasan intrapersonal berkaitan dengan kemampuan analisis diri secara objektif, sedangkan kecerdasan interpersonal, terkait dengan kecerdasan sosial, yaitu kemampuan dalam menciptakan sosialnya secara tepat atau baik. Dalam berbagai argumen, kedua kemampuan tersebut saling terkait dan sangat penting dimiliki oleh peserta didik.

Kecerdasan tersebut, merupakan kecerdasan dari 9 kecerdasan (Howard Gardner), yang mendukung terlaksananya 1 dari 6 pilar pendidikan yang diamanatkan oleh UNESCO, yaitu *learning to life together*. Dengan demikian, peserta didik yang mempelajari matematika tetapi sekaligus dikuatkan pada aspek kemampuan intrapersonal dan interpersonalnya, maka ia akan menjadi seseorang yang bukan hanya memiliki kemampuan logika yang tinggi, tetapi juga kemampuan tersebut dapat diterapkan secara sosial dengan optimal.

Fakta yang terjadi di lokus penelitian, hasil pembelajaran matematika selama ini belum sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini di tunjukkan oleh banyaknya peserta didik yang nilai ulangan hariannya belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang sudah ditetapkan yaitu 75,00. Hasil analisis faktual, Tahun Pelajaran 2017/2018 terkait perolehan Hasil Belajar (1) rata-rata sekitar 71% peserta didik nilainya di bawah KKM, yang mencapai KKM rata-rata 13%, sedangkan yang sudah melampaui nilai KKM rata-rata hanya mencapai 16%. Sedangkan terkait perolehan Hasil Belajar (2) rata-rata sekitar 67% peserta didik nilainya di bawah KKM, yang mencapai KKM rata-rata 19%, sedangkan yang sudah melampaui nilai KKM rata-rata hanya mencapai 14%.

Terkait dengan perolehan hasil belajar, sebagaimana yang ditunjukkan di atas untuk Tahun Pelajaran 2018/2019 terkait perolehan Hasil Belajar (1) rata-rata sekitar 68% peserta didik nilainya di bawah KKM, yang mencapai KKM rata-rata 14%, sedangkan yang sudah melampaui nilai KKM rata-rata hanya mencapai 18%. Sedangkan terkait perolehan Hasil Belajar (2) rata-rata sekitar 64% peserta didik nilainya di bawah KKM, yang mencapai KKM rata-rata 19%, sedangkan yang sudah melampaui nilai KKM rata-rata hanya mencapai 17%. Di samping itu, kemampuan memecahkan masalah, kemampuan komunikasi matematis, kemampuan intrapersonal dan interpersonal peserta didik pun dalam belajar secara umum tidak begitu nampak terlihat, padahal kemampuan-kemampuan tersebut sebagaimana yang sudah ditegaskan di awal, sangat penting dikuasai atau dimiliki oleh siswa, serta memungkinkan untuk diwujudkan melalui pembelajaran matematika. Oleh sebab itu, maka penulis mengajukan alternatif tindakan atau cara mewujudkannya. Berdasarkan pada fenomena tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah, Komunikasi Matematis, Kecerdasan Intrapersonal Dan Kecerdasan Interpersonal Peserta Didik Melalui Penerapan *Problem Posing* Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Menengah Pertama (SMP)”.

Rumusan yang diajukan dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Apakah pembelajaran dengan penerapan *problem posing* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik ?
2. Apakah pembelajaran dengan penerapan *problem posing* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik ?
3. Apakah pembelajaran dengan penerapan *problem posing* dapat meningkatkan kecerdasan intrapersonal dan interpersonal peserta didik ?
4. Apakah kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi matematis, kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan interpersonal peserta didik yang menggunakan *problem posing* lebih baik dari peserta didik yang mengikuti pembelajaran secara konvensional ?
5. Apakah terdapat korelasi antara kemampuan pemecahan masalah dengan kemampuan komunikasi matematis pada peserta didik di kelas yang menerapkan problem posing dan kelas konvensional ?
6. Apakah terdapat korelasi antara kemampuan pemecahan masalah dengan kecerdasan intrapersonal dan interpersonal pada peserta didik di kelas yang menerapkan problem posing dan kelas konvensional ?
7. Apakah terdapat korelasi antara kemampuan komunikasi matematis dengan kecerdasan intrapersonal dan interpersonal pada peserta didik di kelas yang menerapkan problem posing dan kelas konvensional ?
8. Faktor-faktor apa sajakah yang berpengaruh terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan penerapan *problem posing* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi matematis, kecerdasan intrapersonal dan interpersonal peserta didik ?

Untuk mengkaji seluruhan permasalahan yang diajukan, tentulah membutuhkan pemahaman yang tepat terhadap semua variabel yang diteliti. Kajian dapat berawal dari menggali apakah “*Problem Posing*” itu? *Problem posing* merupakan istilah dalam bahasa Inggris, yang mempunyai padanan arti ``pembentukan soal'' atau ``pengajuan soal.'' Atau membuat soal, pengkonstruksian masalah, (Suryanto, 1998, As’ari, 2000, Sutiarso, 1999 Siswono, 1999, Suharta2000).

Tentu pembetukkan soal dimaksud hendaklah memenuhi kriteria, dan memenuhi syarat-syarat yang tepat (Silver & Cai, 1996:523). Sedang informasi atau situasi problem posing dapat berupa gambar, benda manipulatif, permainan, teorema atau konsep, alat peraga, soal, atau selesaian dari suatu soal Brown dan Walter (1993). Mengacu pada Suryanto (1998), soal dapat dibentuk melalui soal-soal yang ada dalam buku. Stoyanova (1996) mengklasifikasikan informasi atau situasi problem posing menjadi situasi problem posing yang bebas, semi terstruktur, dan terstruktur. Pada situasi problem posing yang terstuktur, informasi atau situasinya berupa soal dari suatu soal (Yuhasriati, 2002).

Apakah kaitannya dengan pemecahan masalah. Masalah merupakan hal yang harus diselesaikan atau direspon. Suatu pertanyaan akan menjadi masalah hanya jika pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan (*challenge*) yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin (*routine procedure*) yang sudah diketahui oleh si pelaku (Shadiq, 2009). Menurut Wardhani (2008), pemecahan masalah merupakan proses menerapkan suatu pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Jadi pemecahan masalah merupakan suatu tindakan yang dilakukan oleh guru agar peserta didik termotivasi untuk menerima tantangan yang ada pada pertanyaan (soal) dan mengarahkan para peserta didik dalam proses pemecahannya Cooney et al (Shadiq, 2009).

Penerapan prosedur pemecahan masalah, tentulah erat kaitannya dengan komunikasi matematis pada seseorang, bahkan turut medukung dalam kemampuan memecahkan masalah pada siswa. Melihat begitu pentingnya keterkaiatan kedua hal tersebut, maka cukup relevan kedua hal tersebut dikaji secara bersamaan. Jadi komunikasi matematis sangat penting juga diberikan kepada siswa dalam pembelajaran matematika. Melihat begitu pentingnya komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika, NCTM (Sunata, 2009) menyatakan bahwa pembelajaran matematika yang baik, salah satunya harus menekankan peserta didik dalam menggunakan bahasa matematis dalam mengekspresikan idea-idea matematis secara benar.

Kekuatan bahasa matematis pada siswa tentulah akan semakin baik jika didukung oleh kecerdasan lainnya, seperti misalnya kecerdasan intrapersonal dan kecerdasan interpersonal. Mengapa demikian, karena kecerdasan interpersonal dan Intrapersonal merupakan bagian dari sembilan kecerdasan penting sebagaimana yang dikemukakan Gardner (2003: 23-24).

Penelitian yang relevan terkait rencana penelitian yang diajukan, dipaparkan di bawah ini, antara lain:

1. Roslinda Rosli, Mary Margaret Capraro & Robert M. Capraro (2014), bahwa penerapan *problem posing* atau pengajuan soal berasal atau berbasis peserta didik memberikan efek yang lebih efektif dalam mencapai mutu belajar dan peningkatan partisipasi peserta didik, baik secara kognitif maupun dalam kualitas interaksi pembelajaran.
2. Xiaogang Xia; Chuanhan Lü and Bingyi Wang dari Guizhou Normal University, China. (2008), penerapan problem posing, ternyata dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah baik secara mandiri maupun dalam kelompoknya. Hasil lebih jauhnya, minat para peserta didik terhadap pelajaran matematika pun meningkat serta kemampuan mereka dalam matematika dan menyelesaikan soal-soal matematika pada umumnya meningkat dengan lebih baik.
3. Elif Esra Arıkan (2015) Hasilnya terdapat hubungan yang kuat antara kemampuan pemecahan masalah dalam berbagai cara dan kemampuan pengajuan masalah, baik pada siswa berbakat dan tidak berbakat dengan kegiatan yang bersifat problem posing, artinya performa problem posing berpengaruh terhadap kemampuan-kemampuan dalam penyelesaian masalah-masalah yang dihadapi.
4. Turul Kara , Ercan Özdemirb, Ali Sabri, Mustafa Albayrak (2010). Hasil analisis data penelitian, terdapat hubungan yang signifikan antara problem posing dan keterampilan pemecahan masalah. Lebih lanjut, ditemukan bahwa terdapat paralelisme antara jumlah masalah yang diajukan dan keberhasilan pemecahan masalah.
5. Lyn D. English (2017). Hasilnya, para siswa yang menunjukkan pola pencapaian yang berbeda sesuai dengan situasi, domain dan pola berpartisipasi dalam program.
6. Jinfa Cai (2010). Hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa mayoritas siswa di Singapura mampu memilih strategi solusi yang tepat untuk memecahkan masalah, dan memilih representasi solusi yang tepat untuk mengkomunikasikan proses penyelesaiannya dengan jelas.
7. Masami Isoda (2010). Problem posing memberi pengaruh terhadap capaian matematika siswa terhadap pengetahuan konten maupun keterampilan matematikannya.

Kerangka Pikir Penelitian ini, digambarkan seperti pada bagai di bawah ini:

|  |
| --- |
|  |

**METODE PENELITIAN**

Penelitian mengunakan Metode Campuran (Mixed Methods). Jenis penelitiannya adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Desain menggunakan tipe kuasi eksperimen. Desain penelitian menggunakan Nonequivalent Kontrol Group Design. Variabel bebasnya adalah pembelajaran dengan penerapan Problem Posing, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi matematis dan kecerdasan intrapersonal & interpersonal siswa. Desain penelitian digambarkan sebagai berikut:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** | **Pretest** | **Treatment** | **Posttest** |
| Eksperimen | O | X | O |
| Kontrol | O | - | O |

Subjek Penelitian ini adalah peserta didik kelas IX SMP Negeri 18 Bandung, baik pada kelas penelitian maupun pada kelas kontrol, dengan jumlah 32 orang, terdiri 17 laki-laki dan 15 perempuan. Sedangkan yang menjadi kelas kontrol dalam penelitian ini adalah Kelas IX-4 SMP Negeri 18 Bandung, dengan jumlah subyek 32 orang, terdiri dari 16 laki-laki dan 16 perempuan.

Tehnik pengumpulan data menggunakan tiga cara yaitu teknik observasi, tes tertulis, dan wawancara. Prosedur penelitian secara umum diilustrasikan pada bagan 2, sebagai berikut:

Studi Pendahuluan

Penyusunan Proposal

Seminar Proposal dan Revisi

Penyusunan Instrumen dan Bahan Ajar

Kelas eksperimen

Kelas kontrol

Pelaksanaan Pretes

Pengisisan Angket

Pelaksanaan Pretes

Tindakan Problem Posing

Tindakan Konvensional

Pengisian Angket

Pelaksanaan Postes

Pelaksanaan Postes

Wawancara

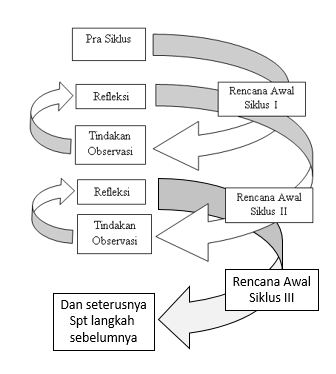
Pengolahan Data

Analisis Data

Kesimpulan

Observasi

Sedangkan setiap siklus penelitian, ditempuh dengan 4 kegiatan, dan dilakukan secara berulang-ulang. Kegiatan-kegiatan tersebut adalah Perencanaan, Tindakan, Pengamatan dan Refleksi. Digambarkan sebagai berikut:



**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengolahan data kemampuan komunikasi matematis setiap siklus dapat ditunjukkan pada pada grafik berikut:

Adapun peningkatan hasil tes sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kenaikan Nilai Rata-rata Per-Siklus** | **Kelas / Kelompok** | |
| **Eksperimen** | **Kontrol** |
| **Dari Siklus I ke II** | 11,01 | 8,09 |
| **Dari Siklus II ke III** | 7,09 | 4,66 |
| **Rata-rata** | 9,04 | 6,37 |

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh bahwa peningkatan nilai rata-rata terbesar terjadi pada siklus I ke II dengan kenaikan 11,01 pada kelas eksperimen kemudian diikuti kelas kontrol dengan peningkatan rata-rata 8,09. Adapun untuk siklus II ke III diperoleh kelas eksperimen sebesar 7,09 diikuti kelas kontrol sebesar 4,66. Jadi peningkatan terbesar terjadi pada hasil tes siklus II dan siklus III.

Sedangkan kemampuan pemecahan masalah digambarkan pada grafik berikut:

Adapun data peningkatan hasil tes ditunjukkan pada tabel berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kenaikan Nilai Rata-rata Per-Siklus** | **Kelas / Kelompok** | |
| **Eksperimen** | **Kontrol** |
| **Dari Siklus I ke II** | 7,78 | 5,78 |
| **Dari Siklus II ke III** | 9,97 | 6,97 |
| **Rata-rata** | 8.87 | 6,37 |

Berdasarkan tabel dimaksud, peningkatan terbesar terjadi pada siklus I ke II dengan kenaikan 7,78 pada kelas ekspeimen kemudian diikuti kelas kontrol dengan peningkatan rata-rata 5,78. Adapun untuk siklus II ke III diperoleh kelas eksperimen sebesar 9,97 diikuti kelas kontrol sebesar 6,97.

Selanjutnya, terkait ketuntasan belajar siswa, perolehannya pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, sebagai berikut:

1. Rekapitulasi Data Ketuntasan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Eksperimen

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Kategori** | **Siklus I** | | | **Siklus II** | | | **Siklus III** | | |
| **F** | **P** | **R** | **F** | **P** | **R** | **F** | **P** | **R** |
| 1 | Tercapai | 19 | 56,25% | 66,25 | 23 | 81,25% | 69,07 | 28 | 87,50% | 79,10 |
| 2 | Belum Tercapai | 13 | 43,75% | 9 | 28,13% | 4 | 12,50% |

*Keterangan: F= Frekuensi, P=Presentase, R=Rata-rata*

1. Rekapitulasi Data Ketuntasan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Kontrol

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Kategori** | **Siklus I** | | | **Siklus II** | | | **Siklus III** | | |
| **F** | **P** | **R** | **F** | **P** | **R** | **F** | **P** | **R** |
| 1 | Tercapai | 12 | 37,50% | 60,45 | 17 | 53,13% | 65,90 | 25 | 78,13% | 70,05 |
| 2 | Belum Tercapai | 20 | 65,64% | 15 | 46,88% | 7 | 21,88% |

*Keterangan: F= Frekuensi, P=Presentase, R=Rata-rata*

Dari membandingkan tabel a) dan b), terlihat, bahwa peroleh di kelas eksperimen lebih baik, dibandingkan pada kelas kontrol.

Sedangkan, hasil ketuntasan belajar siswa pada kemampuan pemecahan masalah, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini:

1. Rekapitulasi Data Ketuntasan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Siswa Kelas Eksperimen

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Kategori** | **Siklus I** | | | **Siklus II** | | | **Siklus III** | | |
| **F** | **P** | **R** | **F** | **P** | **R** | **F** | **P** | **R** |
| 1 | Tercapai | 18 | 56,25% | 62,81 | 21 | 65,64% | 65,84 | 22 | 81,25% | 71,70 |
| 2 | Belum Tercapai | 14 | 43,75% | 11 | 34,38% | 10 | 18,75% |

*Keterangan: F= Frekuensi, P=Presentase, R=Rata-rata*

1. Rekapitulasi Data Ketuntasan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Siswa Kelas Kontrol

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Kategori** | **Siklus I** | | | **Siklus II** | | | **Siklus III** | | |
| **F** | **P** | **R** | **F** | **P** | **R** | **F** | **P** | **R** |
| 1 | Tercapai | 9 | 28,13% | 60,70 | 12 | 37,50% | 62,88 | 15 | 46,88% | 65,54 |
| 2 | Belum Tercapai | 23 | 71,88% | 20 | 62,50% | 17 | 53,13% |

*Keterangan: F= Frekuensi, P=Presentase, R=Rata-rata*

Dari membandikan tabel a) dan b), terlihat, bahwa peroleh di kelas eksperimen lebih baik, dibandingkan pada kelas kontrol.

Bagaimanakah hasil postes Kemampuan Komunikasi matematis? Hasil pengolahan data statistik postest kemampuan komunikasi matematis dari setiap kelas dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** | **N** | **Nilai Maks** | **Nilai Min** | **Rata-Rata** | **Simpangan Baku** |
| Eksperimen | 32 | 97 | 25 | 71,00 | 17,60 |
| Kontrol | 32 | 75 | 36 | 62,30 | 10,67 |

Berdasarkan hasil test statistics dengan uji *Mann-Whiney Test*, diketahui bahwa nilai *Asymp.Sig.(2 tailed)* sebesar 0,010 < 0,05, maka disimpulkan bahwa hipotesis diterima. Jadi terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran Problem Posing terhadap hasil belajar pada matematika siswa.

Hasil pengolahan data statistik postes kemampuan pemecahan masalah dari setiap kelas dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** | **N** | **Nilai Maks** | **Nilai Min** | **Rata-Rata** | **Simpangan Baku** |
| Eksperimen | 32 | 97 | 50 | 69,24 | 12,38 |
| Kontrol | 32 | 80 | 20 | 59,39 | 16,47 |

Dari tabel, terlihat kemampuan awal siswa pada setiap kelas tidak jauh berbeda dan masih terbilang rendah sesuai dengan nilai standar deviasi yang hampir seragam. Uji normalitas terhadap data hasil pretes kemampuan pemecahan masalah dari setiap kelas dilakukan melalui uji *Shapiro-Wilk* pada taraf signifikansi 5% dengan hasil sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** |  | | | ***Uji Shapiro-Wilk*** | | |
|  | **Statistic** | **Df** | **Sig.** | **Statistic** | **df** | **Sig.** |
| Eksperimen | 0,173 | 32 | 0,014 | 0,923 | 32 | 0,022 |
| Kontrol | 0,214 | 32 | 0,001 | 0,869 | 32 | 0,001 |

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh bahwa nilai signifikansi dari kelas eksperimen lebih besar dari 0,05 sedangkan untuk kelas kontrol kurang dari 0,05.

Hasil pengolahan data statistik N Gain dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada setiap kelompok model pernbelajaran dapat ditunjukkan melalui tabel berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Data Statistik** | **Kelas / Kelompok** | |
| Eksperimen | Kontrol |
| Rata-rata | 58,86 | 46,73 |
| Standar Deviasi | 22,57 | 16,48 |
| Nilai Minimum | 19,35 | 13,33 |
| Nilai Maksimum | 94,83 | 71,26 |
| Jumlah siswa | 32 | 32 |
| Rata-rata Indeks Gain | 0,4185 | 0,3187 |

Berdasarkan tabel dimaksud diperoleh bahwa nilai rata-rata, nilai minimum dan maksimum serta rata-rata indeks gain dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada setiap kelas menunjukkan adanya perbedaan.

Hasil pengolahan data statistik N gain kemampuan matematis dari setiap kelas dapat ditunjukkan pada tabel berikut.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** | **N** | **Nilai Maks** | **Nilai Min** | **Rata-Rata** | **Simpangan Baku** |
| Eksperimen | 32 | 94,83 | 19,35 | 58,86 | 22,570 |
| Kontrol | 32 | 71,26 | 13,33 | 46,73 | 16,478 |

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelompok eksperimen dengan model pembelajaran Problem Posing lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol sesuai dengan ikhtisar data kuantitatif dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada tabel berikut.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** | **Pretest** | **Postest** | **N Gain** | **Indeks N Gain** | **Kriteria** |
| Eksperimen | 31,61 | 71,00 | 58,86 | 0,4185 | Sedang |
| Kontrol | 28,45 | 62,30 | 46,73 | 0,3187 | Sedang |

Terlihat, bahwa tercapainya peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik pada siswa yang mendapat pembelajaran problem posing, yaitu pada kelas eksperimen.

Selanjutnya, hasil pengolahan data statistik terkait Kecerdasan Intrapersonal & Interpersonal siswa diukur dengan mengggunakan skala likert berkisar dari 1 s/d 5 sebagaimana ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Data Statistik** | Kecerdasan Intrapersonal | | Kecerdasan Interpersonal | |
| Eksperimen | Kontrol | Eksperimen | Kontrol |
| Rata-rata | 111,88 | 106,82 | 111,87 | 106,81 |
| Standar Deviasi | 13,37 | 10,66 | 13,36 | 10,65 |
| Nilai Minimum | 88 | 85 | 87 | 84 |
| Nilai Maksimum | 136 | 129 | 135 | 127 |
| Jumlah obyek | 32 | 32 | 32 | 32 |

Hasil skala sikap, rekapitulasinya untuk hasil Kecerdasan Intrapersonal adalah sebagai berikut.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspek** | **Kelas / Kelompok** | |
| Eksperimen | Kontrol |
| Menyadari wilayah emosinya | 3,65 | 2,98 |
| Menemukan cara-cara untuk mengekspresikan perasaan dan pemikirannya | 4,12 | 3,42 |
| Termotivasi untuk mengejar tujuan dan cita-citanya | 3,50 | 3,28 |
| Dapat bekerja dan belajar secara mandiri | 3,96 | 3,79 |
| Mampu belajar dari kesalahan masa lalu | 3,58 | 3,43 |
| Memiliki perencanaan dan tujuan dalam hidup | 3,52 | 3,33 |
| Dapat mengendalikan diri dengan baik | 3,67 | 2,86 |
| Sering merenung untuk merefleksi dan memahami diri sendiri | 4,14 | 3,46 |
| Memiliki harga diri dan keyakinan diri yang tinggi | 3,52 | 3,34 |
| Dapat mengaktualisasikan diri | 3,98 | 3,86 |
| Dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan dirinya. | 3,61 | 3,43 |

Sedangkan untuk hasil Kecerdasan Interpersonal adalah sebagai berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspek** | **Kelas / Kelompok** | |
| Eksperimen | Kontrol |
| Membentuk dan mempertahankan suatu hubungan social | 3,64 | 2,96 |
| Mampu berinteraksi dengan orang lain | 4,11 | 3,41 |
| Mengenali dan menggunakan berbagai cara untuk berhubungan | 3,49 | 3,27 |
| Mampu mempengaruhi pendapat dan tindakan orang lain | 3,97 | 3,78 |
| Turut serta dalam upaya bersama dan mengambil berbagai peran yang sesuai, mulai dari pengikut hingga pemimpin | 3,59 | 3,44 |
| Mengamati perasaan, fikiran,motivasi, perilaku dan gaya hidup orang lain | 3,53 | 3,34 |
| Mengerti dan berkomunikasi dengan efektif baik dalam bentuk verbal maupun non verbal | 3,66 | 2,84 |
| Mengembangkan keahlian untuk menjadi penengah dalam suatu konflik, mampu bekerjasama dengan orang yang mempunyai latar belakang beragam | 4,16 | 3,47 |
| Tertarik menekuni bidang yang berorientasi interpersonal, manajemen atau politik | 3,51 | 3,36 |
| Peka terhadap perasaan, motivasi dan keadaan mental seseorang | 3,96 | 3,88 |

Dari Tabel di atas dapat kita lihat rata-rata dari keseluruhan pernyataan nilainya lebih besar dari pada nilai normalnya ( > 3), yaitu 3,58 untuk komponen terkait dengan kecerdasan intrapersonal.

Selanjutnya, uji normalitas terhadap data hasil postes kecerdasan intrapersonal & interpersonal dari setiap kelas dilakukan melalui Uji *Shapiro-Wilk* pada taraf signifikansi 5%. Hasil pengolahan dari data hasil postes kecerdasan intrapersonal adalah sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** |  | | | ***Uji Shapiro-Wilk*** | | |
|  | **Statistic** | **df** | **Sig.** | **Statistic** | **df** | **Sig.** |
| Eksperimen | 0,177 | 32 | 0,012 | 0,944 | 32 | 0,083 |
| Kontrol | 0,112 | 32 | 0,210 | 0,953 | 32 | 0,153 |

Sedangkan, hasil pengolahan dari data hasil postes kecerdasan interpersonal adalah sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** |  | | | ***Uji Shapiro-Wilk*** | | |
|  | **Statistic** | **df** | **Sig.** | **Statistic** | **Df** | **Sig.** |
| Eksperimen | 0,178 | 32 | 0,013 | 0,944 | 32 | 0,084 |
| Kontrol | 0,113 | 32 | 0,211 | 0,953 | 32 | 0,154 |

Berdasarkan hasil ouput uji normalitas varians dengan menggunakan uji Shapira-Wilk, nilai signifikansi pada kolom signifikansi data hasil postes kecerdasan interpersonal adalah 0,084. Karena nilai signifikansi lebih dari 0,05, maka dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji Normalitas menggunakan Uji *Shapiro-Wilk* nilai signifikansi dari kelas eksperimen sebesar 0,083 > 0,05 dan kelas kontrol 0,152 > 0,05. Sedangkan uji homogenitas terhadap hasil postes kecerdasan intrapersonal & interpersonal untuk kelas eksperimen dilakukan uji Levene pada taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil Kecerdasan Intrapersonal untuk kelas eksperimen diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,365 > 0,05, artinya varians data hasil Kecerdasan Intrapersonal homogen. Begitu uji homogenitas terhadap hasil postes kecerdasan interpersonal juga dilakukan dengan uji Levene pada taraf signifikansi 5%.

Berdasarkan hasil Kecerdasan Intrapersonal untuk kelas eksperimen diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,365 > 0,05 , artinya varians data hasil Kecerdasan Interpersonal homogen.

Berdasarkan uji T pada taraf signifikansi 5% diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,012 < 0,05, Ho ditolak artinya hasil postes menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sigaifikan antara Kecerdasan Intrapersonal siswa pada kelas eksperimen dan kontrol.

Berdasarkan uji T pada taraf signifikansi 5% diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,012 < 0,05, Ho ditolak artinya hasil postes menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sigaifikan antara Kecerdasan Interpersonal siswa pada kelas eksperimen dan kontrol.

Berdasarkan tabel, maka diperoleh bahwa nilai signifikansi dari kedua aspek masing-masing sebesar 0,001 < 0,05 sehingga kemampuan komunikasi matematis memiliki korelasi dengan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan komunikasi matematis berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah. Artinya siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik cenderung memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik juga.

Bagaimanakah analisa Korelasi Antara Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Kemampuan Kecerdasan Intrapersonal. Berdasarkan pengolahan data, diperoleh bahwa nilai signifikansi dari kedua aspek masing-masing sebesar 0,001 < 0,05, sehingga kemampuan komunikasi matematis memiliki korelasi dengan kemampuan Kecerdasan Intrapersonal. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan komunikasi matematis berpengaruh terhadap kemampuan Kecerdasan Intrapersonal. Artinya siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik cenderung memiliki kemampuan Kecerdasan Intrapersonal yang baik juga.

Bagaimanakah analisa Korelasi Antara Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Kemampuan Kecerdasan Interpersonal? Berdasarkan pengolahan data, diperoleh bahwa nilai signifikansi dari kedua aspek masing-masing sebesar 0,001 < 0,05, sehingga kemampuan komunikasi matematis memiliki korelasi dengan kemampuan Kecerdasan Interpersonal. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan komunikasi matematis berpengaruh terhadap kemampuan Kecerdasan Interpersonal. Artinya siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik cenderung memiliki kemampuan Kecerdasan Interpersonal yang baik juga.

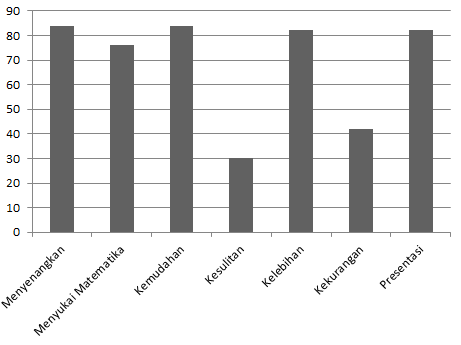
Bagaimanakah Analisa Korelasi Antara Kemampuan Pemecahan Masalah dengan Kemampuan Kecerdasan Intrapersonal? Berdasarkan pengolahan data, diperoleh bahwa nilai signifikansi dari kedua aspek masing-masing sebesar 0,001 < 0,05 sehingga kemampuan pemecahan masalah dengan kemampuan kecerdasan intrapersonal. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah berpengaruh dengan kemampuan kecerdasan intrapersonal. Artinya siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik cenderung memiliki kemampuan Kecerdasan Intrapersonal yang baik juga.

Berdasarkan pengolahan data, diperoleh bahwa nilai signifikansi dari kedua aspek masing-masing sebesar 0,001 < 0,05 sehingga kemampuan pemecahan masalah dengan kemampuan kecerdasan interpersonal. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah dengan kemampuan kecerdasan interpersonal. Artinya siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik cenderung memiliki kemampuan Kecerdasan Interpersonal yang baik juga.

Bagaimanakah Analisa Hasil Lembar Observasi? Berdasarkan hasil catatan observer pada lembar observasi terkait aktivitas guru dan siswa selama pelaksanaan penelitian tindakan kelas, maka analisis dari hasil observasi aktivitas guru dan siswa dapat dinyatakan sebagai berikut.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aktivitas Guru | | Aktivitas Siwa | |
| Pertemuan ke- | Persentase (%) | Katagori | Persentase (%) | Katagori |
| 1 | 71 | Cukup | 46 | Kurang |
| 2 | 73 | Cukup | 58 | Kurang |
| 3 | 76 | Baik | 71 | Cukup |
| 4 | 79 | Baik | 75 | Baik |
| 5 | 82 | Baik | 79 | Baik |
| 6 | 88 | Baik | 82 | Baik |
| Rata-rata | 78,17 | Baik | 68,50 | Cukup |

Bagaimanakah Analisa Hasil Wawancara? Dari hasil wawancara tertulis terhadap siswa pada kelompok model pembelajaran Problem Posing. maka hasil wawancara dari beberapa siswa dapat ditampilkan sebagai berikut.



Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh: 1) siswa merespon bahwa matematika itu menyenangkan dan berkaitan dalam kehidupan sehari-hari, 2) siswa merespon bahwa penerapan model pembelajaran Problem Posing lebih menyukai belajar matematika secara berkelompok dari pada perseorangan, 3) Siswa merespon jika soalnya mudah maka siswa senang dengan matematika tetapi jika soalnya sulit siswa mengganggap matematika itu susah, 4) Siswa merespon bahwa apabila tidak bisa mengerjakan soal maka menganggap soal itu sulit, 5) Siswa merespon bahwa model pembelajaran Problem Posing yang dilaksanakan memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, serta 6) Siswa merespon bahwa melalui model pembelajaran Problem Posing saat diminta presentasi perorangan menjelaskannya menjadi lebih mudah.

Dari temuan melalui wawancara, maka dapat dinyatakan bahwa model pembelajaran Problem Posing mendapat respon yang positif dari siswa, terkait ketersediaan sumber belajar, kegiatan diskusi dan prerentasi selama proses pembelajaran dilaksanakan.

**SIMPULAN**

Berdasarkan penelitian dan hasil uji yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran Problem Posing lebih baik dari kelas kontrol yang menggunakan model konvensional.
2. Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran Problem Posing dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional.
3. Tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan Kecerdasan Intrapersonal & Interpersonal siswa kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran Problem Posing dengan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional.
4. Kecerdasan Intrapersonal & Interpersonal siswa kelas ekperimen yang menggunakan model pembelajaran Problem Posing lebih baik dari kelas kontol yang menggunakan model konvensional.
5. Kemampuan komunikasi matematis memiliki korelasi dengan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan komunikasi matematis berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah. Artinya siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik cenderung memiliki kemampuan pemecahan maasalah yang baik juga.
6. Terdapat korelasi antara kemampuan komunikasi matematis dengan Kecerdasan Intrapersonal & Interpersonal siswa. Siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis akan memiliki keyakinan dan kepercayaan diri untuk menyelesaikan berbagai masalah dengan ide, gagasan dan kemampuannya. Sebaliknya kepercayaan diri juga akan bisa meningkatkan kemampuan komunikasi matematis seiring dengan tumbuhnya semangat, motivasi dan keyakinan bahwa setiap permasalahan bisa terselesaikan dengan semangat dan kerja terus belajar dalam meningkatkan kemampuan yang dimiliki.
7. Terdapat korelasi antara antara kemampuan pemecahan masalah matematis dengan Kecerdasan Intrapersonal & Interpersonal siswa. Sesuai hasil analisa ditemukan adanya kecenderungan bahwa semakin baik tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis, maka semakin tinggi pula Kecerdasan Intrapersonal & Interpersonal siswa.

**DAFTAR RUJUKAN**

Ardiyaningrum, Martalia. 2012. Pengaruh Pendekatan Problem Solving dan Problem Posing serta Minat Belajar Matematika terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Representasi Matematis Siswa SMP. S2 thesis, UNY. Tersedia di: <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/35266>

Brown, S. & Walter, R.. (Ed). 1993. Problem Posing : Reflections and Aplications. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Brown, Stephen I. & Walter, Marion I. 1990. The Art of Problem Posing. Lawrence Erlbaum Associates, Publisher: Hillsdale, New Jersey.

Dona, dkk. 2013. Kemampuan Komunikasi matematika dalam Pemecahan Masalah Matematika Sesuai dengan Gaya Kognitif pada siswa Kelas IX SM Negeri 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2012/2013.

Eka May Widiastuti. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Posing Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Pessawaran Lampung Semester Ganjil T.P. 2017/2018).

Elif Esra Arıkan. 2015. Investigation of Problem-Solving and Problem-Posing Abilities of Students. EDAM Journal, ISSN 1303-0485, eISSN 2148-7561, DOI 10.12738/estp.2015.5.2678, Copyright © 2015 EDAM-Educational Sciences: Theory & Practice-2015 October, 15(5) 1403-1416.

Gardner, Howard. 2003. Kecerdasan Majemuk. (Terjemahan Drs. Alexander Sindoro). Batam Centre: Interaksara.

Guerreiro, António. 2008. Communication in Mathematics Teaching and Learning: Practices in Primary Education. [Online]. Tersedia: <http://yess4.ktu.edu.tr/YermePappers/Ant_%20> Guerreiro.pdf. [24 Desember 2019]

Jinfa Cai (2010). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. Dipblikasikan oleh MEST-Journal: International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, Volume 34, 2010 - Issue 5, Pages 719-737-Received 05 Sep 2009, Published online: 06 Aug 2010

Lyn D. English. 2017. The Development of Children's Problem-Posing Abilities. Springer Journal: Educational Studies in Mathematics volume 34, pages183–217(2017).

Masami Isoda. 2010. Problem Solving Approaches in Mathematics Education as a Japanese Experience. Diterbitkan oleh Journal: Procedia Social and Behavioral Sciences 2 (2010) 1577–1583, 2010 Elsevier Ltd.

Muhsetyo Gatot, dkk. 2007. Pembelajaran Matematika SD. Jakarta: Universita Terbuka

National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). 2000. Principles And Standard For School Mathematics. The National Council Of Teachers Of Mathematics, INC.

National Councils Of Teachers Of Mathematic (NCTM). 2009. Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematics. The National Councils Of Teachers Of Mathematic, INC.

Oemar, Hamalik. 2008. Perencanaan Pengajaran Bedasarkan Pendekatan Sistem. Jakarta: PT Bumi Aksara

Polya, George. 1973. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method (Second Edition). New Jersey: Princeton University Press.

Roslinda Rosli, Mary Margaret Capraro & Robert M. Capraro. 2014. The Effects of Problem Posing on Student Mathematical Learning: A Meta-Analysis, Jurnal: International Education Studies; Vol. 7, No. 13; 2014 ISSN 1913-9020 E-ISSN 1913-9039 Published by Canadian Center of Science and Education.

Ruseffendi, E.T. 2010. Dasar-dasar penelitian pendidikan dan bidang non eksakta lainnya. Bandung: Tarsito

Ruseffendi, ET. 1984. Pengajaran Matematika Modern, Bandung: Tarsito

Shadiq, Fadjar. 2009. Kemahiran matematika. Yogyakarta. Depdiknas

Shadiq, Fadjar. 2004. Pemecahan Masalah, Penalarann dan Komunikasi. Makalah disampaikan pada Diklat Instruktur/Pengembang Matematika SMA Jenjang Dasar tanggal 6-19 Agustus di PPG Matematika.

Silver, E.A. & Cai, S.. 1996. An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students, Journal for Research in Mathematics Education. 27: 521-539

Silver, Edward A. 1997. Fostering Creativity Through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Thinking in Problem Posing. http://www.fiz.karisruhe.de/fiz/publication/zdm ZDM Volum 29 (June1997) Number 3. Electronic Edition ISSN 1615-679X. Download tanggal 20 Maret 2011.

Siswono, Tatag Y.E. 2008. Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajuan dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. Surabaya: Unesa Universiti Press

Siswono, Tatag Y.E. 2008. Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Identifikasi Tahap Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan dan Mengajukan Masalah Matematika. Jurnal Pendidikan Matematika “Mathedu”. ISSN 1858-344X, Volume 3 Nomor 1 Januari 2008

Stoyanova, E. 1996. Developing a Framework for Research into Students’ Problem posing in School Mathematics, (Online), crsma@ccnewcastel.edu.au, diakses 11 Juni 2019

Sudrajat. Akhmad. 2008. Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik dan Model Pembelajaran. Bandung : Sinar Baru Algensindo.

Sunata. 2007. Penerapan Pembelajaran Kreatif Model Treffinger untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa. Bandung: Skripsi FKIP Universitas Pendidikan Indonesia. (Diakses http://digilib.upi.edu).

Suryanto, 1998. Problem Posing dalam Pembelajaran Matematika. Makalah disajikan pada Seminar Nasional: Upaya-upaya Meningkatkan Peran Pendidikan dalam Menghadapi Era Globalisasi. Program Pascasarjana IKIP Malang, 4 April 1998.

Sutiarso, S. 1999. Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Problem Posing Terhadap Hasil Belajar Aritmatika Siswa SMPN 18 Malang. Tesis tidak diterbitkan. Program Pascasarjana UM

Turul Kara , Ercan Özdemirb, Ali Sabri, Mustafa Albayrak. 2010. The relation between the problem posing and problem solving skills of prospective elementary mathematics teachers. Diterbitkan oleh Journal: Procedia Social and Behavioral Sciences 2 (2010) 1577–1583, 2010 Elsevier Ltd.

Usman, Moh. Uzer. 2009. Strategi Pembelajaran, Jakarta : Erlangga

Utin Desy Susiaty, 2015. Eksperimentasi Model Pembelajaran Problem Posing Bentuk Within-Solution Posing Dan Klasikal Ditinjau Dari Kecerdasan Intra & Interpersonal Siswa SMP Se Kota Pontianak

Wardhani. 2008. Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.

Xiaogang Xia; Chuanhan Lü and Bingyi Wang. 2008. Research on Mathematics Instruction Experiment Based Problem Posing. Journal of Mathematics Education, December 2008, Vol. 1, No. 1, pp.153-163. Guizhou Normal University, China.

Yuhasriati. 2002. Pembelajaran Persamaan Garis Lurus yang Memuat Problem Posing di SLTP Laboratorium UNM. Jurnal Penelitian Kependidikan Th 12 No. 1 Juni 2002. Malang: UNM.