

SYARIFATUL MAF'ULAH

ISBN 978-602-14724-7-7



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA VII

Semarang, 26 Oktober 2013

*"Peran Matematika dan Pendidikan Matematika  
dalam Membangun Fondasi Karakter Bangsa"*



Program Pasca Sarjana,  
Program Studi Pendidikan Matematika  
bekerja sama  
Jurusan Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

## DAFTAR ISI PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA 2013

"Peran Matematika dan Pendidikan Matematika dalam Membangun Fondasi Karakter Bangsa"

### Makalah Utama

No	Nama	Judul	Hal
1	Ranbir Singh Malik	<i>Deep Learning and Academic Literacy—How They Would Contribute to Character Building?</i>	i
2	Didi Suryadi	<i>Didactical Design Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika</i>	xiii
3	Rochmad	Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Pembelajaran Matematika	xxv

### Makalah Pendamping

#### Bidang kajian: Pendidikan Matematika

No	Nama	Judul	Hal
1	Afit Istiandaru, Amin Suyitno, Endang Sugiharti	Keefektifan Model Pembelajaran <i>Think Pair Share</i> Menggunakan <i>E-Learning Moodle</i> terhadap Hasil Belajar dan Kecemasan Matematika Siswa SMA	1
2	Agustinus Sroyer	Pendidikan Karakter sebagai Pembangun <i>Soft Skills</i> dalam Pembelajaran Matematika	13
3	Ahmad Dzulfikar	Studi Literatur: Kecemasan dalam Belajar Matematik	21
4	Ali Shodikin	Strategi <i>Abduktif-Deduktif</i> Versus Disposisi: Bagaimana Proses Berpikir Matematik Mempengaruhi Sikap Siswa?	29
5	Amin Suyitno, Endang Sugiharti	Pembelajaran Berhitung dari SD/MI kelas rendah melalui Pendekatan <i>Saintific</i> (melalui penyajian berbantuan alat peraga atau komputer)	43
6	Andri Suryana	Penerapan Model Pembelajaran PACE dalam Meningkatkan <i>Self-Renewal Capacity</i>	53
7	Anindya Dwi Wardhani	Studi Perbedaan Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Learning Cycle 5E</i> dan Tipe SAVI terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 39 Semarang	61
8	Arief Agoestanto, Soviana Nur Savitri	Keefektifan Pembelajaran Matematika Mengacu Pada <i>Missouri Mathematics Project</i> Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah	71
9	Ary Woro Kurniasih	Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dalam Mengembangkan Keterampilan Mengajar Mahasiswa Calon Guru	79

10	Budi Utomo	“ <i>Self Assesment</i> ” Untuk Meningkatkan Karakter Siswa Dalam Pembelajaran Matematika	89
11	Desy Lusiyana, Iwan Junaedi, Amin Retnoningsih	Studi Kemampuan Guru Matematika dalam Membuat Soal Pemecahan Masalah Berdasar level higher order thinking (HOT) Taksonomi Bloom	97
12	Eline Yanty Putri Nasution	Meningkatkan Kemampuan dan Disposisi Berpikir Kreatif Siswa melalui Pendekatan <i>Open-Ended</i>	107
13	Ema Butsi Prihastari	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Cinta Lingkungan Melalui Pembelajaran Matematika Teknik Scaffolding di Laboratorium Alam Materi Geometri Kelas V	117
14	Emi Pujiastuti	Mempersiapkan Guru sebagai Barisan Terdepan dalam Menggalakan PTK Penelitian Tindakan Kelas Berbasis karakter	127
15	Endah Budi Rahaju	Proses Berpikir Siswa SMP dalam Pembentuk Konsep Persegipanjang Ditinjau Berdasarkan <i>Gender</i>	135
16	Endang Retno Winarti	Implementasi Pendekatan ACE Untuk meningkatkan Pemahaman karakter mahasiswa pada Matakuliah Statistika Penelitian	145
17	Faridatul Masruroh	Model Pembelajaran Pengajuan Pertanyaan Matematika (PPM) Untuk Menstimuli Penalaran Matematis Siswa	153
18	Georgina Maria Tinungki	Refleksi dan Metakognisi dalam Pendidikan Matematika	165
19	H.A Parhusip	Pembelajaran Konvergensi Barisan Bilangan Dan Fungsi Real Dengan MATLAB dan <i>Geogebra</i>	175
20	Hendri Handoko	Pembentukan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pembelajaran Matematika Model SAVI Berbasis <i>Discovery Strategy</i> di Laboratorium Teenzania	189
21	Isti Hidayah, Hery Sutarto, Sugiarto	Kajian Tahapan Enaktik-Ikonik-Symbolik dalam Pembelajaran Tematik Kompetensi Dasar Matematika Kelas IV	199
22	Iwan Junaedi, Hery Sutarto	Pengembangan Laboratorium Matematika Berbasis <i>Etnomathematics</i> Sebagai Penunjang Eduwisata Unnes	207
23	Kartono	Desain Asesmen Metakognitif Peserta Didik Berbasis Asesmen Proyek Pembelajaran Matematika	215
24	Khairul Anwar	<i>Mathematical Thinking Styles</i> dan Prilaku Siswa dalam Pemodelan Masalah Matematika: Sebuah Penyesuaian Pembelajaran dalam Perspektif Kognitif	225

25	Masrukan	Pengaruh Asesmen Kinerja terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII	237
26	Mega Teguh Budiarto	<i>Rigorous Mathematical Thinking</i> dalam Pembelajaran Geometri: Fungsi Kognitif Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri ditinjau dari Jenis Soal dan Kemampuan Geometri	247
27	Muhamad Yasin, Iwan Junaedi, Edy Cahyono	Gaya Komunikasi Guru Matematika dalam Pembelajaran Ditinjau Dari Teori Komunikasi Logika Desain Pesan	255
28	Muhammad Noor Kholid	Peran Pemahaman Geometri Datar Terhadap Prestasi Geometri Analit Datar	267
29	Muhammad Noor Kholid	Eksperimentasi Model Pembelajaran Thinkpair Share (TPS) Berbasis Assessment For Learning (AFL) Melalui Penilaian Pasangan	273
30	Mujiasih	Peran Pembelajaran Tematik dalam Pembentukan Karakter	281
31	Mulyono	Sebuah Model Pembelajaran Beracuan pada Teori APOS	289
32	Nur Eva Zakiah	Pembelajaran dengan Pendekatan <i>Open-Ended</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognitif dan <i>Self-Esteem</i> Siswa	297
33	Kaselin, Sukestiyarno, Budi Waluya	Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Pembelajaran Matematika dengan Strategi React Berbasis Etnomatematika Materi Segiempat Kelas VII	305
34	Nur Fatimah A.M, Much. Aziz Muslim	Rancang Bangun alat permainan Edukatif untuk Pengenalan angka dan Bilangan pada Anak Usia Dini	313
35	Nuriana Rachmani Dewi (Nino Adhi)	Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Melalui <i>Brain-Based Learning</i> Berbantuan Web	319
36	Ontang Manurung	Profil Kreativitas Penyelesaian Masalah Geometri Siswa SMP Kelas VIII Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika	329
37	Rosyida Ekawati, Iwan Junaedi, Sunyoto Eko Nugroho	Studi Respon Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Taksonomi Solo	335
38	Sayyidatul Karimah	Pengaruh Penguasaan Konsep terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Aplikasi Matematika Mata Kuliah Matematika	345
39	Setiyani	Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Topik Bangun Ruang Sisi Datar	351

40	Subhan, Isti Hidayah, Zaenuri M	Keefektifan Model Pembelajaran Pemecahan Masalah dengan <i>I-Software Geogebra</i> dan Powerpoint terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Persamaan Garis Lurus Kelas VIII	361
41	Sukestiyarno	Pembelajaran Matematika dengan pendekatan ATONG berbasis Pendidikan Karakter Materi Statistika Kelas XII SMK	369
42	Sumliyah	Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dengan Pendekatan Value Clarification Technique Berbasis Karakter Materi Program Linear	377
43	Suswati, Hardi Suyitno, Mulyono	Pembelajaran Matematika Model CTL Dengan Pendekatan Humanistik Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Pemecahan Masalah Materi Trigonometri	387
44	Syarifatul Maf'ulah	Profil Reversibilitas Siswa SD dalam Menyelesaikan Soal Pecahan	397
45	Wardono	Model Pembelajaran Inovatif PMRI Bermuatan Pendidikan Karakter Berorientasi PISA Untuk Meningkatkan Literasi Matematika	405
46	Wardono, Ika Fitriyani	Problem Based Learning Berorientasi <i>Programme For International Student Assessment</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	415
47	Winarno	Kemampuan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Scaffolding Berbasis Karakter Materi Dimensi Tiga Kelas X	423
48	Wiwit Damayanti Lestari	Peningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan <i>Habits Of Managing Impulsivity</i> Siswa Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation	433
49	Wurinda Agustina	Integrasi Pendidikan Karakter Melalui Penerapan Pendekatan Matematika Realistik di Madrasah Tsanawiyah	445
50	Yeyen Herlina	Pengaruh Penggunaan Model Pohon Matematika terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Pokok Bahasan Segiempat	453
51	Yuli Fitriano	Meningkatkan Prestasi Belajar Peserta didik dengan Metode <i>Number Heads Together</i> (NHT) Tipe <i>Number Frenzy</i> berbantuan CD Pembelajaran Materi Faktorisasi Aljabar pada MTs Futuhiyyah 1 Mranggen Demak	461
<b>Bidang kajian: Statistika</b>			
52	Janse Oktaviana	Perbandingan Uji Normalitas Berdasarkan Metode	473

	Fallo, Adi Setiawan, Bambang Susanto	<i>Anderson-Darling, Cramer-von Mises dan Lilliefors</i>	
53	Mohamad Afiffudin	Pembelajaran Statistic Penelitian berbasis ketepatan uji statistic Pada Analisis Data Penelitian Kuantitatif yang Dilakukan Mahasiswa Untuk menghindarkan anak bangsa dari Potensi Karakter <i>Scientif Cheating</i>	485
54	Novatiara Fury Pritasari, Hanna Arini Parhusip, Bambang Susanto	Analisis Respon Mahasiswa Kelas Listening Menggunakan Metode <i>Paired Comparisons</i>	493
55	Putriaji Hendikawati	Perbandingan Prestasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Jenis Kelamin dan Program Studi Menggunakan Regresi dengan Variabel Dummy	501
56	Scolastika Mariani, Putut Mitasarhi	Pemilihan Estimator $\alpha$ - Stable dan ukuran sampel Optimal dalam Analisis Harga Aset	509
57	Stevvileny Angu Bima, Adi Setiawan, Tundjung Mahatma	Pembentukan Sampel Baru Yang Masih Memenuhi Syarat Valid dan Reliabel Dengan Teknik Resampling	521
58	Sukono, Emah Suryamah, Fujika Novinta	Prediksi Harga Minyak Mentah Indonesia Menggunakan Model ARIMA-GARCH	531
<b>Bidang kajian: Aljabar</b>			
59	Bambang Susanto	Dekomposisi Nilai Singular Suatu Matrik	541
60	Hamidah Suryani Lukman	Kajian Tentang Teorema <i>Burnside</i> Dan Aplikasinya	547
61	Mochamad Suyudi, Ismail Bin Mohd, Mustafa Mamat, Sudradjat Supian, Asep K. Supriatna	Pewarnaan Fraksional Dengan Menggunakan Sifat-Sifat Pemrograman Linier Untuk Menentukan Clique Maksimum Dari Suatu Graf	555
62	R. Sulaiman, Budi Priyo Prawoto	Formula Banyak Subgrup <i>Fuzzy</i> Dari Grup Hingga Yang Latticenya Berpola Persegipanjang	565
63	Rahayu Budhiati Veronica	<i>Moore-Penrose</i> Invers Atas Ring Komutatif dengan Elemen Satuan	573
64	Sugi Guritman, Nur Aliatiningtyas, Teduh Wulandari, Muhammad Ilyas	Konstruksi Keluarga Fungsi <i>Hash</i> Berbasis Latis Ideal	585

**Bidang kajian: Matematika Terapan**

65	Marsudi dan Ari Andari	Analisis Kualitatif Model Penyebaran HIV dengan Skrining dan Terapi HIV	593
66	Muhamad Ghoni Rifan	Trigonometri dalam Motif Batik Fraktal	603
67	Ruhayat, I Wayan Mangku, I Gusti Putu Purnaba	Peluang Kebangkrutan pada Model Risiko dengan Proses Poisson Takhomogen	617
68	S.B.Waluya, Sukestiyarno	Vibrasi Kabel Akibat Pengaruh Gaya Luar dan Masa yang Berubah Secara Periodik	625
69	Syamsuddin Toaha, Jeffry Kusuma, Moh. Ivan Azis, Khaeruddin, Wahyudi Rusdi	Pengaruh Waktu Tunda Pada Kestabilan Model Epidemik SEIR	639
70	Vina Puspita Dewi, Hanna Arini Parhusip, Lilik Linawati	Analisis Hasil Panen Padi Menggunakan Pemodelan Kuadrat	649

**Bidang kajian: Analisis dan Geometri**

71	Hendra Setiawan Mulyana	Basis Ortonormal Di Ruang Hasil Kali Dalam Ruang Vektor Polinom Real (*)	659
----	-------------------------	--	-----

**Bidang kajian: Kombinatorika**

72	Isnaini Rosyida, Widodo, Ch.Rini Indrati, Kiki Ariyanti Sugeng	Karakteristik Himpunan Kromatik Fuzzy Dari Pewarnan Fuzzy-D	663
----	--	---	-----

**Bidang kajian: Ilmu Komputer**

73	Alamsyah	Sistem Seleksi Beasiswa Online (Studi Kasus Beasiswa PPA dan BBM)	669
----	----------	---	-----

## PROFIL REVERSIBILITAS SISWA SD DALAM MENYELESAIKAN SOAL PECAHAN

Syarifatul Maf'ulah  
STKIP PGRI Jombang  
syarifatul.m@gmail.com

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh profil reversibilitas siswa SD dalam menyelesaikan soal pecahan. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif, dengan subjek penelitian adalah siswa kelas V SD sebanyak dua subjek. Subjek yang dipilih adalah siswa yang berkemampuan matematika tinggi, yaitu seorang siswa laki-laki (SLT) dan seorang siswa perempuan (SPT). Pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan tes reversibilitas (TR) kemudian subjek diwawancara berdasarkan hasil TR. Data hasil penelitian dianalisis mengacu pada pengertian reversibilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk jenis soal  $a + x = y$  dimana  $x$  dan  $y$  adalah elemen pecahan yang diketahui dan subjek diminta untuk menentukan nilai  $a$ , SLT dan SPT masing-masing dapat menentukan nilai  $a$  secara benar dan lancar dengan menggunakan invers terhadap operasi yang diketahui. Ini berarti untuk jenis soal ini, subjek mampu membangun hubungan dua arah. SLT mampu mengubah arah berpikirnya untuk kembali ke titik awal. Sedangkan SPT tidak mengubah arah berpikirnya untuk kembali ke titik awal. Hal tersebut dapat diketahui dari cara subjek dalam mengecek kebenaran nilai  $a$ . Untuk jenis soal  $x - a = y$  dimana  $x$  dan  $y$  adalah elemen pecahan yang diketahui dan subjek diminta untuk menentukan nilai  $a$ , SLT menggunakan cara "memperkirakan", sedangkan SPT menggunakan cara " $a = x + y$ ". Ini berarti dalam menentukan nilai  $a$  untuk jenis soal ini, kedua subjek tidak menggunakan reversibilitas mereka secara optimal.

**Kata kunci:** profil, reversibilitas, menyelesaikan soal pecahan.

### PENDAHULUAN

Pendidikan matematika Sekolah Dasar merupakan dasar pendidikan matematika di tingkat-tingkat berikutnya, yaitu tingkat Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Atas, bahkan di tingkat Perguruan Tinggi terutama di jurusan matematika. Munandar (1999:19) mengatakan bahwa untuk menguasai dan memanfaatkan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Oleh karena itu pembelajaran matematika sudah diberikan di tingkat Sekolah Dasar. Ini berarti pembelajaran matematika di tingkat Sekolah Dasar harus diperhatikan dan lebih menekankan pada pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa penguasaan matematika sangat berperan terhadap perkembangan teknologi.

Di sisi lain, matematika diberikan di setiap jenjang pendidikan. Oleh karena itu pendidikan matematika sangat berperan terhadap penguasaan matematika siswa "sebagai generasi penerus bangsa" terhadap perkembangan teknologi. Ini berarti bahwa matematika dan pendidikan matematika mempunyai peran dalam membangun fondasi karakter bangsa.

Depdiknas (2006:1) mengemukakan bahwa tujuan diberikannya matematika adalah agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut

1. memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah

2. memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.

LeBlanc, Proudfit, & Putt (1980) menjelaskan bahwa mengembangkan keterampilan memecahkan masalah telah lama diakui sebagai tujuan penting di program matematika Sekolah Dasar. NCTM (2000:52) juga mengatakan bahwa *problem solving* (pemecahan masalah) merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua pembelajaran matematika. Jadi pemecahan masalah merupakan inti dari matematika sekolah, sehingga kemampuan siswa pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika harus diperhatikan dan dikembangkan sejak dini, yakni sejak siswa duduk di tingkat Sekolah Dasar.

Salah satu hal yang berkaitan erat dengan pemecahan masalah adalah kemampuan matematika siswa. Krutetskii (1976:287) mengidentifikasi kemampuan matematika yang terkait dengan keberhasilan dalam menyelesaikan masalah, yaitu reversibilitas dan fleksibilitas. Reversibilitas mengacu pada kemampuan membangun hubungan dua arah yang *reversibel* (dapat dibalik). Sedangkan Piaget (dalam Cook & Cook, 2005:18) mengatakan bahwa "*to be fully logical, our cognitive structures need to be reversible, think about the logic of math*" yaitu agar seseorang bisa berpikir logis matematika secara total, maka struktur kognitif seseorang harus *reversible*. Oleh karena itu reversibilitas siswa harus diperhatikan dan dikembangkan dalam pembelajaran matematika dan perlu diteliti lebih lanjut sejak siswa duduk dibangku SD. Sebagaimana teori Piaget (dalam Slavin, 2008:45) menjelaskan bahwa reversibilitas mulai tampak pada tahap operasional konkrit, yaitu ketika anak berusia sekitar 7 sampai 11 tahun. Ini berarti reversibilitas seseorang mulai berkembang pada usia Sekolah Dasar.

Salah satu materi matematika yang diberikan di jenjang Sekolah Dasar dan lebih lanjut diberikan di tingkat Sekolah Menengah Pertama adalah materi pecahan. Pecahan merupakan salah satu materi dasar yang penting yang harus dikuasai oleh siswa. Hal tersebut karena pecahan merupakan materi prasyarat untuk memahami materi-materi berikutnya. Sebagaimana pendapat Wu (2001:10) yang mengatakan bahwa pengetahuan pecahan dianggap penting bagi penalaran aljabar, sebagian karena pengetahuan tersebut merupakan dasar untuk topik aljabar seperti rasio.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik meneliti reversibilitas siswa SD dalam menyelesaikan soal pecahan. Hasil penelitian akan dideskripsikan secara utuh yang tertuang berupa profil. Dengan demikian, maka pertanyaan penelitian ini adalah "bagaimana profil reversibilitas siswa SD dalam menyelesaikan soal pecahan?" Berkaitan dengan rumusan pertanyaan yang diajukan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan profil reversibilitas siswa SD dalam menyelesaikan soal pecahan. Adapun batasan penelitian ini adalah bahwa subjek yang dipilih adalah siswa laki-laki dan perempuan yang berkemampuan matematikanya tinggi.

Setelah penelitian ini dilaksanakan, maka hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi guru matematika. Melalui profil yang dihasilkan, guru bisa mengetahui bagaimana gambaran reversibilitas siswa SD yang berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal pecahan. Dengan begitu guru bisa mengupayakan bagaimana strategi pembelajaran yang sesuai, yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika sehingga reversibilitas bisa dikembangkan secara optimal, serta dapat menjadi bahan perbandingan bagi peneliti berikutnya yang ingin mendalami masalah reversibilitas, dan sebagai masukan bagi segenap pembaca dan pemerhati yang peduli pada peningkatan mutu pendidikan khususnya mutu pendidikan matematika. Untuk menyempurnakan penelitian ini, maka peneliti akan mengadakan penelitian lanjutan dengan subjek penelitian adalah siswa SD berkemampuan matematika sedang dan rendah, masing-masing terdiri dari siswa laki-laki dan perempuan.

Untuk menghindari adanya perbedaan penafsiran dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan definisi dari beberapa istilah yang digunakan. Profil merupakan gambaran utuh tentang sesuatu yang diungkap baik dengan gambar maupun dengan deskripsi kata-kata. Reversibilitas adalah kemampuan berpikir seseorang untuk membangun hubungan dua arah dan kemampuan membalikkan arah pemikirannya untuk kembali ke keadaan awal (dalam hal ini adalah data awal, yaitu soal yang diberikan). Menyelesaikan soal pecahan adalah menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi pecahan yang sudah diajarkan oleh guru atau yang sudah dipelajari oleh siswa di Sekolah, dengan menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Sedangkan kemampuan matematika merupakan penguasaan siswa terhadap materi matematika yang sudah dipelajari, yang dinilai dari hasil Tes Kemampuan Matematika (TKM). Kemampuan matematika dalam penelitian ini dijenjangkan menjadi tiga tingkat, yaitu tingkat kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Namun subjek yang dipilih adalah siswa yang berkemampuan matematikanya tinggi, laki-laki dan perempuan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tentang profil reversibilitas siswa SD dalam menyelesaikan soal pecahan. Oleh karena itu, jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Peneliti memberikan tes reversibilitas (TR) yang berisi soal pecahan kepada subjek penelitian, kemudian peneliti melakukan wawancara kepada subjek untuk menggali lebih dalam bagaimana reversibilitas siswa dalam menyelesaikan soal pecahan. Data hasil tes dan hasil wawancara selanjutnya dianalisis dan dideskripsikan secara utuh yang tertuang berupa profil.

### **Subjek Penelitian**

Subjek penelitian adalah siswa kelas V SD sebanyak dua siswa, laki-laki dan perempuan. Subjek yang dipilih adalah siswa berkemampuan matematika tinggi, yaitu apabila siswa memperoleh skor  $\geq 80$  dengan skor sempurna 100. Jadi subjek penelitian ini adalah siswa laki-laki dan perempuan yang masing-masing berkemampuan matematika tinggi.

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap pokok yang diuraikan sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan, yaitu mengkaji teori tentang reversibilitas, menyusun rancangan instrumen pendukung penelitian, dan melaksanakan validasi instrumen pendukung penelitian kepada ahli/pakar.
2. Tahap Pelaksanaan, yaitu memilih subjek penelitian, memberikan Tes Reversibilitas (TR) kepada subjek penelitian, melakukan wawancara kepada subjek penelitian berdasarkan hasil TR, dan melakukan triangulasi data untuk mendapatkan data penelitian yang valid.
3. Tahap Analisis, yaitu melakukan analisis data dan penulisan laporan.

### **Instrumen Penelitian**

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Sedangkan instrumen pendukung dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tes Kemampuan Matematika (TKM) dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan subjek penelitian yang berkemampuan matematika tinggi TKM berisi soal-soal Ujian Nasional (UN) SD yang dipilih berdasarkan materi kelas V. TKM terlebih dulu divalidasi oleh validator ahli.
2. Tes Reversibilitas (TR) digunakan untuk mendapatkan data tentang gambaran reversibilitas siswa dalam menyelesaikan soal pecahan. Tes reversibilitas berisi soal pecahan yang harus diselesaikan oleh siswa, yang dirancang dengan mengacu pada definisi reversibilitas. TR terlebih dulu divalidasi oleh validator ahli.

3. Pedoman Wawancara dalam penelitian ini bersifat semi terstruktur atau terbuka. Pertanyaan tidak harus sama untuk setiap subjek. Subjek diwawancarai berdasarkan pekerjaan yang telah dilakukan.

#### Pengecekan Keabsahan Data

Pengecekan keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan kriteria derajat kepercayaan (*credibility*). Untuk memperoleh data yang dapat dipercaya (*credible*), maka teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi. Triangulasi dalam penelitian ini adalah triangulasi waktu. Dalam penelitian ini triangulasi waktu dilakukan peneliti dengan jalan memberikan tes reversibilitas lain yang berbeda tetapi serupa kepada subjek penelitian dalam waktu yang berbeda. Wawancara dilakukan ketika subjek selesai menyelesaikan tes reversibilitas.

#### Teknik Analisis Data

Data hasil tes reversibilitas dianalisis dengan mengacu pada definisi reversibilitas dalam menyelesaikan soal pecahan. Analisis dilakukan setelah proses wawancara selesai. Selanjutnya analisis seluruh data dilakukan dengan langkah-langkah: (1) reduksi data; (2) pemaparan data; dan (3) menarik kesimpulan.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### Subjek Penelitian

Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti memilih subjek penelitian terlebih dahulu berdasarkan hasil tes kemampuan matematika (TKM), sehingga diperoleh siswa berkemampuan tinggi, satu laki-laki dan satu perempuan sebagai subjek penelitian.

Tabel 1: Daftar nilai subjek penelitian

No.	Nama	Nilai	Keterangan	Simbol
1	MIAQ	86	Siswa laki-laki berkemampuan matematika tinggi	SLT
2	FYT	80	Siswa perempuan berkemampuan matematika sedang	SPT

#### Tes Reversibilitas (TR)

Tes reversibilitas dalam penelitian ini adalah tes yang berisi soal pecahan seperti pada gambar 1 berikut ini.

TR 1: Jika  $a + \frac{21}{15} = \frac{38}{15}$  maka tentukan nilai  $a$  dengan langkah-langkah penyelesaian yang tepat!  
TR 2: Jika  $a + \frac{19}{15} = \frac{34}{15}$  maka tentukan nilai  $a$  dengan langkah-langkah penyelesaian yang tepat!

Gambar 1: Tes Reversibilitas

#### Analisis Data Hasil Penelitian dan Pembahasan

##### 1. Hasil Tes Reversibilitas 1

###### 1) Subjek laki-laki berkemampuan matematika tinggi (SLT)

SLT dapat menentukan nilai  $a$  dari soal yang diberikan, yaitu  $a + \frac{21}{15} = \frac{38}{15}$  dengan benar dan lancar dengan menggunakan konsep invers terhadap penjumlahan, yaitu pengurangan. Prosedur penyelesaian yang dilakukan subjek adalah  $a = \frac{38}{15} - \frac{21}{15} = \frac{17}{15}$ . Ketika dilaksanakan wawancara, alasan SLT menggunakan konsep invers karena soalnya penjumlahan, sehingga untuk menentukan nilai  $a$  menggunakan operasi

pengurangan. Berdasarkan hasil wawancara, subjek mengecek kebenaran jawaban dengan cara bahwa  $a = \frac{17}{15}$  karena jika  $a = \frac{17}{15}$  maka  $\frac{17}{15} + \frac{21}{15} = \frac{38}{15}$ . Selanjutnya ketika proses wawancara berlangsung, peneliti memberikan pengembangan soal  $\frac{3}{5} - a = \frac{1}{5}$ , subjek diminta untuk menentukan nilai  $a$ . SLT kesulitan dalam menyelesaikan soal  $\frac{3}{5} - a = \frac{1}{5}$ . Meskipun pada awalnya penyelesaian SLT masih salah, namun dengan sendirinya SLT menyadari kesalahannya tersebut kemudian secara benar SLT menyelesaikan soal tersebut melalui cara  $\frac{3}{5} - \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$ , jadi nilai  $a = \frac{2}{5}$ . Namun SLT tidak bisa menjelaskan proses perolehan jawaban  $a = \frac{2}{5}$  secara prosedural. SLT mengalami kesulitan, ketika peneliti memberikan soal yang serupa tetapi bilangannya jauh lebih besar, yaitu  $\frac{713}{5} - a = \frac{327}{5}$ . Setelah dilakukan wawancara, ternyata dalam menentukan nilai  $a$  untuk soal  $\frac{3}{5} - a = \frac{1}{5}$ , ST menggunakan cara "memperkirakan".

## 2) Subjek perempuan berkemampuan matematika tinggi (SPT)

SPT dapat menentukan nilai  $a$  dari soal yang diberikan, yaitu  $a + \frac{21}{15} = \frac{38}{15}$  dengan benar dan lancar dengan menggunakan konsep invers terhadap penjumlahan, yaitu pengurangan. Prosedur penyelesaian yang dilakukan subjek adalah  $\frac{38}{15} - \frac{21}{15} = \frac{17}{15}$ . Ketika dilaksanakan wawancara, alasan SPT menggunakan konsep invers karena soalnya penjumlahan, sehingga untuk menentukan nilai  $a$  menggunakan operasi pengurangan. Berdasarkan hasil wawancara, subjek tidak mengecek kebenaran jawaban.

Selanjutnya ketika proses wawancara berlangsung, peneliti memberikan pengembangan soal  $\frac{39}{15} - a = \frac{13}{15}$ , kemudian subjek diminta untuk menentukan nilai  $a$ . SPT kesulitan dalam menyelesaikan soal  $\frac{39}{15} - a = \frac{13}{15}$ . Hal tersebut dilihat dari proses dan hasil tes yang salah dan hasil pengamatan peneliti terhadap subjek ketika menyelesaikan soal yang telah diberikan oleh peneliti. Sedangkan hasil pengamatan peneliti, dalam menyelesaikan soal  $\frac{39}{15} - a = \frac{13}{15}$ , subjek berpikir lebih lama. Penyelesaian yang dilakukan subjek adalah  $a = \frac{39}{15} + \frac{13}{15} = \frac{49}{15}$ . Ini berarti subjek tidak bisa menentukan nilai  $a$  dengan benar untuk soal  $\frac{39}{15} - a = \frac{13}{15}$ .

## 2. Hasil Tes Reversibilitas 2

### 1) Subjek laki-laki berkemampuan matematika tinggi (SLT)

SLT dapat menentukan nilai  $a$  dari soal yang diberikan, yaitu  $a + \frac{19}{15} = \frac{34}{15}$  dengan benar dan lancar. Prosedur penyelesaian yang dilakukan subjek adalah  $a = \frac{34}{15} - \frac{19}{15} = \frac{15}{15} = 1$ . Ini berarti subjek menggunakan konsep invers terhadap penjumlahan, yaitu pengurangan dalam menentukan nilai  $a$ . Ketika dilaksanakan wawancara, alasan SLT menggunakan konsep invers karena soalnya penjumlahan, sehingga untuk menentukan nilai  $a$  menggunakan operasi pengurangan. Berdasarkan hasil wawancara, subjek mengecek kebenaran jawaban dengan cara bahwa  $a = \frac{15}{15}$  karena jika  $a = \frac{15}{15}$  maka  $\frac{15}{15} + \frac{19}{15} = \frac{34}{15}$ . Selanjutnya ketika proses wawancara berlangsung, peneliti memberikan pengembangan soal  $\frac{19}{15} - a = \frac{8}{15}$ , subjek diminta untuk menentukan nilai  $a$ . SLT

dapat menentukan nilai  $a$  dengan benar, namun berdasarkan hasil wawancara, subjek kesulitan dalam menjelaskan/ menguraikan proses penyelesaiannya. Kemudian peneliti memberikan soal lagi, yaitu subjek diminta menentukan nilai  $a$  jika  $\frac{319}{15} - a = \frac{113}{15}$ . Ternyata subjek tidak bisa menentukan nilai  $a$ . Sehingga peneliti menduga bahwa untuk menentukan nilai  $a$  untuk soal  $\frac{19}{15} - a = \frac{8}{15}$ , subjek menggunakan cara "memperkirakan".

**2) Subjek perempuan berkemampuan matematika tinggi (SPT)**

SPT dapat menentukan nilai  $a$  dari soal yang diberikan, yaitu  $a + \frac{21}{15} = \frac{38}{15}$  dengan benar dan lancar. Prosedur penyelesaian yang dilakukan subjek adalah  $\frac{34}{15} - \frac{19}{15} = \frac{15}{15} = 1$ . Ini berarti subjek menggunakan konsep invers terhadap penjumlahan, yaitu pengurangan dalam menentukan nilai  $a$ . Ketika dilaksanakan wawancara, alasan SPT menggunakan konsep invers karena soalnya penjumlahan, sehingga untuk menentukan nilai  $a$  menggunakan operasi pengurangan. Namun berdasarkan hasil wawancara, subjek tidak mengecek kebenaran jawaban. Selanjutnya ketika proses wawancara berlangsung, peneliti memberikan pengembangan soal, yaitu  $\frac{29}{31} - a = \frac{17}{31}$ , kemudian subjek diminta untuk menentukan nilai  $a$ . SPT kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut. Hal itu dapat diketahui berdasarkan hasil pengamatan peneliti terhadap subjek ketika menyelesaikan soal, dan prosedur subjek dalam menentukan nilai  $a$ . Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dalam menyelesaikan soal  $\frac{29}{31} - a = \frac{17}{31}$ , subjek berpikir lama. Sedangkan prosedur penyelesaian subjek menunjukkan bahwa dalam menentukan nilai  $a$ , subjek menggunakan prosedur  $a = \frac{17}{31} + \frac{29}{31} = \frac{46}{31}$ . Ini berarti subjek kesulitan dan tidak bisa menentukan nilai  $a$  dengan benar.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperoleh uraian reversibilitas siswa seperti pada tabel 2 berikut.

**Tabel 2: Reversibilitas siswa SD berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal pecahan**

SLT	SPT
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk jenis soal <math>a + x = y</math> dimana <math>x</math> dan <math>y</math> adalah elemen pecahan yang diketahui dan subjek diminta untuk menentukan nilai <math>a</math> Subjek dapat menentukan nilai <math>a</math> secara benar dan lancar dengan menggunakan invers terhadap operasi yang diketahui. Ini berarti untuk jenis soal ini, subjek mampu membangun hubungan dua arah. Subjek mampu mengubah arah berpikirnya untuk kembali ke titik awal. Hal tersebut dapat diketahui dari cara subjek dalam mengecek kebenaran nilai <math>a</math>.</li> <li>• Untuk jenis soal <math>x - a = y</math> dimana <math>x</math> dan <math>y</math> adalah elemen pecahan yang diketahui dan subjek diminta untuk menentukan nilai <math>a</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk jenis soal <math>a + x = y</math> dimana <math>x</math> dan <math>y</math> adalah elemen pecahan yang diketahui dan subjek diminta untuk menentukan nilai <math>a</math> Subjek dapat menentukan nilai <math>a</math> secara benar dan lancar dengan menggunakan invers terhadap operasi yang diketahui. Ini berarti untuk jenis soal ini, subjek mampu membangun hubungan dua arah. Namun subjek tidak mengubah arah berpikirnya untuk kembali ke titik awal.</li> <li>• Untuk jenis soal <math>x - a = y</math> dimana <math>x</math> dan <math>y</math> adalah elemen pecahan yang diketahui dan subjek diminta untuk menentukan nilai <math>a</math></li> </ul>

Tidak semua soal jenis ini dapat diselesaikan subjek dengan benar. Karena dalam menentukan nilai $a$ , subjek menggunakan cara "memperkirakan". Ini berarti untuk jenis soal ini, subjek tidak mampu membangun hubungan dua arah dan tidak mengubah arah berpikirnya untuk kembali ke titik awal	Subjek kesulitan dalam menentukan nilai $a$ . Prosedur penyelesaian yang dilakukan soal dalam menentukan nilai $a$ adalah $a = x + y$ . Ini berarti untuk jenis soal ini, subjek tidak mampu membangun hubungan dua arah dan tidak mengubah arah berpikirnya untuk kembali ke titik awal
--	--

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan di atas, maka peneliti menyimpulkan sebagai berikut.

### 1. Reversibilitas subjek laki-laki berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal

Untuk jenis soal  $a + x = y$  dimana  $x$  dan  $y$  adalah elemen pecahan yang diketahui dan subjek diminta untuk menentukan nilai  $a$  :

- subjek dapat menentukan nilai  $a$  dengan benar
- subjek mampu membangun hubungan dua arah
- subjek mampu membalikkan arah berpikirnya untuk kembali ke keadaan awal dalam mengecek kebenaran jawaban.

Untuk jenis soal  $x - a = y$  dimana  $x$  dan  $y$  adalah elemen pecahan yang diketahui dan subjek diminta untuk menentukan nilai  $a$  :

- tidak semua soal jenis ini dapat diselesaikan subjek dengan benar, karena subjek menggunakan cara "memperkirakan"
- subjek tidak mampu membangun hubungan dua arah
- subjek tidak membalikkan arah berpikirnya untuk kembali ke keadaan awal dalam mengecek kebenaran jawaban

### 2. Reversibilitas subjek perempuan berkemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal

Untuk jenis soal  $a + x = y$  dimana  $x$  dan  $y$  adalah elemen pecahan yang diketahui dan subjek diminta untuk menentukan nilai  $a$  :

- subjek dapat menentukan nilai  $a$  dengan benar
- subjek mampu membangun hubungan dua arah
- subjek tidak membalikkan arah berpikirnya untuk kembali ke keadaan awal dalam mengecek kebenaran jawaban.

Untuk jenis soal  $x - a = y$  dimana  $x$  dan  $y$  adalah elemen pecahan yang diketahui dan subjek diminta untuk menentukan nilai  $a$  :

- subjek tidak dapat menentukan nilai  $a$  dengan benar dan prosedur penyelesaian yang dilakukan adalah dengan cara  $a = x + y$
- subjek tidak mampu membangun hubungan dua arah
- subjek tidak membalikkan arah berpikirnya untuk kembali ke keadaan awal dalam mengecek kebenaran jawaban

Ini berarti reversibilitas SLT dan SPT dalam menyelesaikan soal pecahan tidak digunakan secara optimal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Cook , Joan Littlefield & Cook, Greg. 2005. *Child development: Principles & Perspective*. Boston: Allyn & Bacon Pearson
- Depdiknas. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Krutetskii, V.A. 1976. *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*. Chicago: The University of Chicago Press
- Le Blanc, J.F., Proudfit, L., & Putt, I.J. 1980. Teaching Problem Solving in the Elementary School. In Krulik, S. (Ed), *Problem Solving in School mathematics* (pp. 104-116) Reston, Virginia: NCTM
- Munandar, Utami. 1999. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM
- Slavin, R. E. 2008. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik*. Jakarta: PT Indeks
- Wu, H. H. 2001. *How to Prepare Studentr for algebra*. *American Educator*, 25(2), 10-17: National Mathematics Advisory Panel.