



Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa melalui Implementasi Model *PACE* dengan Teknik *Immediate Feedback*

Andri Suryana^{1*}, Arini Nilasari²

¹ Universitas Indraprasta PGRI

² SDN 1 Bojungkerta-Sukabumi

* E-mail: andrisuryana21@mail.com

Abstract

Elementary school students' mathematical representation ability is not optimal. This is because they have difficulty in expressing mathematical ideas or concepts into various ways to solve mathematical problems. To overcome this, an innovative learning will be implemented in the form of the PACE Model with the Immediate Feedback Technique. The purpose of this study is to determine the improvement of students' mathematical representation ability through the implementation of the PACE Model with the Immediate Feedback Technique. This study was a quantitative study in the form of a quasi-experiment using a pretest-posttest control group design. The population in this study were all elementary school students in Sukabumi Regency while the sample was grade 5 students from 2 elementary schools in Sukabumi Regency through a multi-stage sampling technique. This study used the main instrument, namely the mathematical representation ability test. Data analysis in this study used a 2-mean difference test. The result of this study is an increase in the mathematical representation ability of students who received PACE Model learning with the Immediate Feedback Technique better than students who received expository learning. Based on the results of the study, it was concluded that there is an increase in students' mathematical representation ability through the implementation of the PACE Model with the Immediate Feedback Technique.

Keywords: *mathematical representation ability, PACE Model, immediate Feedback*

Abstrak

Kemampuan representasi matematis siswa SD belum sepenuhnya optimal. Hal ini dikarenakan, mereka mengalami kesulitan dalam menyatakan ide atau gagasan matematika ke dalam berbagai cara untuk menyelesaikan masalah matematika. Untuk mengatasi hal tersebut, akandiimplementasikan suatu pembelajaran inovatif berupa Model *PACE* dengan Teknik *Immediate Feedback*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatankemampuan representasi matematis siswa melalui implementasi Model *PACE* denganTeknik *Immediate Feedback*. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif berupa kuasieksperimen menggunakan *pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SD Negeri di Kabupaten Sukabumi sedangkan sampelnnya adalah siswa kelas 5 dari 2 SD Negeri di Kabupaten Sukabumi melalui teknik *multi stage sampling*. Penelitian ini menggunakan instrumen utama yaitu tes kemampuan representasi matematis. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji beda 2 rerata. Adapun hasil dari penelitian ini adalah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran Model *PACE* dengan Teknik *Immediate Feedback* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan bahwa terdapat peningkatan kemampuan representasi matematis siswa melalui implementasi Model *PACE* dengan Teknik *Immediate Feedback*.

Kata kunci: *kemampuan representasi matematis, model PACE, immediate feedback*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa di setiap jenjang sekolah, termasuk di tingkat Sekolah Dasar. Matematika umumnya disajikan mulai dari konsep dasar sampai dengan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mempelajari matematika di tingkat Sekolah Dasar, dibutuhkan beragam kemampuan matematis. Salah satunya adalah kemampuan representasi matematis. Menurut NCTM (Darozatun, dkk., 2021),

kemampuan representasi matematis merupakan salah satu dari lima kemampuan matematis yang harus dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan dalam menyatakan ide atau gagasan matematika ke dalam berbagai cara untuk menyelesaikan masalah matematika, seperti dalam bentuk verbal (tulisan/lisan), visual (gambar/diagram/grafik/tabel), dan simbolik (angka/symbol) (Koyimah & Yuliandari, 2020).

Kemampuan representasi matematis sangat penting dikuasai oleh siswa SD dalam mempelajari konsep matematika. Namun kenyataannya di lapangan, kemampuan representasi matematis siswa SD belum sepenuhnya optimal. Fakta ini diperkuat oleh hasil studi Diasa, dkk. (2020), Al Fathonah, dkk. (2023), dan Lestari, dkk. (2023) bahwa kemampuan representasi matematis siswa SD masih tergolong rendah. Temuan tersebut diperkuat juga oleh hasil studi pendahuluan peneliti di salah satu SD Negeri di Kabupaten Sukabumi bahwa siswa masih mengalami kendala dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kemampuan representasi matematis. Mereka mengalami kesulitan dalam menyatakan ide atau gagasan matematika ke dalam berbagai cara untuk menyelesaikan masalah matematika. Menurut Koyimah & Yuliandari (2020), penyebab kemampuan representasi matematis siswa SD masih belum optimal adalah guru belum sepenuhnya menerapkan pembelajaran inovatif yang berbasis konstruktivisme sehingga siswa masih tergolong pasif dan belum dapat mengeksplorasi kemampuan matematisnya sendiri ketika belajar matematika. Salah satu pembelajaran berbasis konstruktivisme yang diduga dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis adalah Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback*.

Model *PACE* dikembangkan pertama kali oleh Lee (Suryana, 2016) yang merupakan singkatan dari proyek (*Project*), aktivitas (*Activity*), pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*), dan latihan (*Exercise*). Proyek merupakan bagian terpenting dari Model *PACE* karena siswa diberikan kebebasan untuk memilih studi kasus yang berasal dari kehidupan sehari-hari serta diminta untuk mencari solusinya. Aktivitas dalam Model *PACE* bertujuan untuk mengenalkan siswa pada informasi atau konsep baru sedangkan pembelajaran kooperatif dalam Model *PACE* bertujuan untuk mentransfer pengetahuan dari tahap aktivitas sehingga terjadi pertukaran informasi yang saling melengkapi agar diperoleh pemahaman terhadap konsep matematika yang lebih mendalam. Sementara itu, latihan dalam Model *PACE* bertujuan untuk memperkuat konsep-konsep yang telah dipelajari pada tahap aktivitas dan pembelajaran kooperatif. Dalam upaya mengoptimalkan implementasi Model *PACE* di kelas, maka teknik asesmen yang digunakan berupa *Immediate Feedback*. Teknik *Immediate Feedback* merupakan cara guru dalam memeriksa hasil pekerjaan siswa melalui pemberian tanda jika terindikasi masih keliru disertai petunjuk pembenaran (Herman dalam Suryana, Wulandari, dan Ikhwati, 2021). Tanda yang diberikan guru terhadap kekeliruan jawaban siswa disertai petunjuk pembenaran dapat mengembangkan kemampuan matematis siswa (Angelo dalam Suryana, Wulandari, dan Ikhwati, 2021).

Untuk mengetahui lebih jauh terkait implementasi Model *PACE* dengan Teknik *Immediate Feedback* dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis, maka dilakukan penelitian dengan judul "Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa melalui Implementasi Model *PACE* dengan Teknik *Immediate Feedback*". Penelitian ini dianggap sangat penting karena implementasi Model *PACE* dengan Teknik *Immediate Feedback* di tingkat Sekolah Dasar dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa belum banyak yang meneliti. Adapun kemampuan representasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teori Koyimah & Yuliandari (2020) sedangkan Model *PACE* dengan Teknik *Immediate Feedback* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan modifikasi teori Suryana (2016) dan Herman dalam Suryana, Wulandari, dan Ikhwati (2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa melalui implementasi Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi praktisi pendidikan matematika terutama di tingkat Sekolah Dasar terkait cara meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa melalui implementasi pembelajaran inovatif berupa Model *PACE* dengan Teknik *Immediate Feedback*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif berupa kuasi eksperimen. Adapun desain penelitiannya adalah *pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SD Negeri di Kabupaten Sukabumi sedangkan sampelnya adalah siswa kelas 5 dari 2 SD Negeri sebanyak 4 kelas Tahun Ajaran 2024/2025 yang memperoleh pembelajaran yang berbeda, yaitu 2 kelas memperoleh pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* (kelas eksperimen) dan 2 kelas lainnya memperoleh pembelajaran ekspositori (kelas kontrol). Adapun teknik sampling yang digunakan adalah *multi stage sampling* meliputi *purposive sampling* dan sampel jenuh. *Purposive sampling* digunakan ketika memilih 2 SD Negeri dari seluruh SD Negeri yang ada di Kabupaten Sukabumi sedangkan sampel jenuh digunakan ketika memilih kelas eksperimen dan kontrol dari masing-masing sekolah yang dijadikan sampel penelitian namun memiliki jumlah kelas yang terbatas, yaitu hanya 2 kelas.

Penelitian ini menggunakan instrumen utama yaitu tes kemampuan representasi matematis. Selain itu, digunakan juga instrumen pendukung berupa lembar observasi dan pedoman wawancara agar memperoleh hasil temuan yang lebih komprehensif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sudah divalidasi. Adapun analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji beda 2 rerata. Untuk mencari besarnya peningkatan setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran, peneliti menggunakan rumus *N-Gain* dari Meltzer dalam Suryana (2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data dari hasil penelitian ini meliputi statistik deskriptif, uji persyaratan analisis data, serta uji hipotesis. Untuk statistik deskriptif, diberikan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Statistik Deskriptif Data

Stat.	<i>PACE</i> dengan <i>Immediate Feedback</i>				Ekspositori			
	Pretes	Postes	<i>N-Gain</i>	<i>n</i>	Pretes	Postes	<i>N-Gain</i>	<i>n</i>
\bar{x}	9,35 (19,49%)	28,81 (60,02%)	0,51	68	9,06 (18,87%)	23,49 (48,94%)	0,37	69
<i>s</i>	3,49	3,70	0,08		3,48	3,05	0,07	

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* (0,51) lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori (0,37).

Berikutnya akan diuji persyaratan analisis datanya sebelum ke uji hipotesis. Uji persyaratan analisis data dalam penelitian ini meliputi uji normalitas dan homogenitas data menggunakan *Software SPSS*. Uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov (K-S)*. Adapun hasilnya diberikan pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis

No.	Jenis Pembelajaran	<i>n</i>	Nilai <i>K-S</i>	<i>Sig.</i>	<i>H_o</i>
1	<i>PACE</i> dengan <i>Immediate Feedback</i>	68	0,080	0,200	Diterima
2	Ekspositori	69	0,094	0,200	Diterima

H_o: Data berdistribusi normal

H₁: Data tidak berdistribusi normal

Tabel 2 menginformasikan bahwa nilai signifikansi (*sig.*) data peningkatan kemampuan representasi matematis siswa untuk kedua jenis pembelajaran tersebut lebih dari 0,05 sehingga hipotesis nol diterima. Dengan kata lain, data peningkatan kemampuan representasi matematis siswa untuk kedua jenis pembelajaran tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya, pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas data menggunakan uji statistik *Levene*. Adapun hasilnya diberikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Data Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis

Statistik Levene (F)	df1	df2	Sig.	H ₀
0,012	1	135	0,914	Diterima

H₀: Kedua kelompok data memiliki varian yang homogen

H₁: Kedua kelompok data memiliki varian yang tidak homogen

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa nilai signifikansi statistik uji *Levene (sig.)* lebih dari 0,05 sehingga hipotesis nol diterima. Artinya, data peningkatan kemampuan representasi matematis siswa memiliki varian yang homogen.

Untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori digunakan uji beda 2 rerata, yaitu uji *t* dengan uji 1 pihak (*1-tailed*). Adapun hasilnya diberikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Hasil Uji Beda 2 Rerata Data Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis

No.	Jenis Pembelajaran	n	Rerata	t	Sig. (1-tailed)	H ₀
1	<i>PACE</i> dengan <i>Immediate Feedback</i>	68	0,51	10,605	0	Ditolak
2	Ekspositori	69	0,37			

H₀: Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelompok eksperimen kurang atau sama dengan kelompok kontrol

H₁: Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh informasi bahwa nilai signifikansi (*sig.*) dari uji beda 2 rerata data peningkatan kemampuan representasi matematis kurang dari 0,05 sehingga hipotesis nol ditolak. Dengan kata lain, peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh temuan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Hal ini berarti bahwa sintaks pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* memberikan kontribusi yang lebih baik dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa daripada pembelajaran ekspositori. Temuan ini didukung oleh hasil observasi yang menunjukkan hasil temuan yang serupa. Fakta ini dapat dilihat dari sintaks pembelajarannya, yaitu pada tahap aktivitas (*Activity*), siswa antusias untuk mempelajari materi baru terkait bangun datar serta mengerjakan latihan awal secara mandiri. Pada tahap ini secara tidak langsung, siswa diminta untuk mengonstruksi sendiri konsep bangun datar yang dipelajari.

Selanjutnya pada tahap pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*), siswa antusias mengerjakan soal secara berkelompok. Soal yang diberikan telah didesain oleh peneliti sedemikian rupa sehingga diperlukan kemampuan representasi matematis terkait bangun datar. Pada tahap ini, siswa berdiskusi dan bekerja bersama untuk memilih bentuk representasi yang cocok dalam menyelesaikan soal tersebut serta mempresentasikannya di depan kelas. Sementara itu pada tahap latihan (*Exercise*), siswa antusias untuk mengerjakan soal tambahan untuk memperkuat konsep bangun datar pada tahap sebelumnya. Untuk tahap proyek (*Project*), siswa diminta untuk mencari contoh bangun datar yang berada dalam kehidupan sehari-hari beserta ukurannya sesuai topik yang diminatinya. Mereka ternyata sangat antusias dalam mengerjakan proyek tersebut karena mereka secara bebas dapat memilih topik sesuai dengan keinginannya.

Dalam mengevaluasi pembelajaran Model *PACE*, guru menggunakan teknik asesmen *Immediate Feedback*, yaitu memberikan petunjuk pembenaran jika jawaban siswa masih keliru dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperbaikinya agar diperoleh solusi yang benar. Melalui teknik asesmen ini, siswa berhasil dibuat penasaran untuk memperbaiki kekeliruan yang telah dilakukannya, bekerja keras untuk mencari solusi yang benar berdasarkan petunjuk pembenaran yang diberikan guru, serta aktif bertanya kepada guru/teman ketika mengalami kendala dalam mencari solusi. Temuan di atas diperkuat juga oleh hasil wawancara terhadap beberapa siswa. Mereka ternyata mengakui bahwa pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* sangat menarik serta

dapat mengembangkan kemampuan matematikanya. Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian Suryana (2016) serta Suryana, Wulandari, dan Ikhwati (2021) bahwa pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* dapat mengembangkan kemampuan matematis siswa. Dengan kata lain, pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* dapat memfasilitasi siswa dalam meningkatkan kemampuan representasi matematisnya.

Lain halnya dengan pembelajaran ekspositori, pembelajaran ini ternyata masih didominasi oleh intervensi guru. Artinya, pembelajaran ekspositori belum menerapkan sepenuhnya prinsip konstruktivisme. Dengan kata lain, siswa tidak diberikan kesempatan untuk mengonstruksi konsep secara mandiri. Menurut Safriadi (2017), pembelajaran ekspositori memiliki 5 sintaks, yaitu persiapan, penyajian, menghubungkan, menyimpulkan, dan mengaplikasikan. Meskipun demikian, sintaks dalam pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* ternyata memberikan peluang yang lebih besar dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa daripada pembelajaran ekspositori. Temuan ini serupa dengan temuan Suryana (2016) bahwa kemampuan matematis siswa dapat dikembangkan lebih komprehensif melalui implementasi pembelajaran inovatif yang berbasis konstruktivisme.

Berdasarkan uraian di atas, terbukti bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Dengan kata lain, terdapat peningkatan kemampuan representasi matematis siswa melalui implementasi Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback*.

PENUTUP

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Dengan kata lain, terdapat peningkatan kemampuan representasi matematis siswa melalui implementasi Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback*. Melalui penelitian ini, pembelajaran Model *PACE* dengan teknik *Immediate Feedback* diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut pada tingkat sekolah yang lain selain Sekolah Dasar. Selain itu, implementasi pembelajaran tersebut diharapkan dapat dikaji kembali untuk mengembangkan kemampuan matematis dan aspek afektif lain yang belum diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Fathonah, M., dkk. (2023). Analisis kesulitan siswa dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa di Kelas 5. *Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT)*, 2 (4): 215-229.
- Darozatun, D., dkk. (2021). Meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa menggunakan model pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE). *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 2(1), 105-114.
- Diasa, P. E., dkk. (2020). Analisis kemampuan representasi siswa SD pada materi skala. *Jurnal THEOREMS*, 5 (2): 178-188.
- Koyimah, R.N. & R.N. Yuliandari. (2020). Kemampuan representasi matematika siswa dalam menyelesaikan soal cerita. *Proceeding International Conference on Islamic Education*. Diselenggarakan oleh UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 12 November 2020 (hal 224-230).
- Lestari, P. L., dkk. (2023). Analisis kemampuan representasi matematis peserta didik sekolah dasar ditinjau dari resiliensi matematis. *Jurnal Pendidikan Indonesia (JPI)*, 9 (4): 160-164.
- Safriadi (2017). Prosedur pelaksanaan strategi pembelajaran ekspositori. *Jurnal Mudarrisuna*, 7(1), 47-65.
- Suryana, A. (2016). *Meningkatkan advanced mathematical thinking dan self-renewal capacity mahasiswa melalui pembelajaran model PACE*. Disertasi. Bandung: UPI.
- Suryana, A., Wulandari, A. & Ikhwati, A. (2021). Analisis implementasi project based learning dengan teknik immediate feedback pada materi rantai Markov. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika (DPNPM)*. Diselenggarakan oleh UNINDRA, 4 September 2021 (hal. 135-144).