

## INTERAKSI ANTARA PEMBELAJARAN DAN PENGETAHUAN TERHADAP ABSTRAKSI MATEMATIS SISWA SMP

Warsito<sup>1</sup>, Hairul Saleh<sup>1</sup>, Sukirwan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Tangerang, Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Tangerang 15118, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Jakarta Km. 4, Serang, Banten 42124, Indonesia

Email: warsito@umt.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menyelidiki abstraksi matematis siswa berdasarkan interaksi pembelajaran matematika dan pengetahuan awal matematis (PAM). Pembelajaran matematika yang diterapkan terdiri dari pembelajaran matematika realistik melalui matematisasi progresif (PMR-MP) dan pembelajaran matematika biasa (PMB). Sedangkan pengetahuan awal matematis yang diteliti terdiri dari PAM level tinggi, sedang, dan level rendah. Metode penelitian menggunakan quasi eksperimen dengan desain *non equavalen* kontrol grup. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN di Kota Tangerang dan sampel yang digunakan adalah SMPN 2 Kota Tangerang sebagai Peringkat Sekolah (PS) level sedang dan SMPN 16 Kota Tangerang sebagai PS level rendah yang masing-masing PS diambil dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah tes abstraksi matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) tidak ada interaksi antara pembelajaran (PMR-MP, PMB) dan PAM terhadap pencapaian abstraksi matematis; 2) ada interaksi antara pembelajaran (PMR-MP, PMB) dan PAM terhadap peningkatan abstraksi matematis.

**Kata Kunci:** abstraksi matematis, pembelajaran matematika realistik, matematisasi progresif

### Abstract

This research was conducted to investigate students' mathematical abstractions based on the interaction of mathematics learning and mathematical preliminary knowledge (PAM). The applied mathematics learning consists of realistic mathematics learning through progressive mathematics (PMR-MP) and ordinary mathematics learning (PMB). While the initial mathematical knowledge under study consists of high, medium, and low level PAM. The research method uses quasi-experimental design with non-equivalent group control. The population in this study were all eighth grade students of SMPN in Tangerang City and the sample used was Tangerang 2 SMPN 2 as a medium-level School Ranking (PS) and Tangerang 16 SMPN as a low-level PS with two classes each taken as experimental class. and control class. The instruments used were mathematical abstraction test. The results showed that: 1) there was no interaction between learning (PMR-MP, PMB) and PAM on the achievement of mathematical abstraction; 2) there is an interaction between learning (PMR-MP, PMB) and PAM to increase mathematical abstraction.

**Keywords:** mathematical abstraction, realistic mathematical learning, progressive mathematics.

## 1. Pendahuluan

Proses abstraksi merupakan bentuk aktifitas rutin yang digambarkan sebagai aktifitas yang mengarah kepada pembentukan makna baru yaitu melalui proses mengorganisasikan dan merestrukturisasi kembali pengetahuan matematika ke dalam struktur baru. Hal ini diungkapkan oleh [1, 2] bahwa proses pembentukan konsep matematika dengan melibatkan aktifitas pengorganisasian ulang pengetahuan-pengetahuan matematis yang sudah dikonstruksi sebelumnya disebut abstraksi.

---

Abstraksi pada makna tersebut menggambarkan sebagai suatu proses pembentukan konsep matematika berdasarkan pengalaman atau model matematika yang sudah dibentuk sebelumnya. Model matematika baru tersebut terbentuk berdasarkan model sebelumnya yang memiliki hubungan dengan masalah-masalah kontekstual dalam sehari-hari.

Proses abstraksi tersebut dilakukan karena suatu kebutuhan dan keinginan dalam penyelesaian masalah yang dihadapi tiap hari [1]. Oleh karena itu proses abstraksi pada pembelajaran matematika menjadi suatu perhatian penting untuk dipelajari karena proses abstraksi berperan dalam pembentukan konsep-konsep matematika [3]. Proses abstraksi tersebut menggambarkan sebagai aktivitas rutin yang mengarah kepada pembentukan makna baru yaitu melalui proses mengorganisasikan dan merestrukturisasi kembali pengetahuan matematika ke dalam struktur baru. Makna abstraksi sebagai produk atau sebagai hasil objek mental dari suatu proses abstraksi berupa konsep matematika [4]. Struktur baru tersebut terbentuk berdasarkan model sebelumnya yang memiliki hubungan dengan masalah-masalah kontekstual dalam sehari-hari. Proses pembentukan struktur baru atau konsep matematika tersebut dapat berjalan dengan *guide reinventon* dari guru sehingga masalah tersebut secara langsung dapat dibuat dalam model matematika baik dalam bentuk gambar, simbol, atau bentuk-bentuk representasi lainnya.

Teori lain tentang bentuk abstraksi menurut Mitchelmore & White [5] terdapat dua abstraksi yaitu abstraksi empiris dan abstraksi teoritis. Pada proses abstraksi empiris, pembentukan pengertian tentang suatu objek yang abstrak berdasarkan pada pengalaman empiris. Konsep abstraksi empiris diturunkan dari konsep Skemps yaitu konsep abstraksi dimulai dari pengakuan atau penerimaan kesamaan karakteristik yang selanjutnya dijadikan dasar untuk melakukan sebuah klasifikasi kesamaan dalam sebuah objek yang baru. Adapun contoh bentuk konsep abstraksi empiris adalah abstraksi yang disampaikan oleh Skemp dan konsep abstraksi empiris yang disampaikan oleh Piaget [5]. Kedua proses abstraksi tersebut didasarkan pada pengamatan dan pengalaman sosial dan fisik dari anak, sehingga dikenal sebagai abstraksi empiris.

Berdasarkan abstraksi menurut hasanah [2], karakteristik abstraksi matematika terdiri dari: mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengalaman langsung; mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan atau diimajinasikan; membuat generalisasi; merepresentasikan gagasan matematika dalam bahasa dan simbol-simbol matematika; melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi; membuat hubungan antarproses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru; dan mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai. Karakteristik abstraksi tersebut merupakan bentuk kemampuan matematik yang dilakukan siswa dalam penyelesaian matematis.

Pembelajaran matematika mempunyai peran penting dalam memberikan pengalaman dan pengetahuan dalam penyelesaian matematika. Pengalaman yang dialami dalam kehidupan nyata siswa dengan materi dan konsep matematika yang dipelajari disebut sebagai pembelajaran realistik. Hal ini sama dengan konsep tentang

pembelajaran matematika realistik (PMR) yaitu matematika sebagai aktivitas manusia (*human activity*) yaitu matematika bukan sebagai suatu produk jadi, melainkan sebagai suatu proses. Proses belajar dengan PMR bermula dari suatu konteks untuk menemukan konsep matematika dengan mengkonstruksi sendiri model-model matematika melalui proses matematisasi, kemudian menggunakan model matematika untuk menyelesaikan masalah kontekstual [6 - 8]. Menurut Traffer [9], Putten, *et. al.* [10] proses pembentukan model matematika atau skematisasi menekankan kepada bentuk variasi karakteristik yang informal, aritmatik yang fleksibel, dan dugaan dalam menentukan model matematika sebelumnya secara bertahap. Pada pembelajaran matematika realistik, maka sering disebut matematika progresif. Proses matematisasi progresif terjadi pada saat proses matematisasi vertikal yaitu bentuk proses formalisasi konsep matematika dari model matematika yang diperoleh dari matematisasi horisontal [11, 12]. Oleh karena itu, dengan orientasi untuk proses membangun matematika berdasarkan level sebelumnya dengan pendekatan matematika realistik maka diterapkan pembelajaran matematika realistik melalui matematisasi progresif (PMR-MP).

## 2. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *Nonequivalent group pretest-posttest design* [13 - 15] yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelompok atau kelas yang mendapat pembelajaran matematika realistik melalui matematisasi progresif (PMR-MP), sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok yang mendapat pembelajaran matematika biasa (PMB).

### 2.1. Subjek Penelitian

Populasi penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 2 Kota Tangerang sebagai PS level sedang dan SMPN 16 Kota Tangerang sebagai PS level rendah. Pada masing-masing PS diambil dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan PMR-MP dan kelas kontrol dengan pembelajaran biasa (PB). Selain itu, pada penelitian itu juga dilihat berdasarkan pengetahuan awal matematis (PAM). Data PAM siswa bertujuan untuk mengklasifikasikan siswa ke dalam kategori PAM tinggi, PAM sedang, dan PAM rendah pada kelas yang mendapatkan PMR-MP.

### 2.2. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes tulis kemampuan abstraksi matematis yang dilakukan di awal atau pretes dan setelah akhir perlakuan atau postes. Sedangkan instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif terdiri dari tes abstraksi matematis, lembar observasi siswa, dokumen berupa hasil pekerjaan siswa, foto selama kegiatan pembelajaran.

### 2.3. Analisis Data

Data analisis dilakukan dari data hasil tes KRM siswa dilakukan untuk menghilangkan faktor tebakan siswa dan efek nilai tertinggi sehingga terhindar dari kesimpulan yang bias. Selanjutnya data di analisis normalitas dan homogenitas ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan uji Levene. Analisis selanjutnya dengan Uji-t, dan ANOVA dua jalur yang disesuaikan dengan permasalahan dan hipotesisnya. Seluruh perhitungan statistik menggunakan bantuan komputer program SPSS 21 IBM.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Pengaruh Pembelajaran PMR-MP terhadap KAbM

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian dan peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran PMR-MP lebih baik dari siswa yang mendapatkan pembelajaran PMB. Hal ini terlihat dari data deskriptif hasil rerata data akhir dan rerata N-Gain siswa diuraikan pada Tabel 1.

**Tabel 1**  
Data Pencapaian dan Peningkatan KAbM Berdasarkan PAM dan PS

Kategori	Pembelajaran	<i>n</i>	Rerata Postes	Varians	Rerata N-Gain	
PAM	Tinggi					
		PMR-MP	11	54,08	421,519	0,475
		PMB	11	33,39	310,195	0,259
	Sedang					
	PMR-MP	44	19,59	349,165	0,149	
	PMB	47	16,32	173,334	0,128	
PS	Rendah					
		PMR-MP	15	11,92	82,828	0,074
		PMB	13	9,61	81,977	0,082
	Sedang					
	PMR-MP	36	33,55	552,029	0,268	
	PMB	36	23,91	323,327	0,189	
Data Keseluruhan	Rendah					
		PMR-MP	34	12,59	192,787	0,096
		PMB	35	11,39	47,258	0,090
		PMR-MP	70	23,37	483,477	0,184
	PMB	71	17,74	224,369	0,140	

Berdasarkan hasil deskripsi di atas, perlakuan pembelajaran yang diberikan kepada siswa berupa pembelajaran PMR-MP mampu memberikan kontribusi dan pengaruh terhadap KAbM siswa dibandingkan kepada siswa yang diberikan pembelajaran PMB. Pengaruh pembelajaran PMR-MP terhadap pencapaian KAbM siswa juga terlihat pada setiap kategori PS (sedang, rendah) dan kategori PAM (tinggi, sedang, rendah). Pada pembelajaran PMR-MP, siswa diberikan kesempatan untuk menemukan suatu konsep matematika melalui matematisasi progresif berdasarkan hasil model yang telah dikonstruksi sebelumnya. Karakteristik pembelajaran tersebut sesuai dengan pendapat Bruner [16] bahwa siswa belajar harus dengan diberikan keterlibatan aktif dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip dalam memecahkan masalah matematika.

Tahapan pembentukan model matematika yaitu tahap situasional, referensial, general, dan formal [6, 11]. Pada tahap situasional, siswa diberikan konteks nyata tentang kapasitas truk yang akan di isi dus, kemudian siswa melakukan simulasi dengan mengisi kubus transparan dengan dadu atau kubus satuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Gravemaijer [6], Khairudin dan Darmawijoyo [17] bahwa Proses belajar dengan PMR bermula dari suatu konteks untuk menemukan konsep matematika dengan mengkonstruksi sendiri model-model matematika melalui proses matematisasi, kemudian menggunakan model matematika untuk menyelesaikan masalah kontekstual yaitu menentuka isi kubus atau balok.

Pada tahap referensial, siswa dengan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki akan mencari volume kubus dan balok dengan melakukan simulasi lain untuk mencari volume kubus dan balok dengan dadu, sehingga diperoleh datanya. Tahap selanjutnya yaitu general dimana siswa mampu menyusun konsep volume bangun ruang kubus dan balok dengan menggunakan simbol yang dibangun berdasarkan hasil level referensial. Pada tahap formal, siswa mampu menyusun konsep volume bangun ruang dengan menggunakan simbol umum yang digunakan pada matematika berdasarkan kesimpulan tahap general, yaitu volume kubus atau balok adalah luas alas kali tinggi kubus atau balok.

Hasil pencapaian KAbM ditinjau dari kategori PAM (tinggi, sedang, rendah) pencapaian KAbM antara siswa yang mendapatkan PMR-MP lebih baik secara signifikan daripada siswa yang mendapatkan PMB ditinjau pada PAM level tinggi dan berdasarkan PS level sedang. Atau dengan kata lain, terdapat pengaruh pembelajaran PMR-MP terhadap pencapaian KAbM khususnya pada kategori PAM level tinggi dan evel sedang. Menurut penelitian Dochy [12, 18] pengetahuan awal siswa menentukan hasil penelitian secara signifikan terhadap nilai hasil belajar matematika. Pada aktifitas pembelajaran, pengetahuan awal menjadi sarana untuk melakukan negosiasi pemahanan materi antara guru dan siswa [19]. Oleh sebab itu, dengan modal pengetahuan awal yang dimiliki siswa akan menjadi proses transformasi pengetahuan secara berlahan dari kontek umum menjadi konteks khusus bidang ilmu.

Hal yang sama pada rerata peningkatan KAbM ditinjau dari PAM (tinggi, sedang, rendah) menunjukkan bahwa peningkatan KAbM antara siswa yang mendapatkan pembelajaran PMR-MP lebih baik secara signifikan daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran PMB ditinjau pada kategori PAM level tinggi. Tata [20] yang menyimpulkan bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran kontekstual kolaboratif pada PAM level tinggi pencapaian dan peningkatan KAbM lebih baik dari siswa yang mendapatkan pembelajaran PMB. Oleh karena itu, PAM siswa menjadi penting sebagai modal awal bagi siswa dalam beraktifitas pembelajaran. Pada aktifitas pembelajaran, pengetahuan awal menjadi sarana untuk melakukan negosiasi pemahanan materi antara guru dan siswa [19]. Bagi siswa yang memiliki PAM tinggi maka akan memiliki kemampuan untuk melakukan refleksi antara pemahaman yang dimiliki dengan informasi pengetahuan yang diberikan oleh guru.

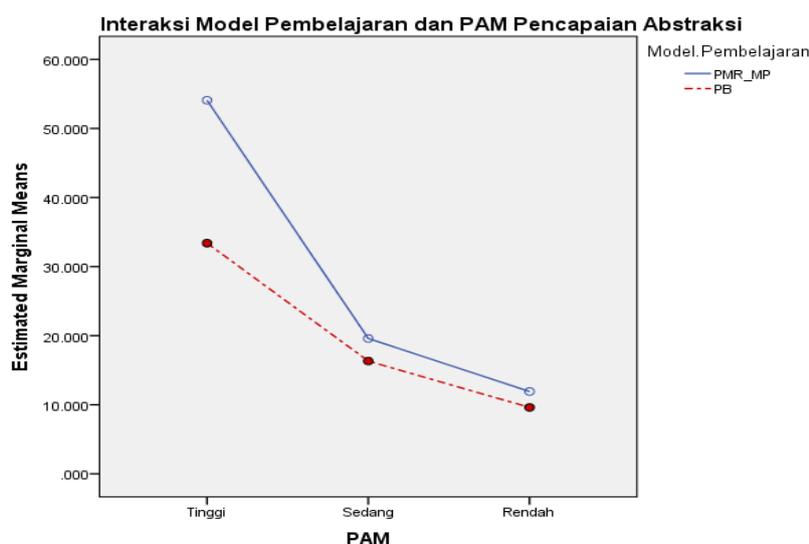
### 3.2 Interaksi antara Pembelajaran dan PS Terhadap Pencapaian KAbM

Analisis interaksi antara pembelajaran dan PAM terhadap pencapaian KAbM dilakukan dengan ANOVA dua jalur yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2**  
Hasil ANOVA Data Pencapaian KabM berdasarkan Pembelajaran dan PAM

Sumber	Jumlah Kuadrat	dk	Kuadrat Rerata	F Hitung	Sig.	H <sub>0</sub>
Model Terkoreksi	17734,643 <sup>a</sup>	5	3546,929	14,757	0,000	Ditolak
PAM	15104,609	2	7552,304	31,421	0,000	Ditolak
Pembelajaran	1867,665	1	1867,665	7,770	0,006	Ditolak
PAM*Pembelajaran	1450,603	2	725,302	3,018	0,052	Terima
Total	109643,100	141				

Berdasarkan ANOVA dua jalur pada Tabel 2 bahwa *main effect* pada model pembelajaran memiliki nilai probabilitas (*sig.*) < 5%. Artinya terdapat perbedaan signifikan pencapaian KAbM berdasarkan pembelajaran. Atau pembelajaran PMR-MP memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pencapaian KAbM siswa. Sedangkan berdasarkan *main effect* pada PAM memiliki nilai probabilitas (*sig.*) ≤ 5%. Artinya terdapat perbedaan signifikan pencapaian KAbM berdasarkan PAM (tinggi, sedang, rendah) atau kategori PAM memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pencapaian KAbM siswa. Pada pengaruh interaksi antara pembelajaran dan PAM memiliki nilai probabilitas (*sig.*) > 5%. Artinya tidak terdapat interaksi bersama antara pembelajaran dan PAM terhadap pencapaian KAbM siswa. Tingkat pengaruh PAM dan pembelajaran terhadap terhadap pencapaian KAbM sebesar 35,3 %. Analisis tentang interaksi antara pembelajaran dan PAM menggunakan grafik plot disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.**

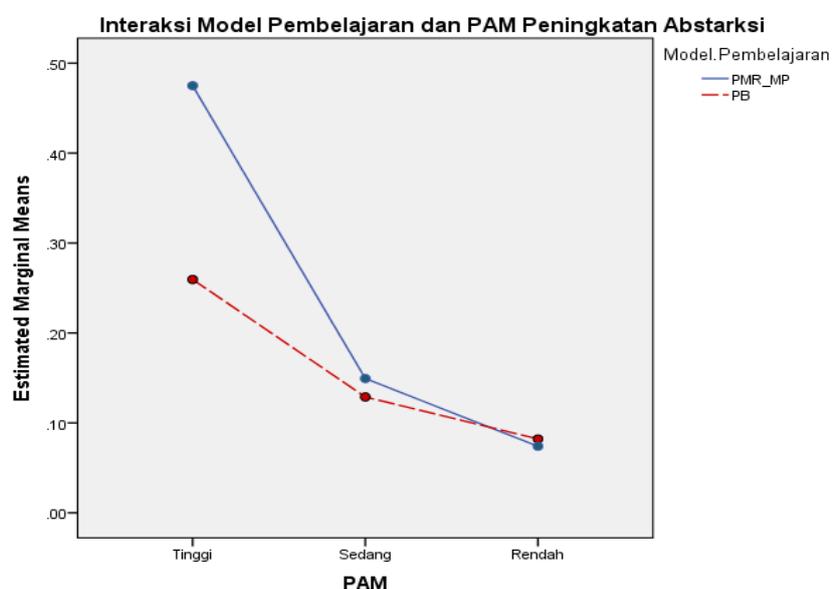
Interaksi antara Pembelajaran dan PAM terhadap Pencapaian KabM

Secara umum pencapaian KAbM yang mendapatkan pembelajaran PMR-MP lebih baik daripada yang mendapatkan PB. Hal ini dapat dilihat dari posisi grafik pembelajaran PMR-MP berada di atas grafik pada pembelajaran PB pada semua level PAM (tinggi, sedang, rendah) khususnya pada level PAM tinggi. Pada grafik interaksi juga terlihat bahwa pada PAM level rendah dan level sedang, kemampuan abstraksi kedua kelompok hampir sama.

Berdasarkan kemiringan grafik plot disimpulkan bahwa pengaruh terbesar dari interaksi pembelajaran dan PAM terhadap pencapaian KAbM terjadi pada kelompok siswa PAM tinggi. Sedangkan pada kategori PAM level sedang dan PAM level rendah memiliki pengaruh interaksi pembelajaran PMR-MP terhadap pencapaian KAbM yang sama besar. Hal ini terlihat dengan kemiringan dan selisih *marginal mean* antara grafik PMR-MP dan garafik PB pada PAM level sedang dan rendah sama besar. Atau dengan kata lain, pada kategori PAM (rendah, sedang) menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara pembelajaran dan PAM terhadap pencapaian KAbM. Hal ini ditunjukkan grafik pada PAM (rendah, sedang) memiliki keringan yang mendekati 0°.

### 3.3 Interaksi antara Pembelajaran dan PAM terhadap Peningkatan KabM

Analisis interaksi antara pembelajaran dan PAM terhadap peningkatan KAbM dilakukan secara deskriptif dengan menggunakan grafik plot disajikan pada Gambar 2 di bawah ini.



**Gambar 2.** Interaksi antara Pembelajaran dan PAM terhadap Peningkatan KAbM

Berdasarkan grafik plot pada Gambar 2, bahwa interaksi antara pembelajaran (PMR-MP, PB) dan PAM (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan KAbM bahwa secara umum peningkatan KAbM yang mendapatkan pembelajaran PMR-MP lebih baik daripada yang mendapatkan PB terjadi pada PAM level tinggi dan PAM level sedang. Hal ini dapat dilihat dari posisi grafik PMR-MP berada di atas grafik pada PB, khususnya pada PAM level tinggi dan sedang. Sedangkan pada PAM level rendah,

peningkatan KAbM siswa yang memperoleh PMR-MP lebih kecil dengan siswa yang memperoleh pembelajaran PMB.

Berdasarkan pembelajaran (PMR-MP, PMB), baik pada kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran PMR-MP dan siswa yang mendapatkan pembelajaran PB tidak terjadi perubahan urutan terhadap peningkatan KAbM yaitu dari level terendah dari kelompok PAM level rendah, kemudian di atasnya PAM level sedang, yang tertinggi adalah PAM level tinggi. Dengan demikian faktor pembelajaran tidak berpengaruh terhadap peningkatan KAbM siswa berdasarkan kategori PAM (rendah, sedang, tinggi); Selain itu, berdasarkan kemiringan grafik dan gab kedua grafik pembelajaran PMR-MP dan PB dapat disimpulkan bahwa pengaruh terbesar dari interaksi pembelajaran dan PAM terhadap peningkatan KAbM terjadi pada kelompok siswa dikategori PAM tinggi. Sedangkan pada kategori PAM sedang dan PAM rendah memiliki pengaruh interaksi yang sangat kecil. Hal ini ditunjukkan grafik pada PAM (rendah, sedang) memiliki jarak yang mendekati dengan nilai  $0^\circ$ .

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan uji komparasi data abstraksi matematis antara siswa yang mendapatkan PMR-MP dan siswa yang mendapatkan PB berdasarkan kategori PAM dan PS. Secara keseluruhan pencapaian dan peningkatan KAbM antara siswa yang mendapatkan pembelajaran PMR-MP dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran PB tidak berbeda secara signifikan. Pada kategori PAM level tinggi, pencapaian dan peningkatan KAbM siswa yang mendapatkan PMR-MP lebih baik secara signifikan daripada siswa yang mendapatkan PB. Sedangkan pada kategori PAM (sedang dan rendah), pencapaian dan peningkatan KAbM antara siswa yang mendapatkan pembelajaran PMR-MP dan siswa yang mendapatkan PB tidak berbeda secara signifikan. Tidak ada interaksi antara pembelajaran (PMR-MP, PB) dan PAM (tinggi, sedang, rendah) terhadap pencapaian dan peningkatan KAbM siswa. Ada interaksi antara pembelajaran (PMR-MP, PB) dan PS (sedang, rendah) terhadap pencapaian dan peningkatan KAbM siswa.

#### Referensi

- [1] Hershkowitz R, Schwarz B B & Dreyfus T 2001 Abstraction in Context: Epistemic Actions *Journal for Research in Mathematics Education* **32(2)** 195-222
- [2] Hasanah F 2010 *Abstraksi Siswa SMP dalam Belajar Geometri melalui Penerapan Model van Hiele dan Geometers' Sketchpad* (Tesis Universitas Pendidikan Indonesia: Tidak diterbitkan)
- [3] Ferrari P 2003 *Abstraction in Mathematics* (Departimento di science e tecnologie Avanzate, universita delp Piemonte Orientale, corso T. borsalino 54, 15100 alessandria AL. Italy: The Royal Society)
- [4] Mitchelmore M C & White P 1995 Abstraction in mathematics: Conflict, resolution and application *Mathematics Education Research Journal* **7** 50-68
- [5] Mithelmore M & White P 2007 Abstraction in Mathematics Learning *Mathematics Education Journal* **19(2)** 1-9

- [6] Gravemeijer 1994 *Developing Realistic Mathematics Education* (Utrecht: Kluwer Academic Publishers)
- [7] Gravemeijer K 2011 How Concrete is Concrete *Zulkardi (penyunting), Journal On Mathematics Education (Indo MS-JME) 2(1)* 1-13
- [8] Kairudin & Darmawijoyo 2011 The Indonesian's Road Transportations as The Contexts to Support Primary School Student Learning Number Operation *Zulkardi (penyunting), Journal On Mathematics Education (Indo MS-JME) 2(1)* 67-78
- [9] Treffers A 1987 *Three dimensions: A model of goal and theory descriptions in mathematics instruction – the Wiskobas project* (Dordrecht, the Netherlands: Kluwer)
- [10] Putten C M V, Petra A V D B & Beishuizen M 2005 Progressive Mathematization of Long Division Strategies in Dutch Primary Schools *Journal for Research in Mathematics Education 36(1)* 44-73
- [11] Wijaya A 2012 *Pendidikan Matematika Realistik* (Yogyakarta: Graha Ilmu)
- [12] Warsito D & Herman T 2018 Improving students' mathematical representational ability through RME-based progressive mathematization *Journal of Physics: Conference Series 948*
- [13] Leary M R 2008 *Introduction to Behavioral Research Methods* (Duke University: Pearson International Edition)
- [14] Fraenkel J & Wallen N 1993 *How to Design and Evaluate Research in Education* (New York: McGrawHill)
- [15] Ruseffendi H E T 2010 *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan & Bidang Non-Eksakta Lainnya* (Bandung: Tarsito)
- [16] Hudojo H 1998 *Mengajar Belajar Matematika* (Jakarta: Depdikbud)
- [17] Kairudin & Darmawijoyo 2011 The Indonesian's Road Transportations as The Contexts to Support Primary School Student Learning Number Operation *Zulkardi (penyunting), Journal On Mathematics Education (Indo MS-JME) 2(1)* 67-78
- [18] Dochy F J R C 1996 Prior knowledge and learning *Dalam Corte E D & Weinert F (eds.): International Encyclopedia of Developmental and Instructional Psychology* (New York: Pergamon)
- [19] Gardner H 1991 *The unschooled mind: How Children think and how schools should teach* (New York: Basic Books)
- [20] Tata 2015 *Peningkatan Kemampuan Pemodelan dan Abstraksi Matematis Serta Motivasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Pertama melalui Pembelajaran Kontekstual Kolaboratif* (Disertasi UPI: Tidak Diterbitkan)