

**PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA KELAS XI IPA MAN 3 PADANG TAHUN PELAJARAN 2014/2015**

Rina Rozali<sup>1</sup>, Mukhni<sup>2</sup>, Puspa Amelia<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bung Hatta

E-mail: [rinarozali23@gmail.com](mailto:rinarozali23@gmail.com)

<sup>2</sup>Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Padang

---

**Abstract**

One of the various factor that cause many value the student's under KKM is low of student's ability understanding of mathematical concepts. To solve this problem the researcher choose is to implement model Project Based Learning (PjBL). The purpose of this study was to know the development of student's understanding of mathematical concept learning model that uses PjBL and to know development of student's understanding of mathematical concept learning by using PjBL model at experiment class is better than understanding of mathematical concept learning at conventional class XI IPA MAN 3 Padang. This study used experimental. The population was 2 class of grade XI IPA students at MAN 3 Padang. The technic sampling was total sampling, so class XI IPA<sub>1</sub> choosen as a experiment class and XI IPA<sub>1</sub> choosen as a control class. The research instrument consist of quiz and final test. The result of the data analysis showed that data of student seen quiz percentage of completeness quiz have increased and decreased at each meeting. The conclusion of this study is understanding of the mathematical concepts that students apply their learning model of PjBL better understanding of mathematical concepts that apply conventional learning students in class XI IPA MAN 3 Padang.

**Key words** : Models Project Based Learning, Understanding of Mathematical Concepts

---

**Pendahuluan**

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari dalam setiap jenis dan jenjang pendidikan. Matematika merupakan ilmu dasar yang penting baik sebagai alat bantu, sebagai pembimbing pola pikir maupun sebagai pembentuk sikap. Maka dari itu matematika diharapkan dapat dikuasai dengan baik oleh siswa disekolah.

Berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan pada tanggal 21 sampai 24 Oktober 2014, dengan melihat proses pembelajaran matematika kelas XI IPA<sub>1</sub> dan hasil wawancara dengan guru bidang studi

matematika diperoleh informasi bahwa kondisi di kelas saat proses pembelajaran berlangsung yaitu masih didominasi oleh guru, dimana guru menggunakan metode ekspositori dan demonstrasi, guru menjelaskan materi, guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya, siswa menuliskan jawabannya di papan tulis, dan mengakibatkan siswa yang mengerjakan ke depan adalah siswa yang sama pada setiap pertemuan. Dan hanya sebagian kecil siswa yang dapat memahami konsep pembelajaran dengan baik dan akibatnya menyebabkan hasil belajar matematika siswa rendah.

Pemahaman konsep adalah kemampuan siswa yang berupa penguasaan sejumlah materi pelajaran, dimana siswa tidak sekedar mengetahui atau mengingat sejumlah konsep yang dipelajari, tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain yang mudah dimengerti, dan mampu mengaplikasikan konsep yang sesuai dengan struktur kognitif yang dimilikinya.

Pemahaman konsep siswa akan lebih baik jika siswa dapat mencapai indikator-indikator pemahaman konsep. Pada Peraturan DirjenDikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/PP/2004 tanggal 11 November 2004 (Shadiq: 2009) tentang rapor, diuraikan bahwa indikator yang menunjukkan pemahaman konsep antara lain:

- a. Menyatakan ulang sebuah konsep.
- b. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya).
- c. Memberikan contoh dan noncontoh dari konsep.
- d. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
- e. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.
- f. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan pemahaman konsep matematis siswa yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

*Buck Institute for Education* dalam Ngalimun (2013: 185) *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang berfokus pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip utama dari suatu disiplin, melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi peluang siswa bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa bernilai dan realistik

Pelaksanaan PjBL terbagi menjadi enam langkah (PPPPTK,2014: 6) sebagai berikut:

- a. Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*)

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan yang dapat memberi penugasan kepada siswa dalam melakukan suatu aktivitas

- b. Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a plan for the Project*)

Perencanaan berisi aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek

- c. Menyusun Jadwal (*Create a Scheduel*)

Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini adalah:

- 1) Membuat *timeline* (alokasi waktu) untuk menyelesaikan proyek
  - 2) Membuat *deadline* (batas waktu akhir) penyelesaian proyek
  - 3) Membawa siswa agar merencanakan cara yang baru
  - 4) Membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek
  - 5) Meminta siswa untuk membuat alasan tentang pemilihan suatu cara
- d. Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)
- Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap proses. Dengan kata lain guru berperan sebagai mentor bagi aktivitas siswa
- e. Menguji Hasil (*Assess the Outcome*)
- Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
- f. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)
- Pada akhir pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan.

Dalam pembelajaran model PjBL, siswa belajar dengan kelompoknya untuk

mempersiapkan diri agar dapat menyelesaikan persoalan yang diberikan melalui lembar kerja proyek (lkp). Dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa dalam masing-masing kelompok berdiskusi menyatukan pendapat untuk menentukan penyelesaian yang tepat dari proyek tersebut. Pembelajaran berbasis proyek ini dipandang lebih menciptakan suatu kondisi yang dapat melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi peluang siswa bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa bernilai dan realistis.

Oleh karena itu, dilakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan pemahaman konsep matematis siswa kelas XI IPA<sub>1</sub> MAN 3 Padang selama menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning*. Dan untuk mengetahui apakah pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan model *Project Based Learning* lebih baik daripada pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional pada siswa kelas XI IPA MAN 3 Padang

### **Metodologi**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA MAN 3 Padang Tahun Pelajaran 2014/2015 yang terdiri dari

2 kelas. Kedua populasi pada penelitian ini akan sekaligus dipilih menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelas yang pembelajarannya menggunakan model *Project Based Learning* dan kelas kontrol adalah kelas yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional. Pengambilan sampel dilakukan secara *total sampling*. Kelas sampel yang dipilih yaitu kelas XI IPA<sub>1</sub> sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA<sub>2</sub> sebagai kelas kontrol.

Instrumen penelitian ini adalah kuis dan tes akhir. Kuis dilakukan untuk melihat perkembangan pemahaman konsep yang telah dikuasai siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning*. Sedangkan tes akhir berfungsi untuk membandingkan pemahaman konsep matematis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Perkembangan pemahaman konsep matematis siswa dapat dilihat dari kuis yang dilakukan pada setiap akhir pertemuan. Perkembangan tiap pertemuannya dapat dilihat dari rata-rata nilai siswa dan persentase siswa yang tuntas disetiap pertemuan yang dilakukan sebanyak 6 kali berdasarkan skala indikator pemahaman konsep. Dari persentase ini terlihat adanya peningkatan ataupun penurunan yang terjadi pada pemahaman dan penguasaan konsep siswa pada setiap pertemuan. Jika terjadi peningkatan perolehan rata-rata nilai siswa

dan persentase siswa yang tuntas dari suatu pertemuan ke pertemuan berikutnya, maka ini berarti perkembangan pemahaman konsep matematis siswa semakin membaik. Untuk mengukur pemahaman konsep matematis siswa dalam penelitian ini digunakan rubrik pemahaman konsep.

Analisis tes pemahaman konsep bertujuan untuk menguji apakah hipotesis yang diajukan diterima atau ditolak. Data hasil tes akhir kedua kelas sampel berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang homogen, maka uji statistik yang digunakan adalah uji *t*.

Jenis data dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka yang berupa kuis dan tes akhir pemahaman konsep matematis siswa.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **a. Kuis**

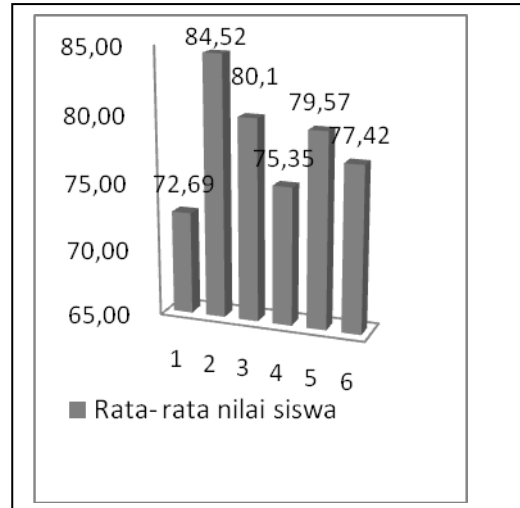
Dalam bagian ini dibahas pendeskripsian dari perkembangan pemahaman konsep matematis siswa menggunakan kuis yang diberikan di setiap akhir pertemuan. Perkembangan tiap pertemuannya dapat dilihat dari rata-rata nilai siswa dan persentase siswa yang tuntas disetiap pertemuan yang dilakukan sebanyak 6 kali. Rata-rata nilai siswa dan persentase siswa yang tuntas tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1: Persentase Ketuntasan Siswa**

Kuis	Jumlah Siswa	Nilai Max	Nilai Min	$\bar{x}$	Jumlah Tuntas (%)	Jumlah Tidak Tuntas (%)
1	31	100	26,67	72,69	58,06	41,94
2	31	100	60	84,52	61,29	38,71
3	31	100	16,67	80,11	70,97	29,03
4	31	100	15,38	75,35	64,52	35,48
5	31	100	33,33	79,57	74,19	25,81
6	31	100	11,11	77,42	77,42	22,58

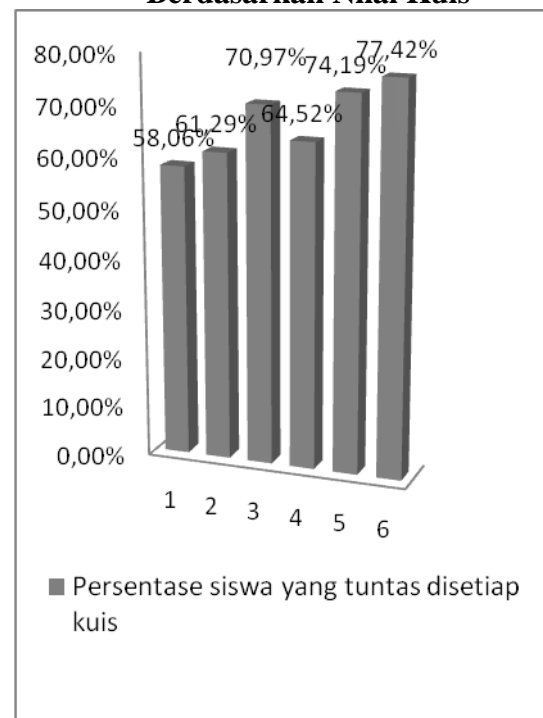
Berdasarkan nilai kuis yang diperoleh siswa, maka dapat diketahui bahwa rata-rata nilai kuis yang diperoleh siswa cenderung meningkat dan menurun. Pada kuis pertama rata-rata nilai kuis siswa sudah baik walaupun rata-ratanya lebih rendah dibanding kuis yang lain, hal ini disebabkan karena pada pertemuan pertama baru diterapkan model PjBL. Pada kuis kedua, rata-rata nilai kuis siswa meningkat dan mengalami penurunan pada kuis ketiga. Sedangkan pada kuis keempat juga mengalami penurunan dan pada kuis kelima rata-rata nilai kuis yang diperoleh siswa kembali mengalami peningkatan. Pada kuis ke enam rata-rata nilai kuis siswa mengalami sedikit penurunan. Hasil analisis perkembangan pemahaman konsep siswa berdasarkan rata-rata nilai siswa di setiap kuis terlihat pada gambar berikut :

**Grafik 1: Rata-Rata Nilai Kuis Siswa**



Sedangkan hasil analisis perkembangan pemahaman konsep matematika siswa secara rinci berdasarkan persentase ketuntasan nilai kuis siswa dapat dilihat pada grafik berikut:

**Grafik 2: Persentase Siswa yang Tuntas Berdasarkan Nilai Kuis**



Berdasarkan grafik 2 di atas, persentase siswa yang tuntas dari kuis 1 sampai kuis 3 terus mengalami peningkatan, namun pada kuis 4

mengalami penurunan dan meningkat lagi pada kuis kelima dan keenam. Persentase siswa yang tuntas dari kuis pertama sampai keenam lebih banyak dari pada siswa yang tidak tuntas. Hal ini menunjukkan siswa sudah mampu memahami konsep berdasarkan model PjBL, sehingga dapat dikatakan perkembangan pemahaman konsep matematis siswa dilihat dari persentase siswa yang tuntas sudah berkembang, meskipun belum begitu baik, karena grafiknya cenderung naik dan turun.

Dari segi indikator pemahaman konsep di setiap pertemuan yang dilakukan, perkembangan pemahaman konsep matematis siswa tidak dapat dilihat, karena pada setiap kuis yang diberikan indikator pemahaman konsepnya terbatas pada tiap kuis. Tidak semua indikator yang digunakan pada setiap kuis yang diberikan. Distribusi persentase siswa pada setiap kuis berdasarkan skala indikator dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2: Persentase Siswa pada Setiap Kuis Berdasarkan Skala Indikator**

In di kat or	S	Kuis 1 (%)	Kuis 2 (%)	Kuis 3 (%)	Kuis 4 (%)	Kuis 5 (%)	Kuis 6 (%)
A	3	43,55	-	-	-	-	-
	2	19,35	-	-	-	-	-
	1	22,58	-	-	-	-	-
	0	14,52	-	-	-	-	-
B	3	64,52	80,65	-	64,52	-	-
	2	17,74	3,23	-	11,61	-	-
	1	6,45	15,05	-	11,61	-	-
	0	11,29	1,08	-	12,26	-	-
C	3	-	69,35	64,52	-	64,52	-
	2	-	3,23	14,52	-	25,81	-
	1	-	24,19	17,74	-	9,68	-
	0	-	3,23	3,23	-	0,00	-
D	3	-	-	-	-	45,16	53,76
	2	-	-	-	-	38,71	31,18
	1	-	-	-	-	9,68	8,60
	0	-	-	-	-	6,45	6,45

Keterangan :

S : Skala Pemahaman Konsep

Indikator A : Menyatakan Ulang Sebuah Konsep

Indikator B : Mengklasifikasi objek menurut tertentu sesuai dengan konsepnya

Indikator C : Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu

Indikator D : Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah

Berdasarkan tabel 15 terlihat bahwa pada kuis pertama memuat 2 indikator (Indikator A dan Indikator B). Pada kuis kedua dan ketiga memuat 2 indikator (Indikator B dan C). Pada kuis ketiga memuat 1 indikator (Indikator C). Pada kuis kelima memuat 2 indikator (Indikator C dan D). Dan kuis keenam hanya memuat 1 indikator (Indikator D).

Menyatakan ulang sebuah konsep (A), indikator ini dipakai pada kuis pertama, pada kuis ini pemahaman konsep siswa untuk menyatakan ulangan sebuah konsep dikatakan sudah baik. Namun jika dibandingkan dengan kuis yang lain, persentase ketuntasan siswa pada kuis ini masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan karena kuis ini diambil pada pertemuan pertama dimana guru dan siswa baru menerapkan model PjBL. Pada tahap pelaksanaan ini guru kurang optimal dalam pelaksanaannya. Berikut contoh jawaban siswa berdasarkan kelompok bik dan kurang baik pemahaman konsep setiap kuis:

Gambar 1: Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 0 pada kuis 1 nomor 1a untuk indikator A

1. Sederhanakanlah bentuk berikut!  
 a.  $\sin 2x \cos y + \cos 2x \sin y$   
 Jawab:  
 $\sin(x + \beta) = \sin 2x \cos y + \cos 2x \sin y$  2x0

Gambar 2: Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 3 pada kuis 1 nomor 1a untuk indikator A

1 a.  $\sin 2x \cos y + \cos 2x \sin y = \sin(x + \beta)$   
 $= \sin(2x + y)$  2x3

Mengklasifikasi objek menurut tertentu sesuai dengan konsepnya (B), pemahaman konsep indikator ini dipakai pada kuis pertama, kedua dan keempat. Pada kuis ini pemahaman konsep siswa untuk mengklasifikasi objek menurut tertentu sesuai dengan konsepnya sudah

baik, namun ada beberapa siswa yang masih belum mampu mengklasifikasi objek menurut tertentu sesuai dengan konsepnya. Berikut contoh jawaban siswa berdasarkan kelompok bik dan kurang baik pemahaman konsep setiap kuis:

Gambar 3 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 0 pada kuis 1 nomor 2 untuk indikator B

2.  $\sin 110^\circ = \dots \dots ?$  3x0

Gambar 4 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 3 pada kuis 1 nomor 2 untuk indikator B

2. Nilai dari  $\sin 110^\circ = \sin(90^\circ + 20^\circ)$   
 $= \sin 90^\circ \cos 20^\circ + \cos 90^\circ \sin 20^\circ$   
 $= 1 \cdot \cos 20^\circ + 0 \cdot \sin 20^\circ$   
 $= 1 \cdot \cos 20^\circ$   
 $= \cos 20^\circ$  3x3

Gambar 5 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 1 pada kuis 2 nomor 2c untuk indikator B

c.  $\cos 2\alpha = 1 - \sin^2(112,5^\circ)$   
 $= 1 - \sin^2 225^\circ (180^\circ + 45^\circ)$   
 $= 1 - (\frac{1}{2}\sqrt{2})^2$   
 $= 1 - \frac{1}{2}$   
 $= \frac{1}{2}$  2x1

Gambar 6 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 3 pada kuis 2 nomor 2c untuk indikator B

c.  $1 - 2 \sin^2 112,5^\circ = \cos 2\alpha$   
 $= \cos 2(112,5^\circ)$   
 $= \cos 225^\circ$   
 $= \cos(180^\circ + 45^\circ)$   
 $= -1 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2} = -\frac{1}{2}\sqrt{2}$   
 $= -\frac{1}{2}\sqrt{2}$  2x3

Gambar 7 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 0 pada kuis 4 nomor 2a untuk indikator B

2) a.  $4 \cos 15^\circ \cos 75^\circ$   
 $= 2 \cos ( )$  3x0

Gambar 8 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 3 pada kuis 4 nomor 2a untuk indikator B

2) a.  $4 \cos 15^\circ \cos 75^\circ$  3x3  
 $= 2 \{ \cos (15+75)^\circ + \cos (15-75)^\circ \}$   
 $= 2 \{ \cos 90^\circ + \cos (-60^\circ) \}$   
 $= 2 \{ \cos 90^\circ - \cos 60^\circ \}$   
 $= 2 \{ 0 + \frac{1}{2} \}$   
 $= 1$

Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu (C), pemahaman konsep indikator ini dipakai pada kuis kedua, ketiga, dan kelima. Pada kuis kedua, ketiga, dan kelima pemahaman konsep siswa untuk menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu masih kurang. Berikut contoh jawaban siswa berdasarkan kelompok bik dan kurang baik pemahaman konsep setiap kuis:

Gambar 9: Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 0 pada kuis 2 nomor 2b untuk indikator C

b.  $\tan (2x+\beta) = \dots$  ? 2x0

Gambar 10 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 3 pada kuis 2 nomor 2b untuk indikator C

$\tan (2x+\beta) = \frac{\tan 2x + \tan \beta}{1 - \tan 2x \tan \beta}$  2x3

Gambar 11: Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 0 pada kuis 3 nomor 1b untuk indikator C

$\cos \frac{1}{2} x = \sqrt{1 + \cos x}$   
 $= \sqrt{1 + \frac{1}{2}}$  2x0  
 $= \frac{2}{2} \sqrt{\frac{3}{2}}$   
 $= \sqrt{3}$  X dari mana?

Gambar 12 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 3 pada kuis 3 nomor 1b untuk indikator C

$\cos \frac{1}{2} x = \sqrt{1 + \cos x}$  2x3  
 $= \sqrt{1 + \frac{1}{2}}$   
 $= \sqrt{\frac{3}{2}}$   
 $= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$   
 $= \frac{\sqrt{30}}{\sqrt{20}}$   
 $= \frac{\sqrt{30}}{2\sqrt{5}}$   
 $= \frac{\sqrt{6}}{2}$

Mengaplikasikan konsep pada pemecahan masalah (D), pemahaman konsep indikator ini dipakai pada kuis kelima dan keenam. Pada kuis kelima dan keenam pemahaman konsep siswa untuk mengaplikasikan konsep pada pemecahan masalah masih kurang. Berikut contoh jawaban siswa berdasarkan kelompok bik dan kurang baik pemahaman konsep setiap kuis:



Gambar 13: Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 0 pada kuis 5 nomor 1 untuk indikator D

$$\begin{aligned}
 m &= \cos 2p + 2q \\
 P - q &= 150 \\
 180 - 30 &= 150 \\
 m &= \cos 2(180) + \cos 2(30) \quad \times \\
 &= \cos 360 + \cos 60 \quad \times \\
 &= 1 + \frac{1}{2} \\
 &= \frac{2}{2} + \frac{1}{2} \\
 &= \frac{3}{2}
 \end{aligned}$$

Gambar 14 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 3 pada kuis 5 nomor 1 untuk indikator D

$$\begin{aligned}
 \cos 2p + \cos 2q &= 2 \cos \frac{1}{2}(p+q) \cos \frac{1}{2}(p-q) \\
 &= 2 \cos \frac{1}{2}(p+q) \cos \frac{1}{2}(p-q) \\
 &= 2 \cos (p+q) \cos (p-q) \\
 &= 2 \cos (p+q) \cos 150 \\
 &= 2 \cos (p+q) \left(-\frac{1}{2}\sqrt{3}\right) \\
 &= \cos (p+q) \cdot (-\sqrt{3}) \\
 &= -\cos (p+q) \sqrt{3} \\
 &= -\sqrt{3} \cos (p+q)
 \end{aligned}$$

Gambar 15 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 0 pada kuis 6 nomor 1 untuk indikator D

$$\begin{aligned}
 (\sin 2x - \cos 2x)^2 &= (-\sin 2x) \\
 \sin^2 2x - \sin 2x \cos 2x - \cos 2x \sin 2x - \cos^2 2x
 \end{aligned}$$

Gambar 16 : Contoh jawaban siswa yang memperoleh skala 3 pada kuis 6 nomor 1 untuk indikator D

$$\begin{aligned}
 (\sin 2x - \cos 2x)^2 &= 1 - \sin 2x \\
 \sin^2 2x - 2 \sin 2x \cos 2x + \cos^2 2x \\
 \sin^2 2x + \cos^2 2x - 2 \sin 2x \cos 2x \\
 1 - \sin 2x
 \end{aligned}$$

## b. Hasil Tes Akhir

Pada bagian ini di deskripsikan hasil tes pemahaman konsep siswa pada

pertemuan ke tujuh di kelas sampel yang diikuti oleh 31 siswa pada kelas eksperimen dan 30 siswa pada kelas kontrol. Nilai tes pemahaman konsep data hasil analisis tes pemahaman konsep pada kedua kelas sampel dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3: Hasil Tes Akhir Pemahaman Konsep Matematis**

Kelas	N	X maks	X min	$\bar{x}$	Ketuntasan (%)
Eksperimen	31	100	45,3	77,81	74,19
Kontrol	30	99	45,3	72,48	53,33

Berdasarkan tabel 13 rata-rata nilai dan persentase siswa yang tuntas pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan, pembelajaran yang digunakan di kelas eksperimen yaitu model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap pemahaman konsep matematis siswa yang berdampak pada nilai dan persentase ketuntasan siswa.

Hipotesis penelitian ini adalah pemahaman konsep matematis siswa dengan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* lebih baik dari pada pemahaman konsep matematis siswa dengan pembelajaran konvensional pada siswa kelas XI IPA MAN 3 Padang. Untuk menguji hipotesis digunakan uji t. Sebelum melakukan uji t tersebut, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas hasil tes akhir dengan

indikator pemahaman konsep pada kedua kelas sampel. Data hasil tes akhir matematika siswa pada kedua kelas sampel berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang homogen.

Maka untuk menguji hipotesis digunakan rumus  $t$  (Sudjana, 2005: 239) Setelah dilakukan pengolahan data diperoleh  $t_{hitung} = 2,01$  sedangkan  $t_{tabel} = 1,585$ . Ternyata diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , dengan demikian hipotesis diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematis siswa yang pembelajarannya menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* lebih baik dari pemahaman konsep matematis siswa yang pembelajarannya menerapkan pembelajaran konvensional pada siswa kelas XI IPA MAN 3 Padang.

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang dilakukan menunjukkan bahwa tes hasil pemahaman konsep siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini terjadi karena pembelajaran dengan pembelajaran model pembelajaran *Project Based Learning* yang diterapkan pada kelas eksperimen. Hal ini tercapai karena siswa sudah mulai terbiasa berdiskusi dalam kelompoknya untuk menyelesaikan tugas proyek yang diberikan. Dan juga dilihat melalui kuis pada tiap pertemuan yang dilakukan

sehingga siswa pada kelas eksperimen dapat memahami konsep matematika dengan baik.

Pada penilaian pemahaman konsep matematis siswa, penilaian dianalisis per butir soal berdasarkan skala dan indikator pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian baru dihitung rata-rata persentase siswa.

Hasil analisis pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan hasil jawaban siswa untuk masing-masing indikator sebagai berikut:

a. Menyatakan ulang sebuah konsep (A)

Persentase indikator A pada skala 3 di kelas eksperimen adalah 79,04% lebih rendah dibandingkan kelas kontrol yakni 93,34%. Untuk skala 2 persentase rata-rata pada kelas eksperimen 9,68% dan di kelas kontrol 6,67%. Untuk skala 1 persentase rata-rata di kelas eksperimen 1,62% sedangkan di kelas kontrol 0%. Untuk skala 0 persentase rata-rata pada kelas eksperimen 9,68% dan di kelas kontrol 0%. Dengan melihat persentase siswa yang mendapatkan skala 3 (jawaban sempurna) pada kelas eksperimen lebih kecil dari kelas kontrol dan skala 2 (jawaban dengan sedikit kekurangan/kesalahan) pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. sehingga bisa dikatakan bahwa pemahaman konsep pada indikator A di

kelas eksperimen hampir sama dengan di kelas kontrol.

Gambar 17: Perbandingan hasil jawaban siswa berdasarkan skala pada indikator (A) di kelas eksperimen dan kontrol

Kelas Eksperimen

$$\begin{aligned}
 1) a) \sin 15^\circ &= \sin (45^\circ - 30^\circ) \\
 &= \sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ \\
 &= \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} - \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} \\
 &= \frac{1}{4} \sqrt{6} - \frac{1}{4} \sqrt{2}
 \end{aligned}$$

Kelas Kontrol

$$\begin{aligned}
 1) a) \sin 15^\circ &= \sin (45^\circ - 30^\circ) \\
 &= \sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ \\
 &= \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} - \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} \\
 &= \frac{1}{4} \sqrt{6} - \frac{1}{4} \sqrt{2} \\
 &= \frac{1}{4} (\sqrt{6} - \sqrt{2})
 \end{aligned}$$

- b. Mengklasifikasi objek menurut tertentu sesuai dengan konsepnya (B)

Persentase rata-rata indikator B pada skala 3 di kelas eksperimen adalah 38,71% dan di kelas kontrol 53,33%. Untuk skala 2 persentase rata-rata pada kelas eksperimen 38,71% dan di kelas kontrol 46,67%. Untuk skala 1 persentase rata-rata di kelas eksperimen 6,45% sedangkan di kelas kontrol adalah 0%. Untuk skala 0 persentase rata-rata pada kelas eksperimen adalah 16,13% dan di kelas kontrol 0%.

Gambar 18: Perbandingan hasil jawaban siswa berdasarkan skala pada indikator (B) di kelas eksperimen dan kontrol

Kelas Eksperimen

$$\begin{aligned}
 4) \cos 15^\circ \cos 75^\circ &= 2 \{ 2 \cos (15^\circ + 75^\circ) + \cos (15^\circ - 75^\circ) \} \\
 &= 2 \{ \cos 90^\circ + \cos (-60^\circ) \} \\
 &= 2 \{ 0 + \frac{1}{2} \} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Kelas Kontrol

$$\begin{aligned}
 4) a) \cos 15^\circ \cos 75^\circ &= \frac{1}{2} \{ 2 \cos (15^\circ + 75^\circ) + \cos (15^\circ - 75^\circ) \} \\
 &= \frac{1}{2} \{ 2 \cos 90^\circ + \cos (-60^\circ) \} \\
 &= \frac{1}{2} \{ 0 + \frac{1}{2} \} \\
 &= \frac{1}{4}
 \end{aligned}$$

- c. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis (C)

Persentase indikator C pada skala 3 di kelas eksperimen adalah 55,92% dan di kelas kontrol 74,44%. Untuk skala 2 persentase rata-rata pada kelas eksperimen 18,28% dan di kelas kontrol 23,34%. Untuk skala 1 persentase rata-rata di kelas eksperimen 15,05% sedangkan di kelas kontrol 2,22%. Untuk skala 0 persentase rata-rata pada kelas eksperimen adalah 10,75% dan di kelas kontrol 0%.

Gambar 19 : Perbandingan hasil jawaban siswa pada nomor berdasarkan skala pada indikator (C) di kelas eksperimen dan kontrol

Kelas Eksperimen

Kelas Kontrol

d. Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu (D)

Persentase rata-rata indikator D pada skala 3 di kelas eksperimen adalah 66,67% dan di kelas kontrol 57,78%. Untuk skala 2 persentase rata-rata pada kelas eksperimen 22,58% dan di kelas kontrol 22,22%. Untuk skala 1 persentase rata-rata di kelas eksperimen 2,15% sedangkan di kelas kontrol 12,22%. Untuk skala 0 persentase rata-rata pada kelas eksperimen adalah 8,60% dan di kelas kontrol 7,78%. Dengan melihat persentase siswa yang mendapatkan skala 3 (jawaban sempurna) dan skala 2 (jawaban dengan sedikit kekurangan/kesalahan)

namun pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.

Gambar 20: Perbandingan hasil jawaban siswa berdasarkan skala pada indikator (D) di kelas eksperimen dan kontrol

Kelas Eksperimen

Kelas Kontrol

e. Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah (E)

Persentase rata-rata indikator E pada skala 3 di kelas eksperimen adalah 72,90% dan di kelas kontrol 38,67%. Untuk skala 2 persentase rata-rata pada kelas eksperimen 7,74% dan di kelas kontrol 22,67%. Untuk skala 1 persentase rata-rata di kelas eksperimen 7,10% sedangkan di kelas kontrol lebih tinggi yaitu 16,67%. Untuk skala 0 persentase rata-rata pada kelas eksperimen adalah 12,26% dan di kelas kontrol 22,00%. Dengan melihat persentase siswa yang mendapatkan

skala 3 (jawaban sempurna) pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol dan skala 2 (jawaban dengan sedikit kekurangan/kesalahan) pada kelas eksperimen lebih kecil dari kelas kontrol. Secara umum dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep pada indikator E di kelas eksperimen lebih baik daripada di kelas kontrol.

Gambar 21: Perbandingan hasil jawaban siswa berdasarkan skala pada indikator (E) di kelas eksperimen dan kontrol

#### Kelas Eksperimen

Handwritten mathematical work from the experimental class. The work shows the derivation of the sum of two sine functions:  $\sin(\theta + 210^\circ) + \sin(\theta - 210^\circ) = \frac{1}{2}\sqrt{3}$  for  $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$ . The student uses the sum-to-product formula, resulting in  $2 \sin \theta \cos 210^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ . Since  $\cos 210^\circ = -\frac{1}{2}$ , the equation becomes  $2 \sin \theta (-\frac{1}{2}) = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ , which simplifies to  $-\sin \theta = \frac{1}{4}\sqrt{3}$ . The student then finds  $\sin \theta = -\frac{1}{4}\sqrt{3}$  and identifies the reference angle as  $30^\circ$ . The solutions are given as  $\theta = 210^\circ$  and  $\theta = 330^\circ$ . A score of 4x3 is circled in red.

#### Kelas Kontrol

Handwritten mathematical work from the control class. The student starts with the equation  $\sin(x + 210^\circ) + \sin(x - 210^\circ) = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ . They use the sum-to-product formula to get  $2 \sin x \cos 210^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ . Since  $\cos 210^\circ = -\frac{1}{2}$ , the equation becomes  $2 \sin x (-\frac{1}{2}) = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ , which simplifies to  $-\sin x = \frac{1}{4}\sqrt{3}$ . The student then finds  $\sin x = -\frac{1}{4}\sqrt{3}$  and identifies the reference angle as  $30^\circ$ . The solutions are given as  $x = 210^\circ$  and  $x = 330^\circ$ . A score of 4x3 is circled in red.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep untuk setiap indikator pada kelas eksperimen mengalami peningkatan, sehingga dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep matematika siswa kelas eksperimen lebih

baik dari pada pemahaman konsep matematika siswa kelas kontrol. Hal ini tercapai karena siswa mampu membangun pengetahuannya sendiri dalam pembelajaran, adanya kegiatan eksplorasi, penjelasan, elaborasi, dan evaluasi melalui kuis pada tiap pertemuan yang dilakukan sehingga siswa pada kelas eksperimen dapat memahami konsep matematika dengan baik

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diberi model pembelajaran PjBL dalam pembelajaran matematika siswa kelas XI IPA MAN 3 Padang mengalami perkembangan yang baik. Dan penerapan model PjBL memberikan pengaruh baik terhadap pemahaman konsep matematis siswa kelas XI IPA<sub>1</sub> MAN 3 Padang.

### Daftar Pustaka

- Depdiknas. 2008. *Penyusunan Butir Soal dan Instrumen Penelitian*. Jakarta: Depdiknas.
- Ngalimun. 2013. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Th. Widyantini. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning dalam Materi Pola Bilangan Kelas VII*. PPPPTK. Matematika: Yogyakarta.