

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM
BASED LEARNING* MENGGUNAKAN DIAGRAM VEE
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
MATEMATIS PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Oleh:

AULIYA RAHMA NINGRUM

NIM D94218047



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
AGUSTUS 2022**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM
BASED LEARNING* MENGGUNAKAN DIAGRAM VEE
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
MATEMATIS PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya
untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program
Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Oleh:

AULIYA RAHMA NINGRUM

NIM D94218047

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
AGUSTUS 2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Auliya Rahma Ningrum
NIM : D94218047
Jurusan/ Program Studi : PMIPA/Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Menggunakan Diagram Vee Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta Didik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 10 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Auliya Rahma Ningrum

Nim. D94218047

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : Auliya Rahma Ningrum

NIM : D94218047

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning*
Menggunakan Diagram Vee Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif
Matematis Peserta Didik

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 25 Agustus 2022

Pembimbing I



Dr. Siti Lailiyah, M.Si

NIP. 198409282009122007

Pembimbing II



Maunah Setyawati, M.Si

NIP. 197411042008012008

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Auliya Rahma Ningrum ini telah dipertahankan di depan Tim
Penguji Skripsi
Surabaya, 12 Agustus 2022
Mengesahkan: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Sunan Ampel Surabaya
Dekan



Prof. Dr. Muhammad Thohir, S. Ag., M.Pd.
NIP. 197407251998031001

Tim Penguji
Penguji I

Yuni Arrifadah, M.Pd.
NIP. 197306052007012048

Penguji II

Dr. Sutini, M.Si.
NIP. 197701032009122001

Penguji III

Dr. Siti Lailiyah, M.Si
NIP. 198409282009122070

Penguji IV

Maunah Setyawati, M.Si
NIP. 197411042008012008



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Auliya Rahma Ningrum
NIM : D94218047
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/ PMIPA
E-mail address : auliyarahma0305@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
 Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*

MENGGUNAKAN DIAGRAM VEE TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
MATEMATIS PESERTA DIDIK

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Oktober 2022

Penulis

(Auliya Rahma Ningrum)
nama terang dan tanda tangan

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN DIAGRAM VEE TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS PESERTA DIDIK

Oleh:

Auliya Rahma Ningrum

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik di Indonesia masih rendah, upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif yaitu melalui kegiatan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee yang akan membantu peserta didik dalam mendorong kemampuan bernalar sehingga peserta didik mampu berpikir kreatif matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah *pre-eksperimen design* dengan objek dalam penelitian ini adalah 30 peserta didik kelas VIII-C di SMP Negeri 4 Kertosono. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir kreatif matematis. Sedangkan instrumen yang digunakan peneliti adalah lembar tes. Adapun untuk pengujian analisis data menggunakan uji normalitas, dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji *Wilcoxon*.

Hasil analisis data tes kemampuan berpikir kreatif matematis dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Berdasarkan hasil output *Test Statistics* pada uji *Wilcoxon*, diketahui *Asymp.Sig (2-tailed)* bernilai 0,000. Karena nilai 0,000 lebih kecil dari < 0.05 , maka dapat disimpulkan H_a diterima yang artinya terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

Kata Kunci: Diagram Vee, *Problem Based Learning*, kemampuan berpikir kreatif matematis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI.....	iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
ABSTRAK	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	9
E. Batasan Masalah	10
F. Definisi Operasional Variabel	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Model Pembelajaran Problem Based Learning.....	12
B. Diagram Vee.....	26
C. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.....	32

D. Keterkaitan Model <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Diagram Vee dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	45
E. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel	49
BAB III METODE PENELITIAN	57
A. Jenis Penelitian	57
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	57
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	58
D. Desain Penelitian	59
E. Prosedur Penelitian	60
F. Teknik Pengumpulan Data	62
G. Instrumen Pengumpul Data	62
H. Teknik Analisis Data	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	72
A. Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis 72	
B. Analisis Data Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	80
C. Pembahasan	84
BAB V PENUTUP.....	89
A. Simpulan.....	89
B. Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Langkah-langkah <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	20
Tabel 2. 2 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.	38
Tabel 2. 3 Hubungan Kemampuan Berpikir Kreatif dalam pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	46
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	577
Tabel 3. 2 Kesepakatan dengan Pihak Sekolah	60
Tabel 3. 3 Daftar Validator Instrumen Penelitian	63
Tabel 3. 4 Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	64
Tabel 3. 5 Interpretasi tingkat berpikir kreatif peserta didik	677
Tabel 4. 1 Nilai Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.....	72
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi <i>pretest</i> kemampuan berpikir kreatif matematis	74
Tabel 4. 3 Deskripsi Data <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir kreatif Matematis dengan SPSS.....	75
Tabel 4. 4 Persentase Skor Rata-rata <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Tiap Indikator.....	76
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi <i>posttest</i> kemampuan berpikir kreatif matematis	78
Tabel 4. 6 Deskripsi Data <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir kreatif Matematis dengan SPSS.....	78
Tabel 4. 7 Persentase Skor Rata-rata <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Tiap Indikator.....	79
Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	81
Tabel 4. 9 Hasil keputusan Uji Normalitas	81
Tabel 4. 10 Hasil Uji Wilcoxon.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Vee Penyelesaian Masalah Matematika ..	27
Gambar 2. 2 Grafik Sistem Persamaan Linear $2x + 2y = 42$ dan $x - y = 9$	52
Gambar 4. 1 Histogram <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	74
Gambar 4. 2 Diagram Persentase Skor Rata-rata <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta Didik Tiap Indikator	77
Gambar 4. 3 Histogram <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif..	77
Gambar 4. 4 Diagram Persentase Skor Rata-rata <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta Didik Tiap Indikator	80
Gambar 4. 5 Peserta didik berdiskusi kelompok	86
Gambar 4. 6 Perwakilan peserta didik dalam mempresentasikan hasil diskusi	87

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan informasi membuat dinamika transformasi pendidikan berkembang secara pesat. Hal tersebut menjadi tantangan dalam dunia pendidikan semakin kompleks, terlebih saat ini telah memasuki era 5.0, sehingga untuk menghadapi tantangan tersebut kemampuan berpikir kreatif diperlukan untuk dapat beradaptasi dengan berbagai perubahan dan menemukan ide-ide baru. Sama halnya dengan kecakapan hidup yang dibutuhkan di abad 21 yang dikenal dengan sebutan 4C (*Creativity, Critical Thinking, Collaboration, Communication*).¹ Oleh karena itu dunia pendidikan harus mampu mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan zaman, terlebih mengupayakan peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir kreatif. Hal ini menunjukkan bahwa pentingnya kemampuan berpikir kreatif pada peserta didik harus dikembangkan dan ditanamkan sejak dini untuk mempersiapkan masa depan yang semakin maju dan menantang dalam menghadapi persaingan global.

Pada kenyataannya, peserta didik Indonesia cenderung memiliki kemampuan berpikir kreatif yang rendah. Hal ini terlihat pada hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2018, yang subjek surveinya merupakan peserta didik dari umur 15 tahun keatas. Aspek yang dinilai dalam PISA yaitu matematika, sains dan literasi. Hal yang didapat oleh Indonesia untuk kemampuan matematika adalah skor rata-rata 379 dengan menempati peringkat ke-72 dari 79 negara.² Berdasarkan analisis hasil yang dicapai, terlihat peserta didik Indonesia relatif lemah dalam konten dan kognisi, terlebih PISA memberikan dan menguji soal kemampuan

¹ Direktorat Sekolah Dasar, *Menyiapkan Pendidik Profesional Di Era Society 5.0*, diakses dari <http://ditpsd.kemdikbud.go.id/artikel/detail/menyiapkan-pendidik-profesional-di-era-society-50> pada tanggal 31 Desember 2022

² Ferdy, Ramesyah, *PISA: Skor Pendidikan Indonesia Masih di Bawah Rata-rata Dunia*, diakses dari <https://kumparan.com/ferdy-ramesyah/pisa-skor-pendidikan-indonesia-masih-di-bawah-rata-rata-dunia-1usItNpTYEW/4> pada tanggal 3 Januari 2022

berpikir tingkat tinggi. Tentunya hasil diatas memerlukan pembelajaran dengan meningkatkan berpikir kreatif.

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang sangat penting bagi peserta didik, karena untuk mengembangkan pola pikir peserta didik supaya berpikir lebih terampil, kritis, dan kreatif.³ Mengingat pentingnya matematika, maka perlu dilakukan pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Akan tetapi dalam proses pembelajaran matematika di lapangan terdapat permasalahan yang dihadapi yaitu banyak sebagian dari peserta didik yang mengalami kesulitan menyelesaikan masalah dikarenakan ketidakmampuan peserta didik dalam memaksimalkan fungsi kemampuannya secara spesifik, terlebih pada keabstrakan matematika membuat peserta didik sulit memahami materi dan juga peserta didik cenderung lebih mudah menyelesaikan masalah rutin daripada masalah non rutin. Ini karena masalah rutin lebih sederhana daripada masalah non rutin yang lebih kompleks, sehingga peserta didik dituntut untuk berpikir lebih dalam dan berbeda dari biasanya. Selain itu masih banyaknya pembelajaran yang menggunakan model konvensional yang mengutamakan ceramah, *teks book oriented*, dan *teacher centered*. Hal ini menyebabkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik tergolong rendah karena hanya memperhatikan guru.⁴

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif yaitu melalui kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, guru juga harus mengupayakan pembelajaran dengan model-model belajar yang dapat memberikan kesempatan dan mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri. Pembelajaran yang menekankan keaktifan dan mandiri membuat peserta didik untuk bebas mengemukakan gagasan yang timbul dalam dirinya dan berpartisipasi aktif dalam

3 Lia Yelianti, *Penerapan Bahan Ajar Matematika Berbasis Demonstrasi dan Discovery Learning terhadap Pemecahan Masalah Matematis Siswa*, Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika), Vol.4, No.2, 2021, Hal. 30

4 Rizal Abdurrozak, dkk, *Pengaruh model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*, Jurnal Pena Ilmiah, Vol. 1, No. 1, 2016, Hal. 874

kegiatan pembelajaran sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Perlu diketahui bahwa setiap peserta didik memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam memahami matematika.⁵ Tidak hanya itu, guru sesekali mengangkat masalah sehari-hari yang bersifat tidak rutin melalui pembelajaran, yaitu memecahkan masalah yang memerlukan prosedur penyelesaian yang memerlukan perencanaan penyelesaian, bukan hanya menggunakan rumus dan teori, sehingga dapat melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.⁶

Proses berpikir kreatif matematis merupakan proses yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dan mengembangkan ide yang sistematis mengacu pada sifat yang rasional, mendidik dari daerah pengetahuan dan penyesuaian koneksi ke konten matematika. Peserta didik harus bisa menguasai, memahami, serta memecahkan masalah yang dihadapi dengan kemampuan berpikir kreatif yang dimilikinya. Peserta didik diharapkan berani dalam menyelesaikan masalah matematika menggunakan idenya sendiri karena dengan adanya kreatifitas pada pembelajaran matematika. Dalam menyelesaikan soal, sangat diperlukan berpikir kreatif khususnya pada pembelajaran matematika yang rumit.

Berpikir kreatif matematis menurut Tall merupakan kemampuan untuk memecahkan masalah dan mengembangkan pemikiran dalam struktur, dengan mempertimbangkan sifat logika-deduktif yang khas dan kesesuaian konsep yang dihasilkan untuk diintegrasikan ke dalam pokok penting dalam matematika.⁷ Pengembangan kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu fokus di dalam pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan salah satu tujuan

⁵ Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, *Berpikir Kreatif Matematis Siswa*, diakses dari <https://avoguruberbagi.kemdikbud.go.id/artikel/berpikir-kreatif-matematis-siswa/> pada tanggal 4 Januari 2022

⁶ Hardika Saputra, *Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Siswa Sekolah*, diakses dari https://www.researchgate.net/publication/326682090_KEMAMPUAN_BERPIKIR_KREATIF_MATEMATIS pada tanggal 4 Januari 2022

⁷ David Tall, *Advanced Mathematical Thinking*, (United States of America: Education Library Kluwer Academic Publishers, 2002), Hal. 47

pembelajaran matematika yang tercantum di dalam kurikulum 2013 yaitu mempersiapkan peserta didik Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang kreatif.

Pada umumnya, berpikir kreatif jarang ditekankan pada pembelajaran matematika karena guru cenderung berorientasi kepada berpikir analisis dengan masalah-masalah rutin sehingga model pembelajarannya lebih kepada berpikir analisis. Model pembelajaran yang berorientasi kepada berpikir kreatif jarang ditemukan. Siswono menjelaskan 6 alasan kenapa pembelajaran matematika perlu menekankan pada berpikir kreatif yaitu, matematika begitu kompleks dan luas untuk dihafalkan, peserta didik dapat menemukan solusi-solusi yang asli saat memecahkan masalah, guru perlu merespon kontribusi asli dan mengejutkan dari peserta didik, meningkatkan kemampuan dan keterampilan matematika peserta didik, memberi pengalaman bahwa menemukan sesuatu yang asli memerlukan proses, pemikiran yang mendalam dan ketekunan, dan kehidupan nyata sehari-hari memerlukan matematika, namun masalah sehari-hari bukan hal rutin sehingga memerlukan kreativitas dalam menyelesaikannya.⁸

Salah satu pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan satu bentuk metode pembelajaran inovatif yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*) sehingga dapat memberikan kondisi belajar aktif dan menempatkan guru sebagai fasilitator serta menghadapkan peserta didik pada suatu masalah konkret yang ada di sekitar mereka.⁹ Selain itu menurut penelitian Safitri, dkk, yang menyatakan bahwa dengan menerapkan model PBL peserta didik terlibat langsung dalam setiap tahap

⁸ Tatag Yuli Eko Siswono, *Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif sebagai Fokus Pembelajaran Matematika*, diakses dari https://www.researchgate.net/publication/307967861_Berpikir_Kritis_dan_Berpikir_Kreatif_sebagai_Fokus_Pembelajaran_Matematika pada tanggal 8 Agustus 2022

⁹ Henny Dewi K, *Problem Based Learning: Suatu Metode Pembelajaran Untuk Meningkatkan Keterampilan Memecahkan Masalah dan Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis*, Jurnal Widya Sari, Vol. 17, No. 4, 2015, Hal. 32

pembelajaran, sehingga peserta didik tidak sekedar mendengarkan dan menerima informasi begitu saja tetapi menelaah dan mengembangkan informasi yang didapatnya sehingga kemampuan berpikir kreatif dapat dikembangkan secara lebih maksimal.¹⁰

Model pembelajaran PBL merupakan model pembelajaran yang menekankan pada permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari, tentunya model pembelajaran PBL ini memiliki beberapa keunggulan, antara lain:¹¹ 1) pemecahan permasalahan dalam PBL sudah cukup baik untuk menguasai isi pelajaran. 2) pemecahan permasalahan dapat menguji kompetensi peserta didik serta membagikan kepuasan bagi peserta didik dalam menciptakan pengetahuan baru. 3) Dapat meningkatkan kegiatan belajar peserta didik. 4) Dapat membantu peserta didik terkait bagaimana mengalihkan pengetahuan mereka untuk menguasai permasalahan kehidupan nyata. 5) Dapat membantu peserta didik meningkatkan pengetahuan baru serta bertanggung jawab dalam proses pembelajaran, sekaligus merangsang peserta didik untuk menilai sendiri hasil belajar maupun prosesnya. 6) Dapat menunjukkan pada peserta didik bahwa tiap mata pelajaran pada hakikatnya ialah metode berpikir dan sesuatu yang perlu dipahami peserta didik. Ini lebih dari hanya belajar dari guru atau buku. 7) Menciptakan lingkungan yang menyenangkan serta kondusif bagi peserta didik. 8) Dapat mengembangkan pemikiran kritis peserta didik dan kemampuan beradaptasi terhadap pengetahuan baru. 9) Dapat memberikan peluang kepada peserta didik untuk mempraktikkan pengetahuan apa yang telah dipelajarinya ke dunia nyata. 10) Dapat menumbuhkan atensi peserta didik untuk terus menerus belajar.

Gagasan dalam PBL adalah pembelajaran dapat dicapai jika kegiatan pendidikan berpusat pada tugas atau masalah yang autentik, relevan dan disajikan dalam konteks. Berdasarkan pandangan tersebut dapat dikatakan bahwa PBL

10 Riska Safitri, dkk, *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X SMA 5 Palu*, Jurnal Kreatif Online, Vol. 8, No. 1, 2020, Hal. 91

11 Rasto dan Rego Pradana, *Problem Based Learning VS Sains Teknologi Dalam Meningkatkan Intelektual Siswa*. Indramayu: Penerbit Adab, 2020, Hal 19

merupakan salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan oleh pendidik. Guru perlu menciptakan lingkungan kelas yang memungkinkan terjadinya pertukaran ide secara terbuka, sehingga pembelajaran ini menekankan keterlibatan peserta didik dengan teman sebaya ataupun dengan lingkungan belajar peserta didik, sehingga membantu peserta didik menjadi lebih mandiri dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan fakta.

Fokus pembelajaran ada pada konsep yang dipilih sehingga peserta didik tidak hanya mempelajari konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah, tetapi juga mempelajari metode ilmiah untuk memecahkan masalah. Masalah yang menjadi fokus pembelajaran dapat diselesaikan peserta didik melalui kerja kelompok, sehingga memberikan peserta didik pengalaman belajar yang beragam seperti kolaborasi dan interaksi kelompok. Situasi tersebut menunjukkan bahwa model PBL dapat memberikan pengalaman yang kaya pada peserta didik. Dengan kata lain, penggunaan PBL dapat meningkatkan pemahaman PBL terhadap apa yang telah dipelajari sehingga diharapkan dapat menerapkannya pada situasi yang nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Namun guru mungkin menemui beberapa kendala dalam pelaksanaan pembelajaran PBL. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran PBL sering gagal karena masalah komunikasi, kurangnya pengalaman pendidik dalam mengorganisasi kelas yang dinamis, kemampuan peserta didik yang tidak mencukupi, dan juga ketidakjelasan arah dan tujuan proses PBL. Oleh karena itu persiapan dan pengorganisasian pembelajaran yang matang menjadi faktor kunci keberhasilan pembelajaran PBL. Salah satu cara untuk mengorganisasikan proses pemecahan masalah yang menarik adalah dengan menggunakan diagram Vee.¹² Potensi diagram Vee dalam menyediakan jalur inkuiri yang benar dapat dimanfaatkan sebagai perorganisasi untuk menerapkan PBL di kelas.

¹² Aulia Sanova, Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Diagram Vee Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Termokimia Berbasis Virtual Lab, Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, Vol.14 No.2 Tahun 2014, Hal 85

Pemanfaatan ini dilakukan dengan melihat kesesuaian antara langkah-langkah PBL dengan komponen-komponen diagram Vee.

Diagram Vee awal kali dikembangkan oleh Gowin. Media ini memandu peserta didik untuk berpikir kreatif, membantu peserta didik memahami pengetahuannya dan proses mengkonstruksi pengetahuan itu sendiri. Diagram Vee juga merupakan alat yang sangat berharga dalam proses pembelajaran, yang mengarahkan peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri sesuai dengan prinsip-prinsip konstruktivisme, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.¹³ Konsep utama dalam teori Ausubel adalah belajar bermakna, berbeda dengan belajar hafalan. Pembelajaran bermakna dalam penelitian ini terjadi pada saat penarikan kesimpulan dengan teknik Diagram Vee. Kemudian, peserta didik mengaitkan informasi tersebut dengan pengetahuan yang dimilikinya (sebagai ide). Peserta didik akan menghubungkan konsep baru yang diperoleh selama proses pembelajaran dengan struktur kognitif yang dimilikinya saat membuat Diagram Vee, karena kedua sisi Diagram Vee menekankan pada dua aspek yang saling bergantung yaitu berpikir dan melakukan.¹⁴ Diagram Vee berguna dalam menerapkan model pembelajaran PBL karena di dalam diagram memuat metode-metode untuk mendorong kemampuan menalar dan berpikir kreatif peserta didik.

Penelitian tentang model pembelajaran PBL dengan menggunakan diagram Vee yang dilakukan oleh Suhendang, *et al.* Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar pada peserta didik ketika menggunakan model pembelajaran PBL dengan berbantuan diagram Vee, karena pembelajaran ini membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta motivasi bagi peserta didik untuk belajar

¹³ Kurniasih dan Irgan, *Diagram Vee and Mind Mapping Application to Develop Conceptual Understanding of Plant Reproduction*, Journal of Physics: Conference Series, Volume 1157, Issue 2, 2019

¹⁴ Joseph D. Novak, D. Bob Gowin, *Learning How to Learn*, (New York: Cambridge University Press, 1984)

lebih giat.¹⁵ Hasil penelitian oleh Neira dan Soto pada kuisioner minat dan kinerja kreatif menunjukkan bahwa pemakaian diagram Vee dalam pembelajaran menyebabkan hasil belajar dan kreativitas yang lebih baik daripada tidak menggunakan diagram Vee.¹⁶

Ratnaningrum, *et al.* menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respon yang sangat baik terhadap model pembelajaran PBL menggunakan diagram Vee, dengan respon positif sebesar 99,04% untuk seluruh peserta didik ditinjau dari persentase angket.¹⁷ Dimana pembelajaran model PBL menggunakan diagram Vee menarik perhatian peserta didik serta terlihat antusias ketika proses pembelajaran. Selain itu peserta didik merasa lebih mudah mengaitkan materi yang dimilikinya dengan masalah yang akan dipecahkan untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam pemecahan masalah. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL menggunakan diagram Vee sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran dalam mengembangkan kemampuan berpikir sekaligus membimbing peserta didik dalam memecahkan masalah. Dengan begitu perbedaan penelitian ini dengan yang sebelumnya terdapat pada variabel terikatnya, dimana penelitian sebelumnya menggunakan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan kemampuan berpikir kreatif matematis sebagai variabel terikatnya, sekaligus menjadi pembeda penelitian dari segi objek.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

¹⁵ Gina Suhendang, dkk, *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Menggunakan Diagram Vee Terhadap Hasil Belajar Siswa (Studi Eksperimen di Kelas X MIPA MAN Cipasung pada Materi Pencemaran Lingkungan)*, diakses dari <https://adoc.pub/pengaruh-model-pembelajaran-problem-based-learning-dengan-me.html> pada tanggal 5 Januari 2022

¹⁶ Javier A. Pulgar Neira and Ivan R. Sanchez Soto, *Creativity and Physics Learning as Product of the Intervention with Conceptual Maps and Gowin's V Diagram*, *Creative Education*, Vol. 4, No.12A, 2013, 13-20.

¹⁷ Endah Ratnaningrum, dkk, *Penerapan Model PBL (Problem Based Learning) Berbantuan Diagram Vee Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa*, *Quagga : Jurnal Pendidikan dan Biologi*, Vol. 8, No. 1, Januari 2016

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka perlu dikaji pengaruh penerapan model pembelajaran PBL menggunakan diagram Vee dalam pembelajaran matematika berbentuk penelitian eksperimen berjudul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Menggunakan Diagram Vee Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta Didik**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

D. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak terutama:

1. Bagi Peserta Didik

Penelitian ini diharapkan dapat melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee

2. Bagi Guru

Penelitian ini dapat digunakan untuk bahan masukan atau pertimbangan dalam pelaksanaan proses pembelajaran matematika bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman baru terkait kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee

E. Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, maka perlu dilakukan pembatasan masalah agar penelitian ini dapat lebih fokus dan terarah. Masalah akan dibatasi pada materi yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII.

F. Definisi Operasional Variabel

Untuk mempermudah pemahaman, perlu didefinisikan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Istilah-istilah yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh adalah suatu daya yang timbul dari suatu model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan berbantuan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
2. Model Pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur pembelajaran dengan sistematis untuk mengelola pengalaman belajar siswa agar tujuan belajar tertentu yang diinginkan bisa tercapai.
3. *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang memiliki esensi berupa pemecahan masalah dalam kehidupan nyata serta bermakna kepada peserta didik. Sintaks model *Problem Based Learning* meliputi: a. memberikan orientasi permasalahan kepada peserta didik; b. mengorganisasi peserta didik untuk meneliti; c. membantu siswa dalam penyelidikan/penelitian sendiri maupun kelompok; d. menghasilkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkan; dan e. menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
4. Diagram Vee adalah strategi yang memungkinkan peserta didik untuk memahami bagaimana peristiwa, proses, atau objek yang sangat bermakna dan berhubungan agar peserta didik merasa saling mempengaruhi diantara apa yang baru diperkenalkan kemudian dikuasai dan dipahami.
5. Kemampuan berpikir kreatif matematis adalah kemampuan peserta didik menyelesaikan masalah matematika sehingga peserta didik mampu memberikan beberapa alternatif jawaban atau ide terhadap suatu permasalahan secara lancar (*fluency*), mampu menggunakan beberapa strategi solusi (*flexibility*), mampu memberikan gagasan yang

berbeda dengan yang lain yang bersifat baru, khas atau tidak umum (*originality*), dan mampu menguraikan prosedur dan jawaban secara rinci (*elaboration*).



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Model Pembelajaran Problem Based Learning

1. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) adalah pembelajaran dengan menghadapkan peserta didik pada permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik dapat mengembangkan pengetahuannya dalam pemecahan masalah dan mencari berbagai macam solusinya, yang mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif.¹ Sebagaimana dikemukakan oleh Abdurrozak dkk, PBL adalah suatu pembelajaran yang menekankan pada penyajian permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari guna dipecahkan oleh peserta didik melalui penyelidikan independen untuk mempertajam kemampuan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah untuk menemukan solusi dari permasalahan yang didapat.² Pembelajaran dengan menerapkan model PBL didasarkan pada beberapa masalah yang perlu diselidiki dengan menggunakan solusi aktual dari masalah yang sebenarnya.

Menurut Arends inti dari model PBL adalah berupa penyajian berbagai situasi bermasalah yang bermakna dan autentik kepada peserta didik yang dapat digunakan sebagai batu loncatan untuk investigasi dan inkuiri.³ PBL mengharapkan peserta didik dapat memecahkan permasalahan dengan metode mereka sendiri yang spesifik, sehingga meningkatkan kemampuan berpikirnya dan juga mendorong pembelajaran aktif karena peserta didik dapat mengungkapkan pendapat mereka

¹ Arifah Purnamaningrum, dkk, *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif melalui Problem Based Learning (PBL) pada Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X-10 SMA Negeri 3 Surakarta Tahun Pelajaran 2011/2012*, Jurnal Pendidikan Biologi, Vol. 4 No.3, September 2012, Hal 40

² Rizal Abdurrozak, dkk, *Pengaruh model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*, Jurnal Pena Ilmiah, Vol. 1, No. 1, 2016, Hal. 874.

³ Richard I. Arends, *Learning to Teach*, nine edition, (New York: McGraw-Hill Companies, Inc, 2012), 396.

secara terbuka. Peserta didik dapat menggunakan kreativitasnya untuk menanggapi pertanyaan dengan interpretasi dan penjelasan yang berbeda.

PBL merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik. PBL adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah.⁴ Model pembelajaran PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang melibatkan kreativitas peserta didik yang domain, sedangkan peran guru lebih sebagai fasilitator.

Pembelajaran PBL terhadap peserta didik dilatih menyusun sendiri pengetahuannya, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah melalui penyelidikan autentik baik mandiri maupun kelompok, meningkatkan kepercayaan diri serta menghasilkan karya dan peragaan. Berdasarkan pada sebagian penafsiran di atas, dapat disimpulkan bahwa model PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana peserta didik menghadapi masalah dan kemudian melalui pemecahan masalah peserta didik memperoleh keterampilan, keterampilan melalui investigasi dan berpikir sehingga peserta didik dapat mandiri dalam belajar dan memecahkan masalah.

2. Karakteristik *Problem Based Learning*

PBL memiliki karakteristik tersendiri yang membedakan dengan model pembelajaran yang lain. PBL berpotensi memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik atensi dan mengasyikan bagi peserta didik. Menurut beberapa sumber, karakteristik PBL antara lain:⁵

⁴ Abdul Aziz Saefudin. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. (Yogyakarta: Universitas PGRI Yogyakarta. 2012

⁵ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Senang Belajar Matematika : Buku Guru*, (Jakarta: Buku Kurikulum 2013, 2018), hal 6.

- a. Belajar dari masalah
- b. Permasalahan yang diberikan berkaitan dengan dunia nyata peserta didik ataupun perpaduan konsep serta permasalahan dunia nyata
- c. Keterkaitan permasalahan dengan bermacam disiplin ilmu
- d. Pemeriksaan yang dilakukan bersifat asli
- e. Menghasilkan dan menampilkan hasil karya
- f. Terdapatnya kerjasama antar peserta didik, maupun peserta didik dengan guru
- g. Memakai kelompok kecil

Berdasarkan karakteristik di atas, tampak jelas bahwa dalam PBL pada proses pembelajaran, dimulai oleh adanya masalah yang dalam hal ini dapat dimunculkan oleh peserta didik ataupun guru, kemudian siswa memperdalam pengetahuannya tentang apa yang mereka telah ketahui dan apa yang mereka perlu ketahui untuk memecahkan masalah tersebut. Peserta didik banyak melakukan kegiatan yang merangsang aktivitas untuk berfikir secara ilmiah dalam menyelesaikan suatu masalah, serta dari karakteristik PBL kita dapat mengetahui bagaimana penerapan pembelajaran di kelas yang berorientasi pada PBL.

Selain itu terdapat tiga karakteristik utama model PBL menurut Aminah yaitu:⁶

- a. Model pembelajaran PBL merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran. PBL tidak mengharapkan peserta didik siswa hanya sekedar mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi melalui PBL peserta didik aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan.

⁶ Siti Aminah, Skripsi: *"Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Melalui Pembelajaran Online Terhadap Hasil Belajar Biologi Konsep Virus Pada Peserta Didik Kelas X di SMA Negeri 2 Enreang"*. (Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar, 2021), 20

- b. Aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah. PBL menempatkan masalah sebagai pijakan dalam proses pembelajaran. Masalah merupakan komponen penting dalam pelaksanaan PBL, tanpa masalah tidak mungkin ada proses pembelajaran.
- c. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Proses berpikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris. Sistematis artinya berpikir ilmiah dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu, sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada data dan fakta yang jelas

Menurut Arends, model pembelajaran PBL memiliki karakteristik sebagai berikut:⁷

- a. Pengajuan persoalan atau masalah

PBL tidak hanya mengorganisasikan di sekitar keterampilan akademik tertentu, namun pula mengelola pembelajaran di seputar persoalan serta permasalahan yang secara sosial dan pribadi penting bagi peserta didik. Permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik di dunia nyata tidak dapat diberi jawaban secara esensial, dan memungkinkan terdapat banyak jawaban untuk diselesaikan.

- b. Berfokus pada keterkaitan antardisiplin

Meski PBL dapat berfokus pada bidang tertentu (matematika, sains, IPS), akan tetapi permasalahan yang dipelajari mempunyai banyak pemecahan, yang dapat diperoleh dari berbagai mata pelajaran.

- c. Penyelidikan autentik

PBL mengharuskan peserta didik untuk melakukan penyelidikan autentik untuk menemukan solusi nyata terhadap masalah yang nyata. Peserta didik harus menelaah dan menginterpretasikan masalah, mengembangkan hipotesis, dan membuat perkiraan, mengumpulkan dan menganalisis data,

⁷ Richard I. Arends, Op. Cit, hal 397.

melakukan eksperimen (jika perlu) dan membuat kesimpulan.

d. Menghasilkan produk dan memamerkannya

Pembelajaran semacam ini menuntut peserta didik untuk menghasilkan produk tertentu. kemudian presentasikan atau demonstrasikan produk tersebut kepada teman-teman tentang apa yang mereka pelajari atau solusi apa yang mereka dapatkan dari masalah tersebut. Produk bisa berbentuk laporan, model fisik, ataupun video.

e. Kolaborasi

PBL digambarkan dengan minimal peserta didik yang saling bekerja sama, secara berpasangan ataupun membentuk kelompok kecil. Kerjasama memberikan motivasi bagi peserta didik untuk terus berpartisipasi dalam tugas-tugas yang kompleks dan meningkatkan kesempatan untuk melakukan penyidikan dan dialog bersama, serta dapat mengembangkan keterampilan sosial.

PBL merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan yang diperlukan untuk melakukan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada.

Karakteristik *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:⁸

- 1) Permasalahan menjadi *starting point* dalam pembelajaran. Artinya dalam proses pembelajaran peserta didik langsung diperkenalkan dengan masalah kemudian menuntut peserta didik memecahkan permasalahan tersebut. Peran guru dalam hal ini hanya sebagai pembimbing.

⁸ Tri Yuniarti, Skripsi: "Peningkatan Kemampuan Analisis Pokok Bahasan Masalah Ekonomi Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Siswa SMA Negeri 1 Bandongan Kabupaten Magelang", Semarang: UNS, 2015

- 2) Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur. Sehingga peserta didik akan menganalisis permasalahan dengan mencari sumber informasi. Dengan demikian peserta didik dituntut untuk berpikir secara lebih mendalam.
- 3) Permasalahan membutuhkan perspektif ganda. Artinya permasalahan bersifat terbuka dan jawaban dari masalah tersebut belum pasti. Setiap peserta didik dan guru dapat mengembangkan kemungkinan jawaban.
- 4) Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik, sikap dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi belajar dan bidang baru dalam belajar.
- 5) Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBL.
- 6) Belajar adalah kolaboratif, komunikasi dan kooperatif. Peserta didik belajar bagaimana berdiskusi dengan orang lain dalam memecahkan permasalahan serta mengkomunikasikan pendapatnya.
- 7) Pengembangan keterampilan *inquiry* dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan.

Berdasarkan beberapa pengertian dan ciri – ciri yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang bersumber dari masalah, yang mengajak peserta didik untuk memecahkan masalah dengan cara mengidentifikasi dan mengumpulkan informasi sehingga peserta didik akan menemukan cara belajarnya sendiri.

3. Tujuan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Secara rinci PBL bertujuan untuk membangun dan mengembangkan pembelajaran yang memenuhi tiga ranah pembelajaran (*taxonomy of learning domains*).⁹ Pertama yaitu bidang kognitif (*knowledges*) yaitu terintegrasinya ilmu dasar dan ilmu terapan. Adanya pemecahan masalah terhadap *problem real* secara langsung mendorong peserta didik dalam menerapkan ilmu dasar yang ada. Kedua, yaitu bidang psikomotorik (*skills*) berupa melatih peserta didik dalam pemecahan masalah secara saintifik (*scientific reasoning*), berpikir kritis, pembelajaran diri secara langsung dan pembelajaran seumur hidup (*life-long learning*). Ketiga yaitu bidang afektif (*attitudes*) yaitu berupa pengembangan karakter diri, pengembangan hubungan antar manusia dan pengembangan diri berkaitan secara psikologis.

Pada prinsipnya pembelajaran PBL ini menghadapkan peserta didik pada masalah dunia nyata (*real world*) untuk memulai pembelajaran dan merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik. Adapun tujuan dari model pembelajaran PBL menurut Kurniasih dan Sani yaitu:¹⁰

- a. Membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berfikir dan keterampilan pemecahan masalah.
- b. Belajar peranan orang dewasa yang otentik.
- c. Menjadi peserta didik yang mandiri untuk bergerak pada level pemahaman yang lebih umum.
- d. Membuat kemungkinan transfer pengetahuan baru.
- e. Mengembangkan pemikiran kritis dan keterampilan kreatif.

⁹ Herminarto Sofyan, dkk, *Problem Based Learning dalam Kurikulum 2013*, (Yogyakarta: UNY Press, 2017), Hal.53

¹⁰ Imas Kurniasih & Berlin Sani. 2015. *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran untuk Peningkatan Profesionalitas Guru*. Jogjakarta: Kata Pena, Hal. 48

- f. Meningkatkan kemampuan memecahkan masalah.
- g. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik.
- h. Membantu peserta didik untuk mentransfer pengetahuan dengan situasi baru.

Dari beberapa pendapat diatas terdapat persamaan dalam tujuan model PBL, dan dapat disimpulkan bahwa tujuan model PBL yaitu untuk menumbuhkan kreativitas peserta didik dalam memecahkan suatu masalah yang dihadapkan dalam dunia nyata dan untuk mendorong motivasi peserta didik serta berfikir kreatif dalam suatu pembelajaran

4. Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Langkah-langkah yang perlu diperhatikan dalam merancang program pembelajaran yang berorientasi pada PBL sehingga proses pembelajaran benar-benar berpusat pada peserta didik (*student centered learning*) yaitu:¹¹

- a. Fokuskan permasalahan (*problem*) sekitar pembelajaran konsepkonsep sains yang esensial dan strategis dan gunakan permasalahan tersebut dan konsep untuk membantu peserta didik dalam melakukan investigasi substansi isi (konten).
- b. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengevaluasi gagasan melalui eksperimen atau studi lapangan sehingga siswa menggali data-data yang diperlukan untuk memecahkan permasalahannya.
- c. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengelola data yang mereka miliki sebagai proses latihan metakognisi.
- d. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempresentasikan solusi-solusi yang mereka kemukakan (termasuk dukungan data)

¹¹ Astika, Suma, dan Suastra, *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Sikap Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis*, e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Vol. 3, 2013.

yang penyajian dapat dilakukan dalam bentuk seminar atau publikasi.

Penerapan model PBL meliputi lima langkah utama, pada dasarnya dimulai dengan guru memperkenalkan situasi masalah kepada peserta didik dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja peserta didik. Pada dasarnya proses penyelesaian masalah pada PBL berimplikasi pada terbentuknya keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan berpikir kreatif serta membentuk pengetahuan baru. Kelima langkah tersebut dijelaskan sesuai tahapan pada Tabel 2.1 di bawah ini:¹²

Tabel 2. 1
Langkah-langkah Problem Based Learning (PBL)

Fase	Kegiatan	Aktivitas Guru
1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengulas tujuan pembelajaran 2. Guru mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik 3. Guru mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif
2	Mengorganisir peserta didik untuk meneliti	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan

¹² Lilis Lismaya, *Berpikir Kritis & PBL (Problem Based Learning)*, (Surabaya : Media Sahabat Cendekia, 2019), Hal 28.

		tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah
3	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Peserta didik didorong untuk memperoleh informasi yang benar, melakukan eksperimen dan mencari penjelasan dan solusi
4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan pekerjaan yang sesuai semacam laporan, video dan solusi guru membantu peserta didik dalam berkomunikasi dan mempresentasikan pekerjaan mereka kepada orang lain
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya serta proses-proses yang mereka pakai.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah model pembelajaran PBL diawali dengan guru mengorganisasikan peserta didik kepada masalah, kedua mengorganisasikan peserta didik untuk menentukan tugas yang akan dipelajari, ketiga membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, keempat mengembangkan dan mempresentasikan hasil, kelima menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah yang dilaksanakan secara sistematis berpotensi dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan sekaligus dapat menguasai pengetahuan yang sesuai dengan kompetensi dasar tertentu.

Sedangkan menurut Syamsidah dan Hamidah secara umum langkah-langkah model pembelajaran PBL adalah:¹³

a. Menyadari masalah.

Dimulai dengan kesadaran akan masalah yang harus dipecahkan. Kemampuan yang harus dicapai peserta didik adalah peserta didik dapat menentukan atau menangkap kesenjangan yang dirasakan oleh manusia dan lingkungan sosial.

b. Merumuskan masalah.

Rumusan masalah berhubungan dengan kejelasan dan kesamaan persepsi tentang masalah dan berkaitan dengan data-data yang harus dikumpulkan. Diharapkan peserta didik dapat menentukan prioritas masalah.

c. Merumuskan hipotesis.

Peserta didik diharapkan dapat menentukan sebab akibat dari masalah yang ingin diselesaikan dan dapat menentukan berbagai kemungkinan penyelesaian masalah.

d. Mengumpulkan data.

peserta didik didorong untuk mengumpulkan data yang relevan. Kemampuan

¹³ Syamsidah dan Hamidah S, *Buku Model Problem Based Learning (PBL) Mata Kuliah Pengetahuan Bahan Makanan*, (Yogyakarta:Deepublish, 2018), hal. 19

yang diharapkan adalah peserta didik dapat mengumpulkan data dan memetakan serta menyajikan dalam berbagai tampilan sehingga sudah dipahami.

e. Menguji Hipotesis.

Peserta didik diharapkan memiliki kecakapan menelaah dan membahas untuk melihat hubungan dengan masalah yang diuji.

f. Menentukan pilihan penyelesaian.

Kecakapan memilih alternatif penyelesaian yang memungkinkan dapat dilakukan serta dapat memperhitungkan kemungkinan yang dapat terjadi sehubungan dengan alternatif yang dipilihnya.

5. Peran Guru dalam Pembelajaran *Problem Based Learning*

Dalam hal ini adapun peran guru sebagai pendidik dalam pembelajaran PBL antara lain :¹⁴

a. Menyiapkan perangkat berfikir peserta didik.

Beberapa hal yang dapat dilakukan guru untuk menyiapkan siswa dalam PBL adalah :

- 1) Membantu peserta didik mengubah cara berfikir.
- 2) Menjelaskan apakah PBL itu? Pola apa yang akan dialami oleh peserta didik?.
- 3) Memberi peserta didik ikhtisar siklus PBL, struktur, dan batasan waktu.
- 4) Mengomunikasikan tujuan, hasil, dan harapan.
- 5) Menyiapkan peserta didik untuk pembaruan dan kesulitan yang akan menghadang.
- 6) Membantu peserta didik merasa memiliki masalah.

¹⁴ Tri Yuniarti, Op Cit.

b. Menekankan belajar kooperatif.

Dalam proses PBL, peserta didik belajar bahwa bekerja dalam tim dan kolaborasi itu penting untuk mengembangkan proses kognitif yang berguna untuk meneliti lingkungan, memahami permasalahan, mengambil dan menganalisis data penting, dan mengelaborasi solusi.

c. Memfasilitasi pembelajaran kelompok kecil dalam PBL.

Belajar dalam kelompok kecil lebih mudah dilakukan apabila anggota berkisar antara 1 sampai 10 peserta didik atau bahkan lebih sedikit dengan satu orang guru. Guru dapat menggunakan beberapa teknik belajar kooperatif untuk menggabungkan kelompok-kelompok tersebut dalam langkah-langkah yang beragam dalam siklus PBL untuk meyakini ide, berbagai hasil belajar, dan penyajian ide.

d. Melaksanakan PBL.

Guru mengatur lingkungan belajar untuk mendorong penyatuan dan pelibatan peserta didik dalam masalah. Guru juga memainkan peran aktif dalam memfasilitasi *inquiry* kolaboratif dan proses belajar peserta didik.

6. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

PBL mempunyai sebagian kelebihan, antara lain:

- a. Meningkatkan kegiatan belajar peserta didik.
- b. Berpartisipasi aktif, memecahkan permasalahan dengan triknya sendiri dan mengembangkan keterampilan berpikir.
- c. Membantu peserta didik mengembangkan wawasan mereka dan bertanggung jawab atas pembelajarannya.
- d. Proses dalam sintaks yang membantu peserta didik menguasai permasalahan yang dihadapi.
- e. Peserta didik dapat merasakan manfaat belajar karena relevan dengan kehidupan nyata dan dapat

meningkatkan motivasi dan atensi terhadap materi yang dipelajari.

- f. Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif setelah memperoleh solusi atas permasalahan yang sesungguhnya.
- g. Menjadikan peserta didik lebih mandiri dan dewasa, mampu memberikan aspirasi dan menerima pendapat orang lain, serta menanamkan perilaku sosial yang positif pada diri peserta didik.

Jadi kelebihan dari PBL agar dapat memecahkan suatu masalah dapat mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif serta dapat meningkatkan motivasi dari dalam diri peserta didik untuk belajar dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru serta melatih peserta didik memiliki keterampilan sosial, keterampilan sosial tersebut dapat diperoleh dari kegiatan diskusi bersama kelompok.

Tidak hanya kelebihan, PBL juga mempunyai sebagian kekurangan diantaranya:

- a. Peserta didik dapat dengan mudah menyerah bila tidak mengajukan pertanyaan yang diberikan di awal model PBL ataupun bila peserta didik tidak mempunyai atensi yang nyata untuk belajar matematika.
- b. Memerlukan proses persiapan yang lumayan lama.
- c. Bila jumlah peserta didik sangat banyak kurang efektif, idealnya jumlah peserta didik per kelas optimal 30 peserta didik.
- d. Keragaman peserta didik yang besar di kelas akan sulit untuk mengalokasikan tugas berdasarkan masalah nyata.
- e. Tidak semua materi pembelajaran dapat diterapkan pada PBL dan pendidik harus terus berperan aktif dalam menyajikan materi

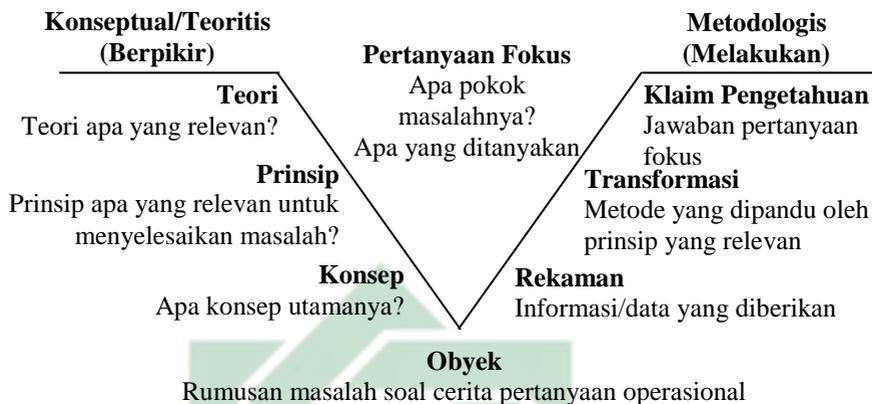
Dengan demikian untuk dapat meminimalisir kelemahan PBL, peran guru sangat penting dalam mendampingi peserta didik dengan diperlukannya batas waktu peserta didik dalam menyelesaikan masalah, mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga guru dan peserta didik merasa nyaman dalam pembelajaran, terlebih PBL berawal dari suatu permasalahan nyata yang ada di sekitar lingkungan peserta didik yang diorganisasikan dalam pelajaran sehingga peserta didik lebih bertanggungjawab terhadap belajarnya karena peserta didik dituntut untuk bisa mengorganisasikan belajarnya dengan membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka dengan menggunakan kelompok kecil dan pada akhirnya peserta didik harus mendemonstrasikan hasil belajar mereka.

B. Diagram Vee

Diagram Vee pertama kali dikembangkan oleh Gowin. Media ini menstimulus peserta didik untuk berpikir kreatif dan membantu peserta didik memahami pengetahuannya dan proses merekonstruksinya. Selain itu, diagram Vee membantu proses berpikir peserta didik dengan bertindak sebagai alat metakognitif yang mengharuskan pengguna untuk meninjau sendiri kemampuan mereka dengan membuat hubungan yang jelas antara informasi yang dipelajari sebelumnya dan informasi yang baru diperoleh.¹⁵ Berikut adalah gambar diagram vee yang akan dipakai berdasarkan adaptasi Gowin yang digunakan untuk menguji pemahaman matematis peserta didik sekolah menengah :¹⁶

¹⁵ D. Bob Gowin and Marino C. Alvarez, *The Art of Educating with V Diagrams*, (New York: Cambridge University Press, 2005).

¹⁶ Karoline Afamasaga-Fuata'l, (2008), *Vee Diagrams as a Problem Solving Tool: Promoting Critical Thinking and Synthesis of Concepts and Application in Mathematics*. Diakses dari <https://www.researchgate.net/publication/267220435> Pada tanggal 17 Januari 2022.



Gambar 2. 1

Diagram Vee Penyelesaian Masalah Matematika

Diagram Vee terdiri dari dua sisi aspek konseptual dan aspek metodologi yang saling mempengaruhi dalam mengontruksi pengetahuan baru peserta didik. Diagram Vee yang bentuknya menyerupai huruf V tersusun atas bagian-bagian yang saling berkaitan.¹⁷ Berikut penjelasannya:

1. Aspek konseptual (berpikir).

Aspek konseptual, juga dikenal sebagai aspek berpikir dalam diagram Vee, berada di sebelah kiri dan berisi teori, prinsip atau sistem konseptual, dan konsep. Aspek konseptual ini dirancang untuk membimbing peserta didik dalam memahami materi pembelajaran dengan menyertakan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya. Teori yaitu prinsip umum yang memandu penemuan peserta didik. Prinsip yaitu hubungan antara beberapa konsep yang berkaitan dengan materi pembelajaran dan membimbing peserta didik dalam menjawab pertanyaan fokus dan melibatkan pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik sebelumnya. Konsep yaitu konsep atau kata kunci utama yang dapat digunakan untuk memperoleh informasi dari fokus masalah yang diamati.

¹⁷ Kuntu Fitrah, Skripsi: *Pengaruh Strategi Pembelajaran Heuristik Vee Terhadap Pemahaman Konsep Matematik Siswa*. (Jakarta: UIN Jakarta, 2013), Hal. 22.

2. Peristiwa atau objek adalah sesuatu yang diamati oleh peserta didik dan berhubungan dengan pembelajaran.
3. Pertanyaan fokus merupakan pertanyaan yang melibatkan objek atau peristiwa yang kemudian akan dicari penyelesaiannya pada aspek metodologi.
4. Aspek metodologis (proses).

Aspek metodologis berada di sebelah kanan atau disebut juga aspek proses, dimana aspek metodologis merupakan langkah penyelesaian dari pertanyaan fokus dengan tujuan mengaitkan data dengan kejadian atau objek. Aspek metodologi meliputi fakta, transformasi, hasil, interpretasi, klaim pengetahuan dan klaim nilai. Aspek metodologis ini membantu peserta didik menemukan jawaban atas pertanyaan fokus dengan terlebih dahulu menghubungkannya dengan aspek konseptual.

Diagram Vee dikembangkan selaku arahan pengetahuan tentang ikatan yang bermakna antara konteks dan objek dengan menyajikan apa yang diketahui serta apa yang perlu dipahami.¹⁸ Vee Gowin awalnya dimodifikasi dan disesuaikan untuk menguji persepsi matematika peserta didik sekolah menengah dan kemudian digunakan mahasiswa matematika perguruan tinggi untuk menganalisis dan memecahkan masalah matematika.¹⁹ Diagram Vee memiliki tiga peranan utama yaitu pertama, sebagai alat untuk memandu peserta didik dalam analisis sistematis dari masalah yang relevan dan pernyataan masalah serta identifikasi kritis dan beberapa solusi; kedua, sebagai alat untuk menjabarkan dan mengkomunikasikan interpretasi dan pengetahuan peserta didik tentang suatu masalah secara visual; ketiga, sebagai alat pengajaran untuk mempersiapkan dan mengembangkan aktivitas belajar mengajar.²⁰

¹⁸ Karoline Afamasaga-Fuata'l, *Secondary Pre-service Teachers' Use of Vee Diagrams to Analyse Problems and Illustrate Multiple Solutions*, Mathematics Theachers Education and Development, Vol. 10, 2009, Hal. 16

¹⁹ Karoline Afamasaga-Fuata'l, (2008), *Op. Cit.*, hal 4.

²⁰ *Ibid*, hal 1.

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1, Roth & Bowen mengatakan bahwa diagram Vee memiliki aspek konseptual (berpikir) dan metodologis (bekerja), dengan kedua belah pihak secara aktif berinteraksi dalam proses menggunakan titik fokus atau pertanyaan penelitian.²¹ Ujung V berisi peristiwa atau objek yang menarik. Apa yang peserta didik dapat pada saat itu akan menentukan mutu dan kapasitas pertanyaan yang mereka ajukan. Sebaliknya, jawaban atas pertanyaan mereka mempengaruhi pengetahuan mereka dengan memodifikasi, menambah, mengoreksi dan mengatur kembali pengetahuan mereka. Struktur diagram Vee dengan semua komponennya dan pertanyaan pemandu memberikan kerangka kerja bagi peserta didik untuk berpikir dan bernalar dengan cara yang lebih terorganisir.²²

Afamasaga-Fuata'i menafsirkan informasi dari rumusan masalah yang diberikan sesuai dalam hal peristiwa/objek dan analisis selanjutnya tentangnya, data terkait untuk catatan dan konsep.²³ Dengan mengacu pada pertanyaan fokus, peserta didik diajak untuk menemukan hubungan antara struktur ilmu pengetahuan yang mereka temukan dengan konsep dan teori tentang ilmu pengetahuan yang terkait, kemudian merumuskan solusi (di bawah transformasi) hingga mengarahkan pada ditemukannya satu penyelesaian atau jawaban (klaim pengetahuan) untuk pertanyaan fokus. Pengetahuan klaim adalah pernyataan komprehensif yang secara langsung merespon pertanyaan fokus sedangkan langkah-langkah utama dalam solusi dibenarkan dengan referensi eksplisit yang merujuk setiap prinsip. Bagian diagram Vee mewakili teori konstruktivis dalam memperoleh pengetahuan. Oleh karena itu penggunaan diagram Vee dapat menyokong peserta didik menyusun pengetahuan dengan akurat.

²¹ Roth, W.M & Bowen, M, *The Unfolding Vee*, Diakses dari <https://web.uvic.ca/~mroth/teaching/445/MiddleVee.htm> Pada tanggal 22 Januari 2022

²² Sabri, *Diagram V: Perangkat Metakognisi Untuk Penyelesaian Masalah Matematika*, diakses dari <http://digilib.unm.ac.id/files/disk1/5/universitas%20negeri%20makassar-digilib-unm-sabri-242-1-diagram-.pdf> pada tanggal 29 Desember 2021

²³ Karoline Afamasaga-Fuata'i, (2008), Op. Cit., hal 7.

Upaya untuk menilai struktur pengetahuan peserta didik tentang masalah yang dihadapi dapat ditempuh melalui penilaian diagram Vee pemecahan masalah yang dikonstruksikan. Diagram Vee dievaluasi secara kualitatif dengan menyesuaikan pada kriteria umum dan khusus. Kriteria umum diperlukan untuk mengevaluasi kesesuaian konten setiap komponen terhadap pertanyaan kunci yang tercantum dalam Gambar 2.1. Kriteria umum mengacu atas apakah peserta didik menunjukkan jawaban yang memuaskan untuk komponen konsep, teori, dan rekaman. Ketiga komponen ini pada dasarnya diabstraksikan atau dijelaskan dari rumusan masalah, pertanyaan, atau pertanyaan cerita. Bila masalah ditemukan, klaim pengetahuan tidak menjadi fokus dari pedoman umum. Namun, jika masalahnya tidak diidentifikasi, klaim pengetahuan juga termasuk dalam fokus kriteria umum. Kriteria khusus mengacu dalam tingkat koherensi dan hubungan antara tercantumnya prinsip-prinsip dan strategi utama dari solusi. Penekanan ditempatkan pada relevansi, keakuratan, dan keseluruhan prinsip yang berkaitan dengan teknik dan proses yang digariskan dalam komponen transformasi.²⁴ Oleh karena itu salah satu fokus evaluasi kualitatif diagram Vee adalah menentukan apakah sisi konseptual dan sisi metodologis saling mendukung.

Konstruksi pengetahuan dalam pembelajaran matematika menggunakan strategi diagram Vee memiliki tujuan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna, membantu peserta didik dalam proses berpikir untuk menghasilkan pengetahuan baru dan memperdalam pemahaman peserta didik. Terdapat lima tahapan dalam pembelajaran matematika menggunakan strategi diagram Vee, adalah:²⁵

1. Orientasi

Pada tahap ini, guru memusatkan perhatian peserta didik dengan mengaitkan beberapa kejadian atau objek dalam kehidupan sehari-hari dengan topik yang dipelajari.

²⁴ Sabri, Op. Cit, hal 7.

²⁵ Kuntu Fitrah, Op. Cit, hal 28

2. Pengungkapan gagasan peserta didik/pengungkapan konsep

Peserta didik melakukan penyelidikan melalui lembar kerja peserta didik dan melaporkan hasil lembar kerja. Dalam hal ini guru juga dapat menyajikan peta konsep kepada peserta didik agar peserta didik lebih paham dengan materi yang dipelajari.

3. Pengungkapan permasalahan/pertanyaan fokus
Peserta didik mendiskusikan permasalahan/pertanyaan fokus yang diberikan guru serta melaporkan laporan hasil diskusi.

4. Pengkonstruksian pengetahuan baru

Untuk mengkonstruksi pengetahuan baru, peserta didik diminta membuat rangkuman dalam bentuk V.

5. Evaluasi

Peserta didik diminta melakukan tanya jawab (diskusi) kelas yang dipandu oleh guru untuk mengetahui gagasan mana yang paling sesuai untuk menjelaskan masalah yang dipelajari dan pengkonstruksian pengetahuan baru. Guru juga mendiskusikan jawaban peserta didik yang salah sehingga peserta didik dapat melihat ketidaksesuaian dan memperbaikinya.

Berdasarkan beberapa penjabaran di atas dapat disimpulkan diagram Vee adalah sebuah diagram berbentuk huruf “V” dengan bagian sisi kiri yang memuat aspek konseptual (berpikir) sedangkan pada sisi kanan memuat aspek metodologis (kerja). Diagram Vee berfungsi sebagai instrumen evaluasi bagi guru dan peserta didik dengan menentukan sejauh mana gagasan direpresentasikan dalam komponen diagram. Oleh karena itu, membuat diagram Vee merupakan salah satu metode untuk membantu peserta didik menembus struktur pengetahuan yang mereka coba pahami.

Keunggulan dari diagram Vee meliputi:²⁶

1. Dapat membimbing peserta didik untuk berpikir saintifik dan berpikir aktif dalam mendapatkan konsep
2. Pengerjaan dapat dilakukan dalam jangka waktu yang singkat karena biasanya disusun dalam satu halaman
3. Isinya cukup ringkas dan mudah dipahami karena terdiri dari inti.

Ada pula kekurangan dari diagram Vee ialah memerlukan intruksi serta bimbingan untuk memaparkan ide topik yang dipelajari kepada peserta didik, sebab sebagian mempunyai kemauan yang berbeda. Sehingga untuk meminimalisir kekurangan diagram Vee ini, diperlukan kematangan rencana pembelajaran sebab guru selaku fasilitator sekaligus harus mampu menguasai bermacam tata cara pembelajaran dikarenakan dapat mengakomodir seluruh peserta didik belajar dengan latar belakang yang berbeda.

C. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

1. Pengertian Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif ialah proses berpikir yang mampu membagikan ide-ide divergen yang setelah itu dapat menjadi pengetahuan baru serta jawaban yang diperlukan.²⁷ Sama halnya menurut Saputra bahwa berpikir kreatif adalah sesuatu proses yang dipergunakan untuk menghadirkan atau memunculkan ide-ide baru yang berfaedah yang sebelumnya belum pernah ada ide-ide tersebut.²⁸ Oleh sebab itu, ketika memecahkan permasalahan apabila memakai pemikiran kreatif, akan

²⁶ Wulan Herawati, *Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Disertai Dengan Diagram Vee Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi IPA Kelas VIII Di SMPN 33 Bandar Lampung*, Skripsi: UIN Raden Intan Lampung, 2019

²⁷ Rizal Abdurrozak, dkk, Op. Cit., hal 874.

²⁸ Hardika Saputra, *Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Siswa Sekolah*, diakses dari

https://www.researchgate.net/publication/326682090_KEMAMPUAN_BERPIKIR_KREATIF_MATEMATIS pada tanggal 4 Januari 2022

menghasilkan banyak ide yang berguna dalam menemukan solusi.²⁹

Menurut Potur & Barkul, berpikir kreatif adalah sebuah kemampuan kognitif orisinal dan memungkinkan individu menggunakan kecerdasannya dengan cara yang khas dan mengarah pada hasil dalam proses pemecahan masalah. Kemampuan kognitif orisinal ini memfokuskan pada kemampuan kognitif seseorang untuk melahirkan sesuatu yang khas yang berbeda dari yang dikuasai orang lain.³⁰ Selain itu Nur, dkk, juga mengemukakan bahwa berpikir kreatif adalah berpikir yang dapat berpusat pada penerimaan pengetahuan baru, pendekatan baru, sudut pandang baru atau kiat baru dalam mengerti sesuatu.³¹ Berkenaan dengan beberapa perspektif tentang pengertian berpikir kreatif, penulis menyimpulkan bahwa berpikir kreatif yaitu memberi peluang peserta didik untuk mengeluarkan dan menghasilkan ide-ide atau gagasan baru, sehingga menghasilkan cara yang dapat memecahkan masalah dengan solusi yang berbeda.

2. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang berkaitan dengan kreativitas yang dapat dipersepsikan sebagai suatu cara berpikir untuk mengubah atau menguraikan suatu persoalan, melihat keadaan atau masalah dari sudut yang berbeda, berpikiran terbuka dengan beragam perspektif dan gagasan, terlebih yang tidak umum.³² Demikian pula kemampuan berpikir kreatif yang ditunjukkan oleh Noviyana adalah kemampuan individu untuk memunculkan sesuatu yang baru, baik

²⁹ Hesti Noviyana, *Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa*, Jurnal Edumath, Vol. 3, No. 2, 2017, Hal. 111

³⁰ Ayla Ayyildiz Potur and Ömür Barkul, *Gender and Creative thinking in education: A theoretical and experimental overview*, diakses dari <https://www.az.itu.edu.tr/azv6n2web/05poturbarkul0602.pdf> pada tanggal 24 Januari 2022

³¹ Nabila Maulidah Nur, dkk, *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran Matematika dengan Menerapkan Model Drill*, Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Vol. 1, No. 3, 2021, hal 371.

³² Hardika Saputra, Op. Cit.

berbentuk gagasan ataupun kreasi yang relatif berbeda dengan yang sudah ada sebelumnya.³³ Jadi, peserta didik dengan kemampuan berpikir kreatif akan mampu menemukan solusi dengan cara yang baru.

Menurut Aminullah kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan kognitif yang meningkatkan kemampuan atau psikomotorik dalam memecahkan masalah atau menghasilkan produk baru.³⁴ Umumnya, berpikir kreatif dipicu oleh persoalan yang menantang. Kemampuan kreatif dapat dipahami sebagai kemampuan kognitif yang menjadi tolok ukur kemampuan untuk mengoperasikan simbol-simbol konvensional yang memungkinkan konstruksi simbol-simbol baru. Terlebih kemampuan berpikir kreatif matematis. Pratiwi dkk menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan kemampuan yang perlu dimiliki peserta didik untuk menganalisis suatu masalah matematika dari beragam perspektif, setelah itu menyelesaikannya dengan penguasaan yang dimiliki dan membuahkan ide-ide kreatif dengan berbagai cara.³⁵

Menurut La Moma, berpikir kreatif dalam matematika diartikan sebagai suatu orientasi ataupun disposisi terhadap arah matematika, yang meliputi tugas temuan dan pemecahan permasalahan. Kegiatan ini dapat membantu peserta didik mengembangkan pendekatan matematika yang lebih kreatif. Guru dapat menggunakan tugas-tugas kegiatan tersebut untuk meningkatkan kreativitas peserta didik.³⁶ Sedangkan menurut Andiyana,

³³ Hesti Noviyana, Op. Cit, hal., 111.

³⁴ Aminullah, *Kajian Penggunaan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (Proect Based Learning) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis*, Prosiding Seminar Nasional Pendidik dan Pengembang Pendidikan UMM, Mataram: Universitas Mahasaraswati Mataram, 2017, hal. 43

³⁵ Ika Pratiwi, dkk, *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita di Kelas IV MI Al-Kamil Kota Tangerang*, Berajah Journal: Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Diri, Vol. 2, No. 1, 2021, hal. 2

³⁶ La Moma, *Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa SMP*, Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Vol. 4, No. 1, April 2015, Hal. 30.

dkk, kemampuan berpikir kreatif matematis adalah kemampuan berpikir untuk tujuan menghasilkan atau menemukan ide-ide baru yang berbeda, tidak biasa, orisinal yang mengarah pada hasil yang jelas dan tepat.³⁷ Kemajuan zaman yang semakin pesat dan tuntutan daya saing peserta didik yang semakin tinggi, sudah sepantasnya kemampuan berpikir kreatif menjadi suatu hal yang patut dipertimbangkan dan harus dikembangkan.

Kemampuan berpikir kreatif memiliki empat pilar, dan empat pilar tersebut seringkali dikatakan sebagai komponen pendekatan ilmiah, yaitu:³⁸

a. *Associating*.

Kemampuan menghubungkan berbagai perspektif dari beragam disiplin yang berbeda untuk membentuk ide-ide kreatif. Asosiasi menggunakan kemampuan dan kekayaan wawasan dan menerapkannya pada bidang tertentu sehingga menghasilkan penemuan baru yang inovatif.

b. *Questioning*

Peserta didik yang kreatif adalah peserta didik yang sering bertanya. Mereka memunculkan serangkaian pertanyaan yang mereka rumuskan untuk mendapatkan ide-ide baru. Di balik pertanyaan terbentang luas hamparan gagasan kreatif yang menunggu untuk diekspresikan.

c. *Observing*

Kemampuan melakukan observasi telah menghasilkan banyak ide. Kemahiran peserta didik melakukan observasi dan ketajaman mencium peluang mengembangkan inovasi dibaliknya, merupakan energi peserta didik berkreasi

³⁷ Muhammad Arfan Andiyana, dkk, *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta Didik SMP Pada Materi Bangun Ruang*, Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, Vol. 1, No.3, Mei 2018. Hal. 240

³⁸ Luthfiyah Nurlaela dan Euis Ismayati, *Strategi Belajar Berpikir Kreatif*, (Yogyakarta: Penerbit Ombak Dua, 2015), Hal. 15

d. *Experimenting*

Peserta didik yang kreatif tidak takut melakukan kesalahan dan akan terus melakukan percobaan berulang-ulang untuk sesuatu yang ingin dia ketahui, sampai menemukan jawaban atas pertanyaannya.

3. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Pengembangan kemampuan berpikir kreatif sangat berpengaruh pada bidang pendidikan, karena dengan kemampuan berpikir kreatif peserta didik akan mampu memilih pertimbangan yang tepat ketika menemui suatu masalah. Penjelasan berikut ini merupakan karakteristik berpikir kreatif.³⁹

- a. Kepekaan (*Problem sensitivity*) yaitu kemampuan untuk mendeteksi, mengidentifikasi, memahami dan menanggapi pernyataan, kondisi atau masalah.
- b. Kelancaran (*Fluency*) yaitu kemampuan untuk menciptakan berbagai ide.
- c. Keluwesan (*Flexibility*) yaitu kemampuan untuk menghasilkan berbagai pemecahan atau cara untuk menangani masalah.
- d. Keaslian (*Originality*) yaitu kemampuan untuk menghasilkan pemikiran dengan cara yang orisinal, bukan tiruan, serta jarang diberikan oleh sebagian besar orang.
- e. Elaborasi (*Elaboration*) yaitu kemampuan menambahkan suatu situasi ataupun masalah sehingga menjadi komplit, dan rincinya secara spesifik, yang didalamnya berupa gambar, tabel, grafik, model serta kata-kata.

Selanjutnya, Maulana menginterpretasikan kembali indikator kemampuan berpikir kreatif matematis, yakni sebagai berikut:⁴⁰

³⁹ Nabila Maulidah Nur, dkk, Op. Cit., hal 373.

⁴⁰ Maulana, *Konsep Dasar Matematika dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif*, (Sumedang: UPI Sumedang Press, 2017), hal 17.

- a. Kepekaan atau *sensitivity*, adalah kemampuan untuk memahami dan menemukan masalah untuk menanggapi situasi maupun mengabaikan fakta yang kurang sesuai (*misleading facts*).
 - b. Kelancaran atau *fluency*, adalah kemampuan untuk merumuskan ide-ide untuk memecahkan masalah terkait, atau memberikan solusi berupa contoh yang berkaitan dengan konsep matematika tertentu dan menghasilkan solusi tanpa menemui hambatan besar.
 - c. Keluwesan atau *flexibility*, adalah kemampuan untuk menggunakan beberapa strategi solusi, baik untuk mencoba metode yang berbeda untuk memecahkan masalah, atau untuk beralih dari satu metode ke metode lain ketika memecahkan masalah.
 - d. Keterperincian atau *elaboration*, adalah kemampuan menguraikan prosedur dan jawaban secara rinci, sistematis, dan koheren, atau dalam situasi matematis tertentu. Penjelasan ini memakai konsep matematika yang sesuai, representasi, istilah, atau simbol.
 - e. Keaslian atau *originality*, adalah kemampuan untuk menggunakan strategi yang bersifat baru, khas, atau tidak umum untuk memecahkan masalah; atau memberikan contoh yang bersifat baru, khas, atau tidak umum.
- Sedangkan menurut Jazuli, indikator berpikir kreatif adalah:⁴¹
- a. *Fluency* : mampu memberikan berbagai ide pemecahan masalah dengan lancar (termasuk memberikan banyak contoh).
 - b. *Flexibility* : dapat menghasilkan ide baru (mencoba cara lain) dalam memecahkan masalah yang serupa.

⁴¹ Akhmad Jazuli, *Berpikir Kreatif Dalam Kemampuan Komunikasi Matematika*, Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 2009, hal. 214

- c. *Originality* : dapat menciptakan ide yang menarik untuk menyelesaikan suatu masalah. (menjawab berdasarkan caranya sendiri)
- d. *Elaboration* : ide dapat dikembangkan dari ide yang sudah ada atau dipecah menjadi masalah yang lebih sederhana.

Indikator berpikir kreatif digunakan sebagai dasar pengkategorian karakteristik berpikir kreatif peserta didik dalam memecahkan dan mengajukan masalah matematika. Berikut indikator berpikir kreatif menurut Siswono yaitu:⁴²

- a. Kefasihan dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan peserta didik memberi jawaban masalah yang beragam dan benar, sedang dalam pengajuan masalah mengacu pada kemampuan peserta didik membuat masalah sekaligus penyelesaiannya yang beragam dan benar.
- b. Fleksibilitas dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan peserta didik memecahkan masalah dengan berbagai cara yang berbeda
- c. Kebaruan dalam pemecahan masalah mengacu pada kemampuan peserta didik menjawab masalah dengan beberapa jawaban yang berbeda-beda tetapi bernilai benar atau satu jawaban yang tidak biasa dilakukan oleh peserta didik pada tingkat kemampuannya.

Tabel 2. 2

Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.⁴³

No	Aspek yang diukur	Indikator
1	Kelancaran	a. Kemampuan untuk mengajukan banyak pertanyaan, ketika dihadapkan dengan situasi masalah.

⁴² Tatag Yuli Eko Siswono, *Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif sebagai Fokus Pembelajaran Matematika*, diakses dari

https://www.researchgate.net/publication/307967861_Berpikir_Kritis_dan_Berpikir_Kreatif_sebagai_Fokus_Pembelajaran_Matematika pada tanggal 8 Agustus 2022

⁴³ Muhammad Iqbal, *Secuil Esensi Berpikir Kreatif dan Motivasi Belajar Siswa*, (Bandung: PT. Panca Terra Firma, 2019), Hal.17

		<p>b. Kemampuan untuk menjawab dengan berbagai tanggapan, jika ada pertanyaan diajukan.</p> <p>c. Kemampuan untuk memiliki banyak pemikiran tentang bagaimana menangani suatu masalah.</p> <p>d. Kemampuan untuk mengomunikasikan pikiran dengan lancar.</p> <p>e. Kemampuan untuk bekerja dengan cepat dan menyelesaikan lebih dari peserta didik lain, dapat dengan cepat menemukan kesalahan atau kekurangan dalam suatu obyek atau situasi.</p>
2	Keluwesan	<p>a. Kemampuan untuk memberikan aneka ragam penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek.</p> <p>b. Kemampuan untuk memberikan multitafsir (interpretasi) terhadap sebuah gambar, cerita atau masalah.</p> <p>c. Kemampuan untuk menerapkan suatu konsep atau prinsip dengan berbagai cara.</p> <p>d. Kemampuan untuk</p>

		<p>mempertimbangkan situasi secara berbeda dari yang lain.</p> <p>e. Ketika membahas atau mendiskusikan suatu situasi, satu individu biasanya memiliki situasi yang berbeda atau bertentangan dengan sebagian besar individu dalam kelompok tersebut.</p> <p>f. Kemampuan untuk mempertimbangkan berbagai cara untuk menangani masalah.</p> <p>g. Kemampuan untuk mengkategorikan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda.</p> <p>h. Kemampuan untuk secara spontan mengubah arah berpikir.</p>
3	Kebaruan	<p>a. Kemampuan untuk memikirkan masalah atau hal-hal yang tidak pernah dipikirkan orang lain.</p> <p>b. Kemampuan untuk mempertanyakan cara-cara lama dan mencoba mempertimbangkan cara-cara baru.</p> <p>c. Memilih a-simetris dalam menggambarkan atau membuat desain.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> d. Kemampuan berpikir berbeda dari lainnya. e. Kemampuan mencari pendekatan baru. f. Kemampuan untuk menemukan penyelesaian baru, setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan. g. Suka mensintesis daripada menyelidiki apa yang terjadi.
4	Elaborasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Kemampuan untuk mengambil tindakan terperinci untuk menemukan makna yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan kritis. b. Kemampuan mengembangkan atau memperkaya pemikiran orang lain. c. Kemampuan mencoba atau memeriksa detail untuk melihat arah mana yang harus diambil. d. Mempunyai rasa keindahan yang kuat sehingga tidak puas dengan penampilan yang kosong atau sederhana.

Menurut Tawil dan Liliarsari mengungkapkan tiga tahap dan beberapa indikator dalam pengembangan berpikir kreatif dalam pembelajaran. Ketiga tahapan dan indikator tersebut sebagai berikut:⁴⁴

a. Tahapan Awal

Meningkatkan antisipasi. indikator-indikatornya antara lain:

- 1) Menghadapi ambiguitas dan ketidakpastian
- 2) Mengajukan pertanyaan untuk meningkatkan dugaan dan harapan
- 3) Menciptakan kesadaran,
- 4) Kebutuhan di mana datang atau kesulitan yang akan dihadapi
- 5) Membangun dari pengetahuan peserta didik yang sudah ada,
- 6) Menstimulasi rasa ingin tahu dan keinginan untuk tahu,
- 7) Membuat rasa familiar yang aneh menjadi keanehan yang familiar
- 8) Membebaskan diri dari rangkaian hambatan,
- 9) Melihat informasi yang sama dari sudut pandang yang berbeda,
- 10) Mengajukan pertanyaan yang provokatif untuk membuat pebelajar berpikir tentang informasi yang ada dengan cara yang berbeda,
- 11) Membuat peserta didik berpikir tentang informasi yang ada dengan cara yang berbeda,
- 12) Membuat perkiraan dari informasi yang terbatas,
- 13) Tujuan dari pelajaran dibuat jelas yang menunjukkan hubungan antara peserta didik yang diharapkan dan masalah sekarang atau yang akan datang,
- 14) Hanya struktur yang cukup untuk memberikan petunjuk dan arahan,
- 15) Mengambil langkah selanjutnya yang diketahui, dan

⁴⁴ Muh Tawil & Liliarsari. 2013. *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. (Makassar : Universitas Negeri Makassar)

16) Kesiapan fisik atau tubuh sebagai pemanasan untuk informasi yang akan disampaikan.

b. Tahapan Kedua

Pada tahapan ini, berhubungan dengan menemukan hal-hal yang diharapkan dan tidak diharapkan serta memperdalam ekspektasi, indikator-indikator mencakup antara lain:

- 1) Meningkatkan tantangan kesadaran terhadap pemmasalahan dan kesulitan
- 2) Menerima keterbatasan yang membangun sebagai tantangan daripada membuat improvisasi secara sinis dengan apa yang tersedia
- 3) Mendorong karakteristik dan predisposisi kepribadian yang kreatif
- 4) Mempraktekkan proses pemecahan masalah secara kreatif dalam sebuah cara sistematis dalam menangani masalah dan informasi yang dimiliki
- 5) Mengelaborasi informasi dengan hati-hati
- 6) Menyajikan informasi yang tidak lengkap dan memberikan kesempatan peserta didik mengajukan masalah untuk melengkapi kesenjangan
- 7) Menumpangtindahkan elemen yang tidak relevan
- 8) Membuat pertanyaan terbuka
- 9) Mencari kejujuran dan realisasi
- 10) Mengidentifikasi dan mendorong penerimaan keahlian baru untuk mencari informasi
- 11) Meningkatkan dan dengan sengaja membuat kejutan dan
- 12) Mendorong peserta didik melakukan visualisasi.

c. Tahapan Ketiga

Menuju kearah yang lebih jauh dan terus maju, indikator-indikatornya meliputi:

- 1) Bermain dengan ambiguitas
- 2) Memperdalam kesadaran terhadap sebuah masaah, kesulitan, atau kekurangan informasi
- 3) Mengakui potensi keunikan peserta didik
- 4) Meningkatkan perhatian/ keingintahuan terhadap suatu masalah

- 5) Menantang respons atau solusi yang konstruktif
- 6) Melihat hubungan yang jelas antara informasi baru dan karir di masa yang datang
- 7) Menerima batasan dengan kreatif dan membangun
- 8) Menggali lebih dalam menuju kearah di balik sesuatu yang nyata dan diterima
- 9) Membuat pemikiran yang berbeda dan diterima
- 10) Mendorong solusi elegan, solusi dari benturan, konflik dan misteri yang belum terpecahkan
- 11) Melakukan eksperimen
- 12) Membuat keanehan yang familiar
- 13) Mendorong proyeksi masa depan
- 14) Mengajak pada ketidakmungkinan
- 15) Menciptakan humor atau melihat sesuatu yang lucu dalam informasi yang diberikan
- 16) Mendorong penilaian yang berbeda
- 17) Mendorong memanipulasi ide atau objek.

4. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif matematis

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif matematis, yaitu:⁴⁵

a. Pengalaman

Pengalaman terhadap tugas-tugas menyelesaikan soal cerita atau soal aplikasi. Pengalaman awal seperti ketakutan terhadap matematika dapat menghambat kemampuan peserta didik dalam berpikir kreatif matematis.

b. Motivasi

Dorongan yang kuat dari dalam diri seperti menumbuhkan keyakinan bahwa dirinya bisa, maupun dorongan dari luar diri (eksternal) seperti diberikan soal-soal yang menarik dan menantang, dapat mempengaruhi hasil berpikir kreatif matematis.

⁴⁵ Meltedi Safutra, Skripsi: *Pengaruh Metode Pembelajaran Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Self Efficacy Siswa Kelas VII*, (Bengkulu: IAIN Bengkulu, 2021), hal. 27

c. Kemampuan

Memahami masalah kemampuan peserta didik terhadap konsep-konsep matematika yang berbeda-beda tingkatnya dapat memicu perbedaan kemampuan peserta didik dalam berpikir kreatif matematis.

d. Keterampilan

Keterampilan adalah kemampuan untuk menggunakan akal, pikiran, ide dan kreatifitas dalam mengerjakan, mengubah ataupun membuat sesuatu menjadi lebih bermakna sehingga menghasilkan sebuah nilai dari hasil pekerjaan tersebut. Keterampilan tersebut pada dasarnya akan lebih baik bila terus diasah dan dilatih untuk menaikkan kemampuan sehingga akan menjadi ahli atau menguasai dari salah satu bidang keterampilan yang ada. Berpikir kreatif matematis membutuhkan keterampilan. Bagaimana cara peserta didik untuk mengolah suatu permasalahan matematika menjadi menyelesaikan suatu permasalahan. Berpikir kreatif matematis diperlukan konsep terdefinisi. Konsep terdefinisi dapat dikuasai jika ditunjang oleh pemahaman konsep konkrit. Untuk memahami konsep konkrit diperlukan keterampilan.

D. Keterkaitan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Diagram Vee dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Dalam proses pembelajaran matematika akan terjadi proses penalaran, salah satunya ketika peserta didik dihadapkan pada suatu permasalahan, mereka dapat melaksanakannya dengan salah satu metode ialah berpikir kreatif. Untuk situasi ini berpikir kreatif sangat berarti bagi peserta didik dalam mengatasi masalah yang dialami dalam proses belajar, karena berpikir kreatif sendiri dapat mempersiapkan peserta didik dalam mengembangkan rasa ingin tahunya terhadap sesuatu hal, sehingga peserta didik akan terus berpikir, menggali dan mencari tahu terus informasi mengenai masalah yang diberikan

oleh pendidik dalam proses pembelajaran. Untuk situasi ini tugas pendidik dalam proses belajar mengajar sangat diperlukan. Salah satu cara yang dapat digunakan pendidik adalah dengan menggunakan model pembelajaran sebagai perangkat pembelajaran. Dalam kurikulum 2013 disadari ada empat model pembelajaran yang dapat digunakan, salah satunya yaitu model PBL. Model PBL merupakan pembelajaran yang berdasarkan pada masalah yang kemudian dianalisis lebih lanjut untuk menangani masalah, dan merupakan pembelajaran yang melibatkan peserta didik aktif. Dengan kata lain ketika guru mengajar di kelas, guru harus berusaha menciptakan lingkungan belajar yang dapat mendorong peserta didik dan haruslah peserta didik diberikan kesempatan untuk berperan aktif dalam pembelajaran.

Terdapatnya masalah menuntut peserta didik untuk mengembangkan pola pikirnya dalam memecahkan masalah tersebut. Disamping itu, salah satu pembelajaran yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya adalah dengan pembelajaran PBL. pembelajaran PBL membiasakan peserta didik untuk berpikir secara divergen. Berikut hubungan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran PBL dapat diperhatikan pada tabel berikut ini:

Tabel 2. 3
Hubungan Kemampuan Berpikir Kreatif dalam pembelajaran *Problem Based Learning*

No .	Sintaks model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	Aspek yang diukur	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif
1.	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik	(Elaboration)	Peserta didik mengembangkan ide yang sudah ada atau dipecah menjadi masalah yang lebih sederhana

2.	Mengorganisir peserta didik untuk meneliti	Kefasihan (<i>Fluency</i>)	Peserta didik menyelesaikan masalah dengan bermacam-macam solusi dan jawaban
3.	Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>)	Peserta didik menyelesaikan dengan satu cara lalu dengan cara lain
4.	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya	Fleksibilitas (<i>Flexibility</i>)	Peserta didik mendiskusikan berbagai metode penyelesaian
5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Kebaruan	Peserta didik memeriksa jawaban dengan berbagai metode penyelesaian dan kemudian membuat metode yang baru yang berbeda

Potensi diagram Vee sebagai pengorganisasi masalah terlihat dari kesesuaian antara langkah-langkah PBL dan proses penyelesaian diagram Vee. Kesesuaian ini dapat dilihat dari aspek-aspek berikut.⁴⁶

1. Diawali dengan sebuah pertanyaan. Dalam menerapkan PBL di kelas, langkah pertama yang dilakukan guru adalah mengajukan masalah. Masalah ini dapat disajikan dalam bentuk kasus atau dapat berupa hasil diskusi kelas. Diagram Vee juga dimulai dengan sebuah masalah. Pada diagram Vee, masalah berada di bagian paling atas dan disebut dengan pertanyaan fokus.
2. Langkah selanjutnya untuk PBL adalah membuat daftar apa yang diketahui dan mengembangkan masalahnya. Pada diagram Vee, suatu kewajiban mencari teori dan konsep yang diyakini dapat mendukung jawaban dari pertanyaan tersebut. Teori dan konsep disertakan akan mengindikasikan apa yang sudah diketahui peserta didik. Hal ini juga menunjukkan ke arah mana masalah hendak dibawa.
3. Langkah selanjutnya dalam PBL adalah membuat daftar kemungkinan tindakan, rekomendasi, pemecahan masalah dan hipotesis. Langkah ini sesuai dengan langkah-langkah pada diagram Vee yaitu, merumuskan cara kerja, melakukan pengamatan, mencatat, mentransformasi catatan menjadi kesimpulan berupa klaim pengetahuan dan klaim nilai.
4. Langkah terakhir dalam PBL adalah mempresentasikan dan memperkuat pemecahan masalah. Dalam kerja dengan diagram Vee, hasil yang berupa klaim pengetahuan dan nilai dinegosiasikan atau didiskusikan di kelas untuk mendapatkan pengetahuan dan menerapkannya dengan benar.

⁴⁶ Sukisman Purtadi dan Rr. Lis Permana Sari, *Metode Belajar Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Berbantuan Diagram V (Ve) dalam Pembelajaran Kimia*, diakses dari <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132048520/penelitian/Problem+Based+Learning+Berbantuan+Diagram+Ve+dalam+Pembelajaran+Kimia.pdf> pada tanggal 26 Januari 2022

Menurut Purtadi dan Sari penggunaan diagram Vee dan setiap bagiannya akan membentuk suatu pola tertentu yang berpotensi untuk diterapkan dalam pembelajaran berbasis masalah. Hal ini karena dikarenakan langkah-langkah membuat diagram Vee memiliki kesamaan dengan sintaks di PBL.⁴⁷ Oleh karena itu, penggunaan diagram Vee dalam pembelajaran PBL diharapkan dapat membantu pengajar dalam mengarahkan proses pembelajaran, membimbing peserta didik untuk mengembangkan ide kreatif, berpikir kritis, dan melatih kemampuan metakognisinya. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Suhendang dkk, model pembelajaran PBL menggunakan diagram Vee, melalui pembelajaran ini peserta didik dapat memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreatif, serta memiliki antusiasme dan semangat belajar baik secara mandiri maupun bekerja sama, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.⁴⁸ Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL learning menggunakan diagram Vee dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif peserta didik, karena model pembelajaran PBL menyediakan peserta didik dengan sebuah permasalahan sebagai konteks bagi peserta didik untuk belajar berpikir kreatif dan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep dari materi pelajaran.

E. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) merupakan salah satu materi pokok yang diajarkan dalam pembelajaran matematika kelas VIII. Dengan mempelajari materi SPLDV diharapkan peserta didik dapat: 1) mengidentifikasi dan mengaitkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep SPLDV, 2) mengimplementasikan konsep SPLDV dalam menyelesaikan masalah kehidupan yang terkait, dan 3) menggunakan berbagai cara untuk menyelesaikan SPLDV.

⁴⁷ Ibid

⁴⁸ Gina Suhendang, dkk, *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Menggunakan Diagram Vee Terhadap Hasil Belajar Siswa (Studi Eksperimen di Kelas X MIPA MAN Cipasung pada Materi Pencemaran Lingkungan)*, diakses dari <https://adoc.pub/pengaruh-model-pembelajaran-problem-based-learning-dengan-me.html> pada tanggal 5 Januari 2022

1. Persamaan Linear Dua Variabel

Persamaan linear dua variabel (PLDV) adalah persamaan linear yang memiliki dua variabel dengan pangkat masing-masing variabel adalah satu.⁴⁹ PLDV suatu permasalahan matematika yang memiliki dua variabel yang berbentuk $ax + by = c$. Dimana a, b , dan c bilangan real dan $a \neq 0, b \neq 0$. x dan y dinamakan variabel, a dinamakan koefisien dari x , b dinamakan koefisien dari y dan c dinamakan konstanta.

Contoh:

$$y = x + 5$$

$$a + 2b = 4$$

$$3m + 6n = 9$$

2. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) adalah dua persamaan linear dua variabel yang memiliki penyelesaian atau himpunan penyelesaian yang sama dan harus memenuhi kedua persamaan linear dua variabel tersebut. Bentuk umum SPLDV adalah $ax + by = c$ dan $px + qy = r$, atau bisa ditulis $\begin{cases} ax + by = c \\ px + qy = r \end{cases}$ dengan a, b, c, p, q dan r bilangan real; dan $a, b, p, q \neq 0$. Kemudian x, y adalah variabel dengan a dan b koefisien variabel x ; p dan q koefisien variabel y serta c dan r disebut konstanta. Nilai x dan y yang memenuhi kedua persamaan tersebut dinamakan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel.

Bentuk sistem persamaan linear dua variabel

$$\begin{cases} 2x + y = 6 \\ x + y = 5 \end{cases}$$

Bukan bentuk sistem persamaan linear dua variabel

$$\begin{cases} -2x + 3y = 10 \\ x - z = -2 \end{cases}$$

⁴⁹ Rizka Novianda, Bahan Ajar-3 SPLDV Kelas VIII, diakses dari <https://pdfcoffee.com/bahan-ajar-3-spldv-kelas-viii-pdf-free.html> pada tanggal 10 Agustus 2022

Contoh:

Shanti membeli 4 buku tulis dan 3 pensil, ia membayar Rp19.500,00. Jika ia membeli 2 buku tulis dan 4 pensil, ia harus membayar Rp16.000,00. Tentukan model sistem persamaan linear dua variabel yang menunjukkan permasalahan di atas!

Jawab:

Misalkan harga buku tulis x dan harga pensil y

Dari soal di atas, dapat dibentuk model matematika sebagai berikut: Harga 4 buku tulis dan 3 pensil Rp19.500,00 sehingga $4x + 3y = 19.500$. Harga 2 buku tulis dan 4 pensil Rp16.000,00 sehingga $2x + 4y = 16.000$. Dari sini diperoleh sistem persamaan linear dua variabel berikut.

$$4x + 3y = 19.500$$

$$2x + 4y = 16.000$$

3. Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Untuk menentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel dapat dilakukan dengan empat metode, yaitu metode grafik, metode substitusi, metode eliminasi dan metode campuran (substitusi dan eliminasi).

a. Metode Grafik

Sesuai dengan namanya metode ini menggunakan grafik untuk menentukan himpunan penyelesaian dari suatu SPLDV. Berikut ini merupakan langkah-langkah menentukan himpunan penyelesaian SPLDV dengan menggunakan grafik.

- 1) Menggambar garis yang mewakili kedua persamaan dalam bidang kartesius
- 2) Menemukan titik potong dari kedua grafik tersebut
- 3) Titik potong dari kedua grafik itulah yang menjadi penyelesaian SPLDV

Contoh:

Keliling sebuah kebun yang berbentuk persegi panjang adalah 42 m. Selisih panjang dan lebar kebun adalah 9 m. Tentukan panjang dan lebar kebun?

Penyelesaian:

Misalkan panjang persegi panjang = x dan lebarnya = y ,

Maka dapat dibentuk model matematika sebagai berikut: keliling kebun yang berbentuk persegi panjang adalah 42 m, dapat dibentuk persamaan $2x + 2y = 42$. Selisih panjang dan lebar kebun adalah 9 m, dapat dibentuk persamaan $x - y = 9$.

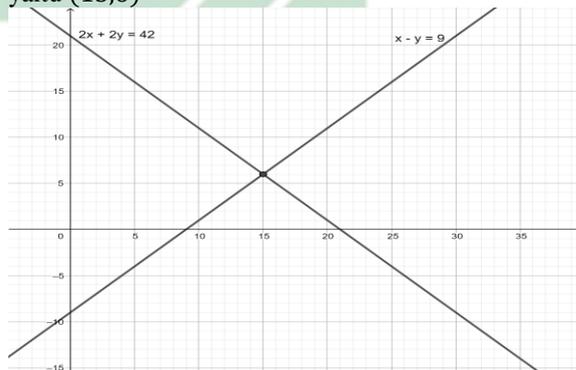
Selesaikan dari persamaan $2x + 2y = 42$

x	0	3	6	9	12	15	18	21
y	21	18	15	12	9	6	3	0

Selesaikan dari persamaan $x - y = 9$

x	0	3	6	9	12	15	18	21
y	-9	-6	-3	0	3	6	9	12

Dari kedua tabel selesaian, terdapat sebuah pasangan terurut (x, y) yang memenuhi kedua persamaan, yaitu $(15, 6)$



Gambar 2. 2
Grafik Sistem Persamaan Linear $2x + 2y = 42$
dan $x - y = 9$

Titik perpotongan kedua garis merupakan penyelesaian dari kedua persamaan, yaitu (15,6).

b. Metode Substitusi

Metode substitusi adalah menggabungkan dua persamaan dua variabel ke dalam persamaan tunggal dengan hanya satu variabel dengan mengganti dari satu persamaan ke yang lain. Berikut ini merupakan langkah-langkah menyelesaikan SPLDV dengan menggunakan metode substitusi:

- 1) Mengubah salah satu persamaan menjadi bentuk $y = ax + b$ atau $x = cy + d$
- 2) Substitusi nilai x atau y yang diperoleh dari langkah 1) ke persamaan lainnya
- 3) Selesaikan persamaan untuk mendapatkan nilai x atau y
- 4) Substitusi nilai x atau y yang diperoleh pada langkah 3) untuk mendapatkan nilai dari variabel yang belum diketahui
- 5) Penyelesaian dari kedua persamaan adalah (x, y)

Contoh:

Selisih umur seorang ayah dan anak perempuannya adalah 26 tahun, sedangkan lima tahun yang lalu jumlah umur keduanya adalah 34 tahun. Hitunglah umur ayah dan anak perempuannya dua tahun yang akan datang

Penyelesaian:

- Misalkan umur ayah x tahun dan umur anak perempuannya y tahun. Maka model matematikanya adalah:

Selisih umur ayah dan anak adalah 26 tahun, maka $x - y = 26$

Lima tahun lalu, jumlah umur ayah dan anak adalah 34 tahun, maka $(x - 5) + (y - 5) = 34$

$$\Rightarrow x + y - 10 = 34$$

$$\Rightarrow x + y = 34 + 10$$

$$\Rightarrow x + y = 44$$

- Dengan demikian diperoleh model matematika SPLDV sebagai berikut:

$$x - y = 26$$

$$x + y = 44$$

- Dengan menggunakan metode substitusi, maka penyelesaian dari SPLDV tersebut adalah.

Menentukan nilai x

$$x - y = 26 \rightarrow y = x - 26$$

$$\Rightarrow x + y = 44$$

$$\Rightarrow x + (x - 26) = 44$$

$$\Rightarrow 2x - 26 = 44$$

$$\Rightarrow 2x = 44 + 26$$

$$\Rightarrow 2x = 70$$

$$\Rightarrow x = 35$$

Menentukan nilai y

$$\Rightarrow x + y = 44$$

$$\Rightarrow 35 + y = 44$$

$$\Rightarrow y = 44 - 35$$

$$\Rightarrow y = 9$$

Dengan demikian, umur ayah sekarang adalah 35 tahun dan umur anak perempuan sekarang adalah 9 tahun. Jadi, umur ayah dan umur anak dua tahun yang akan datang adalah 37 tahun dan 11 tahun.

c. Metode Eliminasi

Metode eliminasi adalah langkah penyelesaian dari SPLDV dengan cara menghilangkan (mengeliminasi) salah satu variabel untuk dapat menentukan nilai variabel yang lain. Dengan demikian, koefisien salah satu variabel yang akan dihilangkan haruslah sama atau dibuat sama. Untuk menentukan variabel y , maka hilangkan terlebih dahulu variabel x . Begitu pula sebaliknya, untuk menentukan variabel x , maka hilangkan terlebih dahulu variabel y .

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan $\begin{cases} 2x - y = -2; x, y \in R \\ x + 2y = 4; x, y \in R \end{cases}$ menggunakan metode eliminasi!

Penyelesaian:

- Mengeliminasi variabel x (untuk mencari y)

$$\begin{array}{rcl}
 2x - y = -2 & |\times 1| & 2x - y = -2 \\
 x + 2y = 4 & |\times 2| & \underline{2x + 4y = 8} \\
 & & -5y = 10 \\
 & & y = \frac{-10}{-5} \\
 & & y = 2
 \end{array}$$

- Mengeliminasi variabel y (untuk mencari x)

$$\begin{array}{rcl}
 2x - y = -2 & |\times 2| & 4x - 2y = -4 \\
 x + 2y = 4 & |\times 1| & \underline{x + 2y = 4} \\
 & & 5x = 0 \\
 & & x = 0
 \end{array}$$

Jadi, himpunan penyelesaian dari sistem persamaan $\begin{cases} 2x - y = -2; x, y \in R \\ x + 2y = 4; x, y \in R \end{cases}$ adalah $\{(0,2)\}$.

d. Metode Campuran

Pengerjaan soal persamaan linear dua variabel, terkadang kita menemukan kesulitan jika menggunakan metode eliminasi untuk menentukan himpunan penyelesaian. Oleh karena itu, kita dapat menggunakan metode campuran, yaitu menggunakan salah satu variabel x atau y dengan menggunakan metode eliminasi. Hasil yang diperoleh dari x atau y kemudian disubstitusikan ke salah satu persamaan linear dua variabel tersebut.

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan $\begin{cases} 2x - y = -2; x, y \in R \\ x + 2y = 4; x, y \in R \end{cases}$ menggunakan metode campuran!

Penyelesaian:

- Mengeliminasi variabel x (untuk mencari y)

$$\begin{array}{rcl}
 2x - y = -2 & |\times 1| & 2x - y = -2 \\
 x + 2y = 4 & |\times 2| & \underline{2x + 4y = 8} \\
 & & -5y = -10 \\
 & & y = \frac{-10}{-5} \\
 & & y = 2
 \end{array}$$

- Mensubstitusi $y = 2$ ke dalam persamaan
 $x + 2y = 4 \Leftrightarrow x + 2(2) = 4$
 $\Leftrightarrow x + 4 = 4$
 $\Leftrightarrow x = 0$

Jadi, himpunan penyelesaian dari sistem persamaan $\begin{cases} 2x - y = -2; x, y \in R \\ x + 2y = 4; x, y \in R \end{cases}$ adalah $\{(0,2)\}$.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dimana penelitian kuantitatif menekankan fenomena-fenomena objektif dan dikaji secara kuantitatif dengan menyempurnakan objektivitas desain penelitian melalui penggunaan angka, prosedur statistik, susunan dan percobaan terkontrol.¹ Metode penelitian yang digunakan penulis adalah *pre-eksperimen design*. Menurut Sugiono, dikatakan *pre-eksperimen design*, karena desain ini belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh.² Karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Jadi, hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen itu bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen. Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 di SMP Negeri 4 Kertosono yang beralamatkan di Jl. Raya Juwana – Pati No.2, Yuwono, Kec. Kertosono, Kab. Nganjuk, Jawa Timur. Penelitian ini menyesuaikan jadwal pelajaran di sekolah tersebut. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan menyesuaikan jadwal sesuai Tabel 3.1 di bawah ini:

Tabel 3. 1
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Waktu	Kegiatan
1.	1 Juli 2022	Permohonan izin kepala sekolah dan validasi

¹ Asep dan E. Baharuddin, *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi Dalam Pendidikan*, (Yogyakarta: Deepublish, 2014), hal. 5

² Sugiyono, *Metode Penelitian Matematika (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R &D)*, (Bandung: Alfabeta, 2015), hal. 109

		instrumen
2.	2 Juli 2022	<i>Pretest</i>
3.	6 Juli 2022	Pelaksanaan pembelajaran
4.	6 Juli 2022 (Pulang sekolah)	<i>Posttest</i>

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang meliputi: objek/subjek dengan kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian disimpulkan.³ Pada penelitian ini menggunakan populasi seluruh peserta didik kelas VIII SMPN 4 Kertosono.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian kecil dari kuantitas dan karakteristik yang dimiliki suatu populasi.⁴ Teknik pengambilan sampel menggunakan *Cluster Random Sampling* atau pengambilan sampel secara acak. Adapun langkah-langkahnya:

- a. Membuat kerangka penyampelan dengan *Cluster technique* yaitu seluruh kelas VIII SMPN 4 Kertosono berdasarkan banyaknya kelas (8 kelas).
- b. Memilih secara *random* satu kelas dari seluruh kelas VIII SMPN 4 Kertosono, berdasarkan langkah a dengan asumsi semua kelas homogen, karena informasi yang diterima peneliti menunjukkan bahwa pembagian kelas tidak berdasarkan tingkat kemampuan siswa.
- c. Kelas yang terpilih yaitu kelas VIII-C sebanyak 30 peserta didik yang dijadikan sebagai kelas

³ Ibid, hal. 117

⁴ Ibid, hal. 118

perlakuan. Kelas tersebut akan diajar dengan menerapkan model pembelajaran PBL menggunakan diagram Vee.

- d. Peserta didik yang terlibat dalam kelas perlakuan tersebut merupakan sampel yang telah diselidiki dalam penelitian ini.

D. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest posttest design*, yaitu desain penelitian yang terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan. Dengan demikian dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Penelitian ini menggunakan satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel bebas yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee, dan variabel terikatnya yaitu kemampuan berpikir kreatif matematis. Penggunaan desain penelitian yaitu *one group pretest posttest design* sebagaimana ditunjukkan pada tabel sebagai berikut:⁵

Desain Penelitian *one group pretest posttest design*

O ₁	X	O ₂
----------------	---	----------------

Keterangan:

O₁ : Data yang diperoleh sebelum perlakuan, yaitu nilai peserta didik setelah mengerjakan tes berupa soal kemampuan berpikir kreatif sebelum diterapkannya pembelajaran PBL menggunakan diagram Vee.

X : Kegiatan pembelajaran matematika dengan pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee.

O₂ : Data yang diperoleh setelah perlakuan, yaitu nilai peserta didik setelah mengerjakan tes berupa soal kemampuan berpikir kreatif setelah diterapkannya pembelajaran PBL menggunakan diagram Vee.

⁵ Sugiyono, Op. Cit., Hal. 110

E. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap analisis data, dan tahap penarikan kesimpulan. Berikut tahap-tahap yang akan diuraikan:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan penelitian dalam tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Membuat surat ijin penelitian.
- b. Meminta ijin kepada kepala sekolah dan guru mata pelajaran matematika di sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian, meliputi:

Tabel 3. 2

Kesepakatan dengan Pihak Sekolah

No.	Kegiatan	Kesepakatan
1.	Menentukan kelas	VIII-C
2.	Waktu penelitian	1 sampai 6 Juli 2022

- c. Penyusunan dan persiapan perangkat pembelajaran, meliputi:

1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP merupakan persiapan guru dalam mengajar untuk setiap pertemuan yang berisi tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator dan tahap-tahap kegiatan belajar mengajar. RPP dalam penelitian ini disusun oleh penulis dengan menggunakan model pembelajaran PBL.

2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD dalam penelitian ini disusun oleh penulis. LKPD tersebut merupakan kumpulan petunjuk, soal-soal dan masalah yang akan dikerjakan oleh peserta didik pada saat pembelajaran PBL diterapkan.

- d. Penyusunan instrumen penelitian yaitu lembar tes berpikir kreatif matematis peserta didik.
- e. Instrumen dan RPP divalidasi oleh 3 orang validator sebelum diujikan kepada subjek penelitian. Validator dalam penelitian ini terdiri dari 1 dosen pendidikan matematika UIN Sunan Ampel Surabaya yang memvalidasi seluruh instrumen, kemudian 2 orang validator yaitu guru matematika di SMPN 4 Kertosono. Adapun struktur lembar validasi ini terdiri dari identitas validator; petunjuk pengisian validasi dengan lima kriteria yaitu 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (cukup baik), 4 (baik), 5 (sangat baik); penilaian validator; keterangan kesimpulan; serta kritik dan saran perbaikan. Berdasarkan hasil validasi dari 3 orang validator yang terdapat pada (*lampiran*) menunjukkan bahwa instrumen tes dan perangkat pembelajaran layak digunakan.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu:

a. *Pretest*

Tes yang dilakukan berupa tes tulis berbentuk uraian. Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik sebelum pembelajaran dengan model PBL menggunakan diagram Vee. Waktu yang diberikan ketika *pretest* adalah 40 menit.

b. Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran dilakukan sesuai Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun. Peserta didik diberikan LKPD yang dikerjakan secara berkelompok yang terdiri dari 5 peserta didik dengan kemampuan heterogen. Guru memberikan umpan balik berupa tanggapan terhadap pertanyaan atau pernyataan peserta didik selama proses pembelajaran. Setelah selesai berdiskusi dengan anggota kelompok masing-masing, hasil pekerjaan peserta didik

dipresentasikan oleh masing-masing perwakilan setiap kelompok.

c. *Post-test*

Tes yang dilakukan berupa tes tulis berbentuk uraian. Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik setelah diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan model PBL menggunakan diagram Vee. Waktu yang diberikan selama *posttest* adalah 40 menit.

3. Tahap Analisis Data

Kegiatan pada tahap ini adalah menganalisis data yang diperoleh dari tahap pelaksanaan. Data yang diperoleh yaitu data kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Kemudian dilakukan pendeskripsian mengenai proses penerapan model pembelajaran PBL menggunakan diagram Vee untuk melatih kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

4. Tahap penarikan kesimpulan

Pada tahap akhir yakni tahap penarikan kesimpulan. Data-data yang telah dianalisis, kemudian didefinisikan untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Data validasi ahli

Untuk memperoleh data validasi para ahli digunakan lembar validasi perangkat pembelajaran yang berupa RPP dan LKPD

2. Lembar Tes

Tes digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Penggunaan tes berupa soal uraian meliputi indikator berpikir kreatif matematis yang diukur dari soal yang diberikan, meliputi kelancaran, keluwesan, orisinalitas dan elaborasi, yang disampaikan kepada peserta didik.

G. Instrumen Pengumpul Data

1. Lembar validasi perangkat pembelajaran

Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai pendapat para ahli (validator) terhadap perangkat pembelajaran yang disusun sehingga menjadi

acuan/ pedoman dalam merevisi perangkat pembelajaran yang disusun.

2. Instrumen tes

Tes digunakan oleh peneliti untuk mengukur berpikir kreatif matematis peserta didik, disini peneliti hanya membuat 2 butir soal tes berbentuk uraian dengan materi sistem persamaan linear dua variabel. Penilaian tes berpedoman pada hasil tertulis peserta didik terhadap indikator-indikator kemampuan berpikir kreatif matematis. Dalam penelitian ini digunakan dua kali tes yaitu *pre-test* dan *post-test*. Tes diberikan kepada peserta didik sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran PBL menggunakan diagram Vee. Tes kemampuan berpikir kreatif dibuat langsung oleh peneliti dan melakukan validasi terkait kelayakan instrumen dalam penelitian sehingga mengarah pada ketercapaian tujuan yang diinginkan oleh peneliti. Untuk menguatkan keabsahan instrumen pendukung tersebut, instrumen penelitian tersebut akan divalidasi oleh validator. Tabel 3.3 Menunjukkan nama-nama validator dalam penelitian ini.

Tabel 3. 3
Daftar Validator Instrumen Penelitian

No	Nama Validator	Jabatan
1.	Lisanul Uswah Sadieda. S.Si., M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UINSA
2.	Dra. Mikani Dyah Nirmala Retna	Guru Matematika SMPN 4 Kertosono
3.	Endang Puji Astutik, S.Pd	Guru Matematika SMPN 4 Kertosono

H. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dalam suatu proses. Analisis data bertujuan untuk menguasai apa yang ada di balik semua data, mengklasifikasikannya, menggabungkannya menjadi sesuatu yang ringkas serta mudah dimengerti, dan menemukan pola umum yang diakibatkan oleh perkata tersebut.⁶

Analisis yang diperoleh dari penilaian produk dan penilaian kinerja untuk mengetahui persentase peserta didik yang mengamati bermacam aspek perilaku. Setelah itu menganalisis hasil penilaian produk yang ditunjukkan peserta didik sepanjang proses pembelajaran untuk mengenali kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Berikut pedoman penskoran kemampuan berpikir kreatif menurut Fitriarosah yaitu:⁷

Tabel 3. 4
Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Aspek	Skor	Kriteria
Kelancaran/ Fluency	4	Memberikan lebih dari satu solusi jawaban terkait pemecahan masalah dengan alasan yang lengkap dan jelas
	3	Memberikan lebih dari satu solusi jawaban terkait pemecahan masalah namun alasan yang diberikan kurang rinci
	2	Memberikan satu solusi jawaban yang relevan dengan pemecahan masalah

⁶ Sandu S. dan Ali, *Dasar Metodologi Penelitian*, (Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015), Hal. 110

⁷ Nuni Fitriarosah, *Pengembangan Instrumen Berpikir Kreatif Matematis untuk Siswa SMP*, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016, Universitas Kanjuruhan Malang, Hal. 246

		serta alasan yang diberikan lengkap dan jelas
	1	Memberikan satu solusi jawaban yang relevan dengan pemecahan masalah namun alasan yang diberikan kurang rinci
	0	Tidak ada jawaban
Keluwesan/ Flexibility	4	Memberikan lebih dari satu cara untuk menyelesaikan masalah disertai proses perhitungan hingga hasilnya benar
	3	Memberikan lebih dari satu cara dalam menyelesaikan masalah namun hasilnya ada yang tidak tepat karena terdapat kesalahan dalam proses perhitungan
	2	Memberikan jawaban dengan satu cara disertai proses perhitungan hingga hasilnya benar
	1	Memberikan jawaban dengan satu cara dan terdapat kesalahan dalam proses perhitungan hingga hasilnya salah
	0	Tidak ada jawaban

Keaslian/ Originality	4	Menggambarkan solusi untuk masalah yang diberikan dengan metode yang berbeda dari orang lain dan sesuai dengan konsep yang dimaksud secara tepat dan lengkap
	3	Menggambarkan solusi untuk masalah yang diberikan dengan cara yang berbeda dari orang lain serta sesuai dengan konsep yang dimaksud namun kurang tepat dan lengkap
	2	Menggambarkan solusi untuk masalah yang diberikan dengan metode yang berbeda dari orang lain tetapi tidak sesuai dengan konsep yang dimaksud dan tidak lengkap
	1	Menggambarkan solusi untuk masalah yang diberikan dengan metode yang berbeda dari orang lain tanpa diberi alasan
	0	Tidak ada jawaban
Elaborasi/ Elaboration	4	Menjabarkan solusi dari masalah yang diberikan dengan rinci dan benar
	3	Menjabarkan solusi dari masalah yang diberikan dengan rinci namun analisa

		argumen belum lengkap
	2	Menjabarkan solusi dari masalah yang diberikan kurang rinci dan benar
	1	Menjabarkan solusi dari masalah yang diberikan tidak rinci
	0	Tidak ada jawaban

Pengolahan nilai yang dilakukan setelah melakukan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa ketercapaian kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran PBL menggunakan diagram Vee selama proses pembelajaran. Selanjutnya menjumlahkan skor yang didapat siswa dari seluruh soal yang dikerjakan dan mengkonversikan skor yang didapat dalam bentuk presentase dan mengkategorikan kemampuan berpikir kreatif siswa seperti pada tabel di bawah ini.⁸

Tabel 3. 5
Interpretasi tingkat berpikir kreatif peserta didik

Presentase Pencapaian aspek berpikir kreatif	Kategori tingkat berpikir kreatif
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik

⁸ Dzirratur Rahmi, dkk, *Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI Menggunakan Soal Tes Open-Ended Problem Pada Materi Koloid Di SMA/MA Kota Banda Aceh*, Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia, Vol. 1, No. 4, 2016, Hal. 64

41 – 60	Cukup
21 – 40	Kurang
0 – 20	Sangat Kurang

Setelah nilai peserta didik diketahui dan digolongkan berdasarkan interpretasi tingkat berpikir kreatif matematika maka akan diuji adakah pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis menggunakan *paired sample t-test*, sebelum melalui uji *paired sample t-test* harus diuji terlebih dahulu asumsinya. Dalam keseluruhan penghitungan statistik dibantu menggunakan program SPSS. Berikut asumsinya :

a. Normalitas

Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak SPSS. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data sampel menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Uji *Shapiro-Wilk* digunakan bila ukuran sampel (n) lebih kecil dari 50 dan menggunakan data sampel *random*. Proses pengambilan keputusan sebagai berikut:

1) Rumus hipotesis

H_0 : data yang berdistribusi normal

H_a : data yang tidak berdistribusi normal

2) Kriteria pengambilan keputusan:

- Jika nilai $Sig < (\alpha = 0,05)$, maka H_0 ditolak atau data tidak berdistribusi normal
- Jika nilai $Sig > (\alpha = 0,05)$, maka H_0 diterima atau data berdistribusi normal

b. Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varian kedua data sampel homogen atau tidak. Pengujian homogenitas menggunakan uji Fisher (Uji-F), berikut langkah-langkah uji-F:⁹

- 1) Tentukan taraf signifikan (α) untuk menguji hipotesis:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varian 1 sama dengan varian 2 atau homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varian 1 tidak sama dengan varian 2 atau tidak homogen)

Dengan kriteria pengujian:

a) Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$

b) Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

- 2) Menghitung varian tiap kelompok data

3) Menentukan F_{hitung} , yaitu $F_{hitung} = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}$

- 4) Menentukan nilai F_{tabel} untuk taraf signifikan α , $dk_1 = dk_{\text{pembilang}} = n_a - 1$, dan $dk_2 = dk_{\text{penyebut}} = n_b - 1$. Dalam hal ini $n_a =$ banyaknya data kelompok varian terbesar (pembilang), dan $n_b =$ banyaknya data kelompok varian terkecil (penyebut)

- 5) Melakukan pengujian dengan cara membandingkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel}

c. Uji Wilcoxon

Jika data yang dianalisis tidak berdistribusi normal maka digunakan uji Wilcoxon. Uji *wilcoxon* merupakan uji nonparametris yang digunakan untuk mengukur perbedaan 2 kelompok data berpasangan berskala ordinal atau interval tetapi data berdistribusi tidak normal. Namun sebelumnya telah ditetapkan hipotesis statistik yaitu sebagai berikut : $H_a =$ terdapat pengaruh model pembelajaran *Prolem Based Learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir

⁹ Sudaryono, *Statistik II: Statistik Inferensial Untuk Penelitian*, (Yogyakarta: Penerbit ANDI. 2021), Hal. 56

kreatif peserta didik dan H_0 = tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Prolem Based Learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Berikut merupakan output uji *Wilcoxon*:

- 1) *Negative Ranks* atau selisih antara kemampuan berpikir kreatif matematis untuk *pretest* dan *posttest* adalah 0, baik dalam nilai *N*, *Mean Rank*, maupun *Sum Rank*. Nilai 0 menunjukkan tidak adanya penurunan (pengurangan) dari nilai *pretest* ke nilai *posttest*.
- 2) *Positive Ranks* atau selisih antara kemampuan berpikir kreatif matematis untuk *pretest* dan *posttest*, dapat juga disebut peningkatan yang didapat melalui data.
- 3) *Ties* adalah kesamaan nilai *pretest* dan *posttest*. Dasar pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak hipotesis pada uji *Wilcoxon* adalah: H_a = nilai *asympt.Sig.* < 0,05 maka hipotesis diterima yang artinya terdapat pengaruh. H_a = nilai *asympt.Sig.* > 0,05 maka hipotesis ditolak yang artinya tidak terdapat pengaruh

d. Uji Hipotesis Data Berpasangan atau Uji *Paired Sample T-Test*

Pengujian uji hipotesis *paired sample t-test* dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak SPSS. Uji *paired sample t-test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis sebelum dan sesudah pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee diterapkan. Data dianalisis dengan menggunakan uji hipotesis *paired sample t-test*. Adapun langkah-langkah penganalisaan datanya adalah sebagai berikut:¹⁰

- 1) Merumuskan hipotesis
 H_0 = Kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik sebelum pembelajaran *problem based learning* menggunakan diagram Vee sama

¹⁰ A. Saepul H dan Maunah S., *Statistika Terapan*, (Surabaya: UINSA Press, 2013), hal. 111

dengan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik sesudah pembelajaran *problem based learning* menggunakan diagram Vee

H_1 = Kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik sebelum pembelajaran *problem based learning* menggunakan diagram Vee lebih kecil dari kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik sesudah pembelajaran *problem based learning* menggunakan diagram Vee

- 2) Menentukan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ atau 0,05
- 3) Menentukan nilai t_{hit} dengan rumus sebagai berikut

$$t_{hit} = \frac{\bar{d}}{S_d \sqrt{n}}$$

Dengan

$$\text{Rerata } \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

$$\text{Simpangan baku } d = S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

$$\text{atau } S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - (\sum_{i=1}^n d_i)^2 / n}{n-1}}$$

Keterangan:

\bar{d} = mean dari perbedaan *pretest* dengan *posttest*

S_d = Standar deviasi

n = Jumlah sampel

$$t_{tabel} = t_{(\alpha, df)}$$

$$df = n - 1$$

- 4) Menentukan t_{tabel} dari daftar tabel

- 5) Menarik kesimpulan

- Tolak H_0 , jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Model pembelajaran *Problem Based Learning* diterapkan di SMP Negeri 4 Kertosono pada kelas VIII-C dengan jumlah 30 peserta didik. Bab ini, peneliti akan memaparkan analisis data dan pembahasan dari hasil penelitian yang diperoleh. Pemaparan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

A. Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

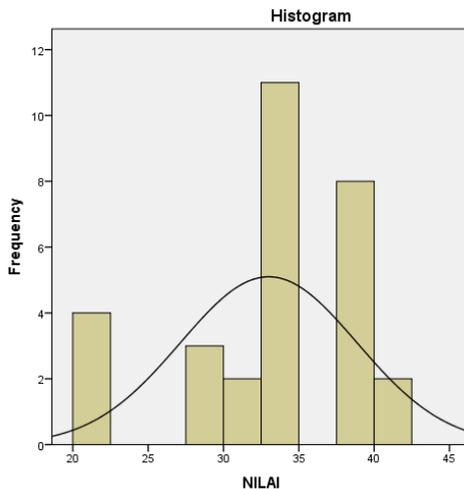
Soal tes diberikan dalam penelitian ini sebanyak 2 soal uraian. Jawaban tes peserta didik akan dinilai sesuai dengan pedoman penskoran kemampuan berpikir kreatif matematis dengan skala penilaian 0 sampai 4. Soal *pretest* diberikan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis sebelum pembelajaran. Sedangkan soal *posttest* diberikan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis setelah pembelajaran. Berikut adalah data nilai hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis:

Tabel 4. 1
Nilai Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

No	Nama siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	AL	28	81
2	AS	34	62
3	ADV	34	75
4	APD	38	75
5	AWA	34	62
6	ARA	34	62
7	BM	41	81
8	DEP	34	75
9	DIA	28	59
10	DAA	38	81
11	DJW	34	62
12	EAF	38	62
13	FMP	38	75

14	GVN	21	50
15	IFA	34	75
16	LNA	21	50
17	MZE	38	75
18	MA	38	62
19	MAC	41	62
20	MGE	38	62
21	NAC	31	75
22	NAF	34	59
23	OF	34	59
24	REN	38	62
25	RKK	31	50
26	RAZ	21	62
27	SAS	34	59
28	STS	28	81
29	VMP	21	50
30	YCD	34	75
Jumlah		990	1980
Rata-rata		33	66

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tes kemampuan berpikir kreatif mengalami peningkatan yaitu dari nilai *pretest* sebesar 33 dengan jumlah keseluruhan 990 sedangkan nilai *posttest* sebesar 66 dengan jumlah keseluruhan 1980. Kemudian mengacu pada deskripsi data *pretest* kemampuan berpikir kreatif matematis pada Tabel 4.1 dapat digambarkan ke dalam histogram tes kemampuan berpikir kreatif matematis sebagai berikut:



Gambar 4. 1
Histogram *Pretest* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Data hasil *pretest* kemampuan berpikir kreatif matematis disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 2
Distribusi Frekuensi *pretest* kemampuan berpikir kreatif matematis

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
Valid	21	4	13.3	13.3	13.3
	28	3	10.0	10.0	23.3
	31	2	6.7	6.7	30.0
	34	11	36.7	36.7	66.7
	38	8	26.7	26.7	93.3
	41	2	6.7	6.7	100.0
Total		30	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.2 distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa banyak kelas interval adalah 6 kelas. Hasil perhitungan pada tabel 4.1 diketahui bahwa nilai rata-rata *pretest* adalah 33. Diketahui pada tabel 4.2 terdapat 9 peserta

didik atau 30% mendapatkan skor di bawah nilai rata-rata dan 21 peserta didik atau 70% mendapatkan skor di atas nilai rata-rata.

Selanjutnya berdasarkan rekapitulasi nilai pretest kemampuan berpikir kreatif matematis pada Tabel 4.2 akan diolah dengan bantuan program SPSS, di bawah ini adalah hasilnya:

Tabel 4. 3
Deskripsi Data Pretest Kemampuan Berpikir kreatif
Matematis dengan SPSS

N	Valid	30
	<i>Missing</i>	0
<i>Mean</i>		33.00
<i>Std. Error of Mean</i>		1.071
<i>Median</i>		34.00
<i>Mode</i>		34
<i>Std. Deviation</i>		5.866
<i>Variance</i>		34.414
<i>Skewness</i>		-.964
<i>Std. Error of Skewness</i>		.427
<i>Kurtosis</i>		.175
<i>Std. Error of Kurtosis</i>		.833
<i>Range</i>		20
<i>Minimum</i>		21
<i>Maximum</i>		41
<i>Sum</i>		990

Berdasarkan Tabel 4.3 Nilai *pretest* di atas yang telah diolah dengan bantuan program SPSS, diperoleh informasi tentang N atau jumlah data yang valid adalah 30, sedangkan data yang hilang (*missing*) adalah 0, yang artinya semua data *pretest* dan *posttest* diproses ke dalam program SPSS. Mean atau nilai rata-rata sebesar 33; median sebesar 34; modus sebesar 34; nilai terendah sebesar 21; nilai tertinggi sebesar 41; Range sebesar 20; nilai *skewness* bernilai negatif yaitu -0,964 yang artinya ekor distribusi nilai di sebelah kiri; kurtosis atau derajat keruncingan sebesar 0,175; varians sebesar 34,41; dan standar deviasi sebesar 5,86.

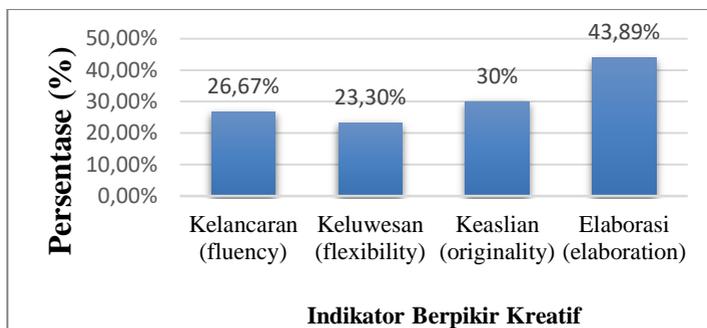
Hasil tabulasi persentase skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik tiap-tiap indikator dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4. 4
Persentase Skor Rata-rata *Pretest* Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Tiap Indikator

No.	Indikator Berpikir Kreatif	Rata-rata Indikator Berpikir Kreatif	Kategori
1.	Kelancaran (<i>fluency</i>)	26,67%	Kurang
2.	Keluwesanan (<i>flexibility</i>)	23,3%	Kurang
3.	Keaslian (<i>originality</i>)	30%	Kurang
4.	Elaborasi (<i>elaboration</i>)	43,89%	Cukup

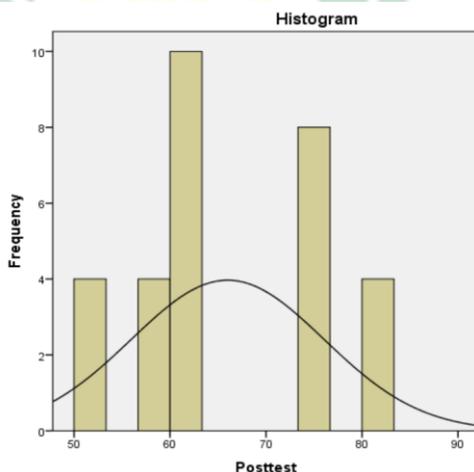
Dari Tabel 4.4 di atas dapat diketahui bahwa pada indikator kelancaran (*fluency*), persentase skor rata-rata peserta didik diperoleh sebesar 26,67%, pada indikator keluwesan (*flexibility*), persentase skor rata-rata peserta didik diperoleh sebesar 23,3%, pada indikator keaslian (*originality*) persentase skor rata-rata peserta didik diperoleh sebesar 30%, dan pada indikator elaborasi (*elaboration*), persentase skor rata-rata peserta didik diperoleh sebesar 43,8%.

Adapun diagram persentase skor rata-rata *pretest* kemampuan berpikir kreatif peserta didik tiap indikator dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4. 2
Diagram Persentase Skor Rata-rata *Pretest* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta Didik Tiap Indikator

Selanjutnya pada deskripsi data *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis pada Tabel 4.1 dapat digambarkan ke dalam histogram tes kemampuan berpikir kreatif matematis sebagai berikut:



Gambar 4. 3
Histogram *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Data hasil *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 5
Distribusi Frekuensi *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis

<i>Posttest</i>					
		<i>Frequen</i> <i>cy</i>	<i>Perce</i> <i>nt</i>	<i>Valid</i> <i>Perce</i> <i>nt</i>	<i>Cumulati</i> <i>ve</i> <i>Percent</i>
Valid	50	4	13.3	13.3	13.3
	59	4	13.3	13.3	26.7
	62	10	33.3	33.3	60.0
	75	8	26.7	26.7	86.7
	81	4	13.3	13.3	100.0
	Tot al	30	100.0	100.0	

Berdasarkan Tabel 4.5 distribusi frekuensi di atas dapat dilihat bahwa banyak kelas interval adalah 5 kelas. Jika dilihat berdasarkan presentase nilai yang diperoleh, dapat dilihat berdasarkan presentase nilai yang tertinggi dan terendah. Hasil perhitungan pada tabel 4.1 diketahui bahwa nilai rata-rata *posttest* adalah 66. Diketahui pada tabel 4.5 terdapat 18 peserta didik atau 59,9% mendapatkan skor di bawah nilai rata-rata dan 12 peserta didik atau 40% mendapatkan skor di atas nilai rata-rata.

Selanjutnya berdasarkan rekapitulasi nilai *posttest* kemampuan berpikir kreatif pada Tabel 4.1 akan diolah dengan bantuan program SPSS, di bawah ini adalah hasilnya:

Tabel 4. 6
Deskripsi Data *Posttest* Kemampuan Berpikir kreatif Matematis dengan SPSS

N	Valid	30
	<i>Missing</i>	0
<i>Mean</i>		66.00
<i>Std. Error of Mean</i>		1.835
<i>Median</i>		62.00

<i>Mode</i>	62
<i>Std. Deviation</i>	10.048
<i>Variance</i>	100.966
<i>Skewness</i>	.034
<i>Std. Error of Skewness</i>	.427
<i>Kurtosis</i>	-1.135
<i>Std. Error of Kurtosis</i>	.833
<i>Range</i>	31
<i>Minimum</i>	50
<i>Maximum</i>	81
<i>Sum</i>	1980

Berdasarkan Tabel 4.6 nilai *posttest* di atas yang telah diolah dengan bantuan program SPSS, diperoleh informasi tentang N atau jumlah data yang valid adalah 30, sedangkan data yang hilang (*missing*) adalah 0, yang artinya semua data *pretest* dan *posttest* diproses ke dalam program SPSS. Mean atau nilai rata-rata sebesar 66; median sebesar 62; nilai terendah sebesar 50; nilai tertinggi sebesar 81; Range sebesar 31; nilai *skewness* bernilai positif yaitu 0,034 yang artinya ekor distribusi nilai di sebelah kanan; kurtosis atau derajat keruncingan sebesar -1,135; varians sebesar 100,96; dan standar deviasi sebesar 10,048.

Hasil tabulasi persentase skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik tiap-tiap indikator dapat dilihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

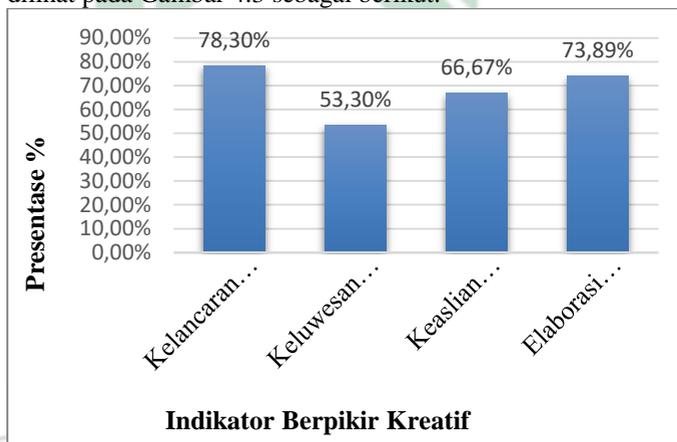
Tabel 4. 7
Persentase Skor Rata-rata *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Tiap Indikator

No.	Indikator Berpikir Kreatif	Rata-rata Indikator Berpikir Kreatif	Kategori
1.	Kelancaran (<i>fluency</i>)	78,3%	Baik
2.	Keluwesanan (<i>flexibility</i>)	53,3%	Cukup
3.	Keaslian (<i>originality</i>)	66,67%	Baik

4.	Elaborasi (<i>elaboration</i>)	73,89%	Baik
----	-------------------------------------	--------	------

Dari Tabel 4.7 di atas dapat diketahui bahwa pada indikator kelancaran (*fluency*), persentase skor rata-rata peserta didik diperoleh sebesar 78,3%, pada indikator keluwesan (*flexibility*), persentase skor rata-rata peserta didik diperoleh sebesar 53,3%, pada indikator keaslian (*originality*) persentase skor rata-rata peserta didik diperoleh sebesar 66,67%, dan pada indikator elaborasi (*elaboration*), persentase skor rata-rata peserta didik diperoleh sebesar 73,89%.

Adapun diagram persentase skor rata-rata *pretest* kemampuan berpikir kreatif peserta didik tiap indikator dapat dilihat pada Gambar 4.3 sebagai berikut:



Gambar 4. 4
Diagram Persentase Skor Rata-rata *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Peserta Didik Tiap Indikator

B. Analisis Data Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Sebelum dilakukan analisis, terlebih dahulu uji persyaratan analisis. Pengujian persyaratan analisis data dalam penelitian ini meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji Normalitas pada penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk dibantu dengan program SPSS. Uji normalitas digunakan untuk

mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, dengan ketentuan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika memenuhi kriteria $Sig > 0,05$. Dari data uji normalitas dengan menggunakan SPSS data berdistribusi tidak normal dapat dilihat bahwa:

Tabel 4. 8
Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* dan *posttest*

<i>Tests of Normality</i>						
	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statisic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statisic</i>	<i>Df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pretest</i>	.268	30	.000	.853	30	.001
<i>Posttest</i>	.255	30	.000	.878	30	.003

a. Lilliefors Significance Correction

Dalam pengujian, suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 ($Sig./p\text{-value} > 0,05$). Berdasarkan Tabel 4.8 nilai *Sig. pretest* yang diperoleh sebesar 0,001; dan nilai *Sig. posttest* diperoleh sebesar 0,003. Kemudian akan diambil keputusan mengenai data tersebut, disajikan dalam Tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4. 9
Hasil keputusan Uji Normalitas

No.	Keterangan	<i>Sig.</i>	Kriteria	H_0
1.	<i>Pretest</i>	0,001	$0,001 < 0,05$	Ditolak
2.	<i>Posttest</i>	0,003	$0,003 < 0,05$	Ditolak

Berdasarkan Tabel 4.10 terlihat bahwa data pada *Pretest* dan *Posttest* tidak berdistribusi normal, sehingga untuk menjawab rumusan masalah jika data tidak berdistribusi normal maka dalam penelitian ini menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*. Dasar pengambilan keputusan dalam uji *Wilcoxon* yaitu:

1. Jika nilai *Asymp.Sig. (2-tailed)* lebih kecil dari $< 0,05$, maka H_a diterima
 2. Jika nilai *Asymp.Sig. (2-tailed)* lebih besar dari $> 0,05$ maka H_a ditolak
- Berikut merupakan interpretasi *Output Uji Wilcoxon*

Tabel 4. 10
Hasil Uji Wilcoxon

		<i>Rank</i>		
		<i>N</i>	<i>Mean Rank</i>	<i>Sum of Ranks</i>
<i>Posttest – Pretest</i>	<i>Negative Ranks</i>	0 ^a	.00	.00
	<i>Positive Ranks</i>	30 ^b	15.50	465.00
	<i>Ties</i>	0 ^c		
	<i>Total</i>	30		
a. <i>Posttest < Pretest</i>				
b. <i>Posttest > Pretest</i>				
c. <i>Posttest = Pretest</i>				

<i>Test Statistics^a</i>	
	<i>Posttest – Pretest</i>
<i>Z</i>	-4.789 ^b
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.000
a. <i>Wilcoxon Signed Ranks Test</i>	
b. <i>Based on negative ranks.</i>	

Berikut merupakan output uji *Wilcoxon* pada *Ranks* yaitu:

1. *Negative Ranks* atau selisih antara kemampuan berpikir kreatif matematis untuk *pretest* dan *posttest* adalah 0, baik dalam nilai *N*, *Mean Rank*, maupun *Sum Rank*. Nilai 0 menunjukkan tidak adanya penurunan (pengurangan) dari nilai *pretest* kenilai *posttest*.

2. *Positive Ranks* atau selisih antara kemampuan berpikir kreatif matematis untuk *pretest* dan *posttest*, dapat juga disebut peningkatan yang didapat melalui data. Pada Tabel 4.10 terdapat 30 data positif (N) yang artinya *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan dari nilai *pretest* ke nilai *posttest*. *Mean Ranks* atau rata-rata peningkatan tersebut adalah sebesar 15,50, sedangkan jumlah ranking positif atau *Sum of Ranks* adalah sebesar 465,00.
3. *Ties* adalah kesamaan nilai *pretest* dan *posttest* yaitu 0, sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada nilai yang sama antara *pretest* dan *posttest*.

Dalam uji hipotesis *Wilcoxon* ini menggunakan *output* SPSS yang kedua yaitu *output Test Statistics* yang terlebih dahulu mengetahui dasar pengambilan keputusan. Berikut dasar pengambilan keputusan dalam uji *Wilcoxon* adalah:

1. Jika nilai *asympt.Sig. (2-tailed)* lebih kecil dari $< 0,05$ maka H_0 ditolak.
2. Sebaliknya, Jika nilai *asympt.Sig. (2-tailed)* lebih besar dari $> 0,05$ maka H_0 diterima.

Berdasarkan *output Test Statistics* di atas, diketahui *Asymp.Sig. (2-tailed)* bernilai 0,000 lebih kecil dari $< 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak maka H_a diterima yang artinya terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

Pengujian hipotesis menggunakan uji *paired t-test* merupakan bagian dari statistik parametrik. Oleh karena itu dalam statistik parametrik data penelitian harus berdistribusi normal. Sementara itu, jika data tidak berdistribusi normal maka solusi alternatif yang bisa dilakukan sebagai pengganti uji *paired t-test* adalah menggunakan analisis statistik non parametrik dengan uji *Wilcoxon* seperti pada Tabel 4.10

C. Pembahasan

1. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Untuk menjawab tujuan penelitian dilakukan uji statistik data dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Berdasarkan pada Tabel 4.4 hasil uji normalitas dalam penelitian menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal yaitu hasil data *pretest* dengan nilai *Sig.* sebesar 0,001; dan hasil data *posttest* dengan nilai *Sig.* sebesar 0,003. Dengan demikian analisis selanjutnya menggunakan analisis non parametrik dimana analisis tersebut tidak menuntut asumsi distribusi normal.

Hasil penelitian ini dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh sehingga hipotesis diterima, karena terdapat peningkatan rata-rata dari hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee. Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan diagram Vee memungkinkan peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimilikinya dengan konsep baru yang akan dipelajari. Penerapan diagram Vee mendukung peserta didik untuk berpikir secara terkonsep dan terstruktur untuk menerapkan konsep yang didapat pada keadaan baru sehingga pembelajaran menjadi bermakna.

Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan dengan rincian pertemuan pertama *pretest* dan pembelajaran diberikan perlakuan, pertemuan kedua pembelajaran dengan perlakuan, dan pertemuan ketiga *posttest*. Peneliti mengambil satu kelas yang dijadikan sampel penelitian. Kelas VIII-C terpilih secara acak dengan model pembelajarannya *Problem Based Learning* menggunakan bantuan diagram Vee. Kemudian pada pertemuan kedua peserta didik diberikan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang didalamnya memuat langkah-langkah penyelesaian masalah dengan bantuan diagram

Vee. Berikut adalah gambaran ketika kegiatan inti pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan diagram Vee:

- a. Pertemuan pertama dilaksanakan pada tanggal 2 Juli 2022. Materi yang disampaikan adalah sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Sebelum masuk kegiatan inti, guru menjelaskan kepada peserta didik tentang tujuan dan maksud pembelajaran. Guru berusaha membuat peserta didik tertarik dan antusias terhadap pelajaran. Guru meminta peserta didik untuk memasukkan buku pelajaran selain buku pelajaran matematika dan mulai fokus pada pelajaran matematika. Guru mengecek kesiapan peserta didik dengan menanyakan materi apa yang akan dipelajari. Peserta didik secara serentak menjawab bahwa materi yang akan dipelajari adalah SPLDV. Guru mengingatkan materi *pra-syarat* dan memotivasi tentang materi yang akan dipelajari. Kemudian guru memberikan *pretest* kepada peserta didik. Alokasi waktu tes siklus ini adalah 60 menit. Hasil *pretest* menunjukkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik masuk kategori baik yang terlihat pada Tabel 4.4. *pretest* ini peserta didik mampu menghasilkan lebih dari satu gagasan meskipun metode yang digunakan untuk menyelesaikan sama, yaitu metode substitusi. Aspek *fluency* pada *pretest* ini masuk kategori kurang yaitu 26,67%, aspek *flexibility* pada *pretest* ini masuk kategori kurang yaitu 23,3%, aspek *originality* pada *pretest* ini masuk kategori kurang yaitu 30% serta aspek *elaboration* pada *pretest* ini masuk kategori cukup yaitu 43,89%. Peserta didik hanya mampu memberikan satu metode.
- b. Pertemuan kedua, sebelum peserta didik diberikan pengarahan dari guru, dilakukan apersepsi yang didalamnya memuat tujuan pembelajaran, mengingatkan materi *pra-syarat*, dan memotivasi tentang materi yang akan dipelajari. Proses pembelajaran matematika dengan model *problem based learning* terdapat 5 tahap yaitu memberikan

orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik, mengorganisir peserta didik untuk meneliti, membantu investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah. Berikut ini pelaksanaan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan diagram Vee :

- 1) Tahap orientasi peserta didik diberikan pengarahannya oleh guru pembelajaran menggunakan diagram Vee. Tahap awal pembelajaran ini dimulai dengan mengaitkan konsep yang akan dipelajari baik dengan kehidupan sehari-hari ataupun dengan pembelajaran sebelumnya. Tahap orientasi peserta didik sudah mendapatkan pengetahuan awal, kemudian peserta didik dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil, yang beranggotakan 6 orang. Per kelompok dibagikan satu lembar kerja peserta didik. Sebagian besar peserta didik kelas VIII-C antusias namun suasana kelas agak berisik.
- 2) Tahap mengorganisir peserta didik untuk menentukan permasalahan yang akan dipelajari. Guru memfasilitasi peserta didik untuk menuangkan ide dan gagasannya pada LKPD dengan cara berdiskusi kelompok, yang dimana LKPD tersebut pada bagian berpikir peserta didik diberikan waktu untuk mengisi sesuai dengan pengetahuan yang sudah mereka dapatkan.



Gambar 4. 5
Peserta didik berdiskusi kelompok

- 3) Tahap membantu investigasi mandiri dan kelompok yang dimana pada tahap ini pengungkapan permasalahan pada LKPD berisi *problem* dan *process* mengenai suatu masalah yang dapat dijawab berdasarkan pembelajaran yang sudah dipelajari sebelumnya. Peserta didik dituntut untuk mengingat kembali pengetahuannya yang sudah didapatkan pada tahap pengungkapan gagasan, dan mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam soal. Sedangkan guru membantu penyelidikan mandiri dan kelompok.
- 4) Tahap mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya. Kemudian peserta didik mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok. Dalam proses ini peserta didik antar kelompok bisa bertukar informasi, sehingga antar kelompok saling melengkapi informasi kelompok lainnya.



Gambar 4. 6
Perwakilan peserta didik dalam mempresentasikan hasil diskusi

- 5) Tahap menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah, dengan guru sebagai pengatur jalannya diskusi, serta membimbing peserta didik membuat kesimpulan bersama.
- c. Pertemuan ketiga, dilakukannya *posttest* pada hari Sabtu, 6 Juli 2022. Sebelum dilakukan tes, guru memberikan lembar soal dan arahan mengenai petunjuk pengerjaan. Alokasi waktu tes siklus ini

adalah 60 menit. Hasil *posttest* menunjukkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik masuk kategori baik yang terlihat pada Tabel 4.4. *posttest* ini peserta didik mampu menghasilkan lebih dari satu gagasan meskipun metode yang digunakan untuk menyelesaikan sama, yaitu metode substitusi. Aspek *fluency* pada *posttest* ini masuk kategori baik yaitu 78,3%, aspek *flexibility* pada *posttest* ini masuk kategori cukup yaitu 53,3%, aspek *originality* pada *posttest* ini masuk kategori baik yaitu 66,67% serta aspek *elaboration* pada *posttest* ini masuk kategori baik yaitu 73,89%. Meskipun metode penyelesaian yang digunakan adalah sama tetapi peserta didik dapat mengombinasikan persamaan dengan unik



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan diagram Vee berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik. Berdasarkan hasil output *Test Statistics* pada uji *Wilcoxon*, diketahui *Asymp.Sig (2-tailed)* bernilai 0,000. Karena nilai 0,000 lebih kecil dari < 0.05 , maka dapat disimpulkan H_a diterima yang artinya terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* menggunakan diagram Vee terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, peneliti memberikan beberapa saran yang diajukan yaitu sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, diharapkan lebih berpartisipasi aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan agar lebih luas. Selain itu, peserta didik lebih meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis melalui latihan menyelesaikan permasalahan yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kreatif matematis.
2. Bagi guru, diharapkan dapat menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan diagram Vee pada materi matematika yang lain agar dapat memacu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya dan memotivasi peserta didik aktif di kelas baik diskusi kelas maupun diskusi kelompok. Hal ini dapat mempengaruhi hasil kognitif yang lebih optimal.
3. Bagi peneliti lain, diharapkan dapat mengoptimalkan jam pelajaran sehingga dapat menyelesaikan langkah-langkah pembelajaran dengan optimal. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk melaksanakan penelitian lanjutan dengan pokok bahasan atau kemampuan berpikir yang berbeda. Soal yang digunakan berbentuk uraian sehingga dapat

meminimalisir pemilihan jawaban dengan teknik asal menjawab. Selain itu, soal berbentuk uraian dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengimplementasikan kemampuan berpikirnya.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak, Rizal, dkk. "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa". *Jurnal Pena Ilmiah*. Vol. 1 No. 1, 2016. 871-880.
- Afamasaga-Fuata'i, K. (2008), *Vee Diagrams as a Problem Solving Tool: Promoting Critical Thinking and Synthesis of Concepts and Application in Mathematics*, diakses pada tanggal 17 Januari 2022; <https://www.researchgate.net/publication/267220435> ; Internet
- Afamasaga-Fuata'i, K. "Secondary pre-service teachers' use of vee diagrams to analyse problems and illustrate multiple solutions". *Mathematics Teacher Education and Development*. Vol. 10, 2008. 15-29.
- Aminah, Siti., Skripsi: "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Melalui Pembelajaran Online Terhadap Hasil Belajar Biologi Konsep Virus Pada Peserta Didik Kelas X di SMA Negeri 2 Enreang". (Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar, 2021), 20
- Aminullah, A. "Kajian Penggunaan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis". In *Prosiding Seminar Nasional Pendidik Dan Pengembang Pendidikan Indonesia*, Maret 2018. 43-51.
- Andiyana, M. A., Maya, R., & Hidayat, W. "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang". *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, Vol. 1 No. 3, 2018, 239-248.
- Arends, R. I. *Learning to Teach* (nine edition ed.). New York: McGraw-Hill Companies, Inc, 2012.
- Astika, Suma, dan Suastra, *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Sikap Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis*, e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Vol. 3, 2013.
- Direktorat Sekolah Dasar. *Menyiapkan Pendidik Profesional Di Era Society 5.0*, diakses pada tanggal 31 Desember 2022; <http://ditpsd.kemdikbud.go.id/artikel/detail/menyiapkan-pendidik-profesional-di-era-society-50> ; Internet

- Fitriarosah , Nuni. Pengembangan Instrumen Berpikir Kreatif Matematis untuk Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016*. Universitas Kanjuruhan Malang, 243 - 250.
- Gowin, D. Bob and Marino C. Alvarez. *The Art of Educating with V Diagrams*. New York: Cambridge University Press, 2005.
- Hamdani, A. Saepul dan Maunah S. *Statistika Terapan*. Surabaya: UINSA Press, 2013.
- Hamdi, Asep Saepul., dan E. Baharuddin. *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish, 2014.
- Herawati, Wulan, Skripsi: "*Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Disertai Dengan Diagram Vee Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi IPA Kelas VIII Di SMPN 33 Bandar Lampung*". Bandar Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2019.
- Iqbal, M. *Secuil Esensi Berpikir Kreatif dan Motivasi Belajar Siswa*. Bandung: PT. Panca Terra Firma, 2019.
- Jazuli, A. "Berpikir Kreatif Dalam Kemampuan Komunikasi Matematika". *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 2009. 209-220.
- K, Henny. D. "Problem Based Learning: Suatu Metode Pembelajaran Untuk Meningkatkan Keterampilan Memecahkan Masalah dan Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis". *Jurnal Widya Sari*. Vol. 17 No. 4, 2015. 31-36.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *Senang Belajar Matematika : Buku Guru*, Jakarta: Buku Kurikulum 2013, 2018.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. *Berpikir Kreatif Matematis Siswa*, diakses pada tanggal 4 Januari 2022; <https://ayoguruberbagi.kemdikbud.go.id/artikel/berpikir-kreatif-matematis-siswa/> ; Internet
- Kurniasih, S, and A M Irpan. "Diagram Vee and Mind Mapping Application to Develop Conceptual Understanding of Plant Reproduction". *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1157 No. 2, 2019.
- Lismaya, Lilis. *Berpikir Kritis & PBL (Problem Based Learning)*. Surabaya : Media Sahabat Cendekia, 2019.
- Maulana. *Konsep Dasar Matematika dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif*. Sumedang : UPI Sumedang Press, 2017.

- Moma, La. "Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa SMP". *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol. 4, No. 1, April 2015. 27-41.
- Neira, J. A. P, and Ivan R. S. S. "Creativity and Physics Learning as Product of the Intervention with Conceptual Maps and Gowin's V Diagram". *Creative Education*. Vol. 4 No. 12A, 2013. 13-20.
- Novak, Joseph D., and D.Bob Gowin. *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press, 1984.
- Novianda, Rizka, *Bahan Ajar-3 SPLDV Kelas VIII*, diakses pada tanggal 10 Agustus 2022; <https://pdfcoffee.com/bahan-ajar-3-spldv-kelas-viii-pdf-free.html>; Internet.
- Noviyana, Hesti. "Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa". *Jurnal Edumath*. Vol. 3 No. 2, 2017. 110 - 116.
- Nur, Nabila Maulidah, dkk, "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran Matematika dengan Menerapkan Model Drill". *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial, dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol. 1, No. 3, 2021. 369-378.
- Nurlaela, Luthfiyah dan Euis Ismayati, *Strategi Belajar Berpikir Kreatif*, (Yogyakarta: Penerbit Ombak Dua, 2015), Hal. 15
- Potur, Ayla Ayyildiz, and Ömür Barkul, *Gender and Creative thinking in education: A theoretical and experimental overview*, diakses pada tanggal 24 Januari 2022; <https://www.az.itu.edu.tr/azv6n2web/05poturbarkul0602.pdf> ; Internet
- Pratiwi, Ika, dkk. "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Di Kelas IV MI AL-Kamil Kota Tangerang". *Berajah Journal*. Vol. 2 No. 1, 2022. 1-5.
- Purnamaningrum A., dkk. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif melalui Problem Based Learning (PBL) pada Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X-10 SMA Negeri 3 Surakarta Tahun Pelajaran 2011/2012". *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 4 No.3, September 2012. 39-51.
- Purtadi, Sukisman dan Rr. Lis Permana Sari, *Metode Belajar Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Berbantuan Diagram V (Ve) dalam Pembelajaran Kimia*, diakses pada tanggal 26 Januari 2022; <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132048520/penelitian/Problem>

- [+Based+Learning+Berbantuan+Diagram+Ve+dalam+Pembelajaran+Kimia.pdf](#) ; Internet
- Rahmi, Dzirratur, dkk. "Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI Menggunakan Soal Tes Open-Ended Problem Pada Materi Koloid Di SMA/MA Kota Banda Aceh". *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*. Vol. 1 No. 4, 2016, 60-69.
- Ramesyah, Ferdy. *PISA: Skor Pendidikan Indonesia Masih di Bawah Rata-rata Dunia*, diakses pada tanggal 3 Januari 2022; <https://kumparan.com/ferdy-ramesyah/pisa-skor-pendidikan-indonesia-masih-di-bawah-rata-rata-dunia-1usItNpTYEW/4> ; Internet
- Rasto dan Rego Pradana. *Problem Based Learning VS Sains Teknologi Dalam Meningkatkan Intelektual Siswa*. Indramayu: Penerbit Adab, 2020.
- Ratnaningrum, Endah, dkk. "Penerapan Model PBL (Problem Based Learning) Berbantuan Diagram Vee Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa". *Quagga : Jurnal Pendidikan dan Biolog*. Vol. 8, No. 1, Januari 2016.
- Roth, W.M & Bowen, M. *The Unfolding Vee*, diakses pada tanggal 22 Januari 2022; <https://web.uvic.ca/~mroth/teaching/445/MiddleVee.htm> ;Internet
- Safitri, Riska, dkk. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X SMA 5 Palu". *Jurnal Kreatif Online*. Vol. 8 No.1, 2020. 85-93.
- Sabri. *Diagram V: Perangkat Metakognisi Untuk Penyelesaian Masalah Matematika*, diakses pada tanggal 29 Desember 2021; [http://digilib.unm.ac.id/files/disk1/5/universitas%20negeri%20makassar-digilib-unm-sabri-242-1-diagram-\).pdf](http://digilib.unm.ac.id/files/disk1/5/universitas%20negeri%20makassar-digilib-unm-sabri-242-1-diagram-).pdf) ; Internet
- Sanova, Aulia. "Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Diagram Vee Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Materi Termokimia Berbasis Virtual Lab". *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. Vol. 14 No. 2, 2014. 85-88.
- Saputra, Hardika. *Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Pada Siswa Sekolah*, diakses pada tanggal 4 Januari 2022; https://www.researchgate.net/publication/326682090_KEMAMPUAN_BERPIKIR_KREATIF_MATEMATIS ; Internet

- Safutra, Meltedi. Skripsi: *Pengaruh Metode Pembelajaran Open Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Self Efficacy Siswa Kelas VII*, (Bengkulu: IAIN Bengkulu, 2021).
- Syamsidah dan Hamidah S, *Buku Model Problem Based Learning (PBL) Mata Kuliah Pengetahuan Bahan Makanan*, (Yogyakarta:Deepublish, 2018), 19
- Siyoto, Sandu., dan Ali Sodik. *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015.
- Sudaryono. *Statistik II: Statistik Inferensial Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2021.
- Sugiyono. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta, 2007.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Matematika (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R &D)*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- Suhendang, Gina, dkk. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Menggunakan Diagram Vee Terhadap Hasil Belajar Siswa (Studi Eksperimen di Kelas X MIPA MAN Cipasung pada Materi Pencemaran Lingkungan)*, diakses pada tanggal 5 Januari 2022; <https://adoc.pub/pengaruh-model-pembelajaran-problem-based-learning-dengan-me.html> ; Internet
- Tall, David, *Advanced Mathematical Thinking*, (United States of America: Education Library Kluwer Academic Publishers, 2002
- Tawil, Muh & Liliasari. 2013. Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA. Makassar : Universitas Negeri Makassar
- Yelianti, Lia." Penerapan Bahan Ajar Matematika Berbasis Demonstrasi dan Discovery Learning terhadap Pemecahan Masalah Matematis Siswa". *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)*. Vol. 4 No. 1, 2021. 30-34.
- Yuli Eko Siswono, Tatag. *Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif sebagai Fokus Pembelajaran Matematika*, diakses dari https://www.researchgate.net/publication/307967861_Berpikir_Kritis_dan_Berpikir_Kreatif_sebagai_Fokus_Pembelajaran_Matematika pada tanggal 8 Agustus 2022