

**IMPLEMENTASI *PROJECT BASED LEARNING*
(*PJBL*) DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE*,
TECHNOLOGY, ENGINEERING AND
MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR METAKOGNITIF
DI SMP NEGERI 1 SAWOO PONOROGO**

SKRIPSI



OLEH:

DIAN FITRI MULYANI

NIM : 211317050

**JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)**

PONOROGO

MEI 2021

**IMPLEMENTASI *PROJECT BASED LEARNING*
(*PJBL*) DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE*,
TECHNOLOGY, *ENGINEERING* AND
MATHEMATICS (STEM) UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR METAKOGNITIF
DI SMP NEGERI 1 SAWOO PONOROGO**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Institut Agama Islam Negeri Ponorogo
Untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam menyelesaikan program sarjana
Tadris Ilmu Pengetahuan Alam



OLEH:

DIAN FITRI MULYANI

NIM : 211317050

**JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
PONOROGO
MEI 2021**

ABSTRAK

Mulyani, Dian Fitri. 2021. *Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Dengan Pendekatan Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Dalam Meningkatkan Berpikir Metakognitif Peserta Didik Pada Tema Teknologi Ramah Lingkungan Kelas IX Di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo*. **Skripsi**. Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing Syaiful Arif, M.Pd.

Kata kunci : *Project Based Learning, Sains, Technology Engineering and Mathematics, Kemampuan berpikir Metakognitif.*

Pembelajaran yang baik dan inovatif merupakan pembelajaran yang memadukan pembelajaran dengan berbagai model atau metode mengajar untuk mencapai tujuan pendidikan yang ingin di capai. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) ini sangat cocok jika di kolaborasikan dengan suatu pendekatan. Dalam penelitian ini pendekatan yang digunakan yaitu *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui implementasi keterampilan berpikir metakognitif peserta didik terhadap pembelajaran IPA pada tema Teknologi Ramah Lingkungan Kelas IX, Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) terhadap kemampuan berpikir metakognitif peserta didik kelas IX pada tema teknologi ramah lingkungan. Sampel pada penelitian ini yaitu kelas IXA dan IX B kelas A berjumlah 32 peserta didik dan kelas B berjumlah 32 peserta didik dengan jumlah total 64 peserta

didik dimana kelas IX A merupakan kelas eksperimen dan kelas IX B sebagai kelas kontrol.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelitian kuantitatif experiment, dengan teknik analisis data deskriptif kualitatif, dengan menggunakan jenis *Quasi Experimental Design* dengan menggunakan penelitian *One Group Pretest and Posttest Design*. Instrumen pengumpul data adalah menggunakan soal tes tertulis dengan desain *multiple chois* menggunakan angket dan produk. Dari hasil data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan deskriptif kuantitatif dan statistik menggunakan *uji-t two tailed* dan *one tailed* yang sebelumnya sudah dilakukan uji normalitasv dan homogenitas.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan kemampuan berpikir metakognitif di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo yang kurang, dengan dibantu pembelajaran yang tepat yaitu dengan suatu pemilihan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) maka dapat meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif dengan *estimate for difference* -36.25 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol yang ditunjukkan pada hasil pretest dan posttest yang telah dilakukan. Selanjutnya hasil coba angket membuktikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dengan *estimate for difference* 30.75 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol. Selanjutnya hasil coba produk membuktikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dengan *estimate for difference* 16.19 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol.

Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan

model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM), mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir metakognitif peserta didik kelas IX di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik pada Tema Teknologi Ramah Lingkungan.



LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara:

Nama : Dian Fitri Mulyani
NIM : 211317050
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Penelitian : IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PjBl) DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS* (STEM) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR METAKOGNITIF PESERTA DIDIK PDA TEMA TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN KELAS IX DI SMP NEGERI 1 SAWOO PONOROGO

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam sidang munaqosah skripsi.

Tanggal, 26 April 2021

Pembimbing


Syaiful Yul, M.Pd
NIP. 19831019201503002

Mengetahui,
Ketua

Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri
Ponorogo



Dr. Wirawati Fadly, M.Pd.
NIP. 198707092015031009



KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO

PENGESAHAN

Skripsi atas nama saudara :

Nama : Dian Fitri Mulyani
NIM : 21117050
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul : Implementasi *Project Based Learning* (PjBl) dengan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Metakognitif di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo

Telah dipertahankan dalam sidang munaqosah di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo pada:

Hari : Senin
Tanggal : 17 Mei 2021

Dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Tadris Ilmu Pengetahuan Alam pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 20 Mei 2021

Ponorogo, 20 Mei 2021

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Institut Agama Islam Negeri Ponorogo

Dr. H. Moh. Munir, Lc., M.Ag.
NIP. 196807051999031001

Tim Penguji:

1. Ketua Sidang : Dra. Aries Fitriani, M.Pd. ()
2. Penguji 1 : Dr. Dhinuk Puspita Kirana, M.Pd. ()
3. Penguji 2 : Syaiful Arif, MP.d. ()

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang Bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Fitri Mulyani
NIM : 211317050
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi/Tesis : Implementasi *Project Based Learning* (PJBL) dengan Pendekatan *Science, Technology Engineering, and Mathematics* (STEM) untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Metakognitif di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo

Menyatakan bahwa naskah skripsi / tesis telah diperiksa dan disahkan oleh dosen pembimbing. Selanjutnya saya bersedia naskah tersebut dipublikasikan oleh perpustakaan IAIN Ponorogo yang dapat diakses di etheses.iainponorogo.ac.id. Adapun isi dari keseluruhan tulisan tersebut, sepenuhnya menjadi tanggung jawab dari penulis.

Demikian pernyataan saya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Ponorogo, 30 Mei 2021

Penulis



Dian Fitri Mulyani

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dian Fitri Mulyani

NIM : 211317050

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Judul : IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL) DENGAN PENDEKATAN *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS* (STEM) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR METAKOGNITIF PESERTA DIDIK PADA TEMA TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN KELAS IX DI SMP NEGERI 1 SAWOO PONOROGO

Menyatakan bahwa naskah skripsi tersebut adalah benar-benar hasil karya sendiri. Didalam tidak terdapat bagian yang plagiat dari karya orang lain, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan di dalam karya tulis ini, saya bersedia menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Ponorogo, 28 April 2021

Penulis,



Dian Fitri Mulyani

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab 1 pendahuluan berisikan tentang latar belakang masalah, batasan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian.

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran IPA yang banyak mengkaji tentang teori-teori tentu saja akan susah dipahami oleh peserta didik apabila guru hanya menjelaskan materi saja dan langsung memberikan penugasan begitu saja. Tanpa didampingi suatu model pembelajaran ataupun metode pembelajaran guna tercapainya suatu tujuan pendidikan. Suatu pembelajaran tidak akan berhasil jika tidak didampingi suatu model atau metode yang tepat. Pembelajaran yang tidak menggunakan model atau metode yang tepat pembelajaran tersebut tidak akan mengena pada diri peserta didik. dalam pembelajaran IPA ini peserta didik akan belajar mengenai konsep-konsep yang tentunya ada keterkaitannya dengan kehidupan nyata. Dari sini peserta didik akan lebih mudah memahaminya. Seperti yang kita ketahui juga keberhasilan implementasi kurikulum 2013 tidak

terlepas dari pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Dengan kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, peserta didik akan membangun pemahaman dan pengetahuannya.

IPA merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam dan berbagai gejala yang ada.¹ Sedangkan pendidikan IPA merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengungkap gejala-gejala alam dengan langkah-langkah ilmiah. Selain itu pendidikan IPA juga untuk membentuk kepribadian atau tingkah laku peserta didik sehingga peserta didik dapat memahami proses IPA². Proses pembelajaran IPA peserta didik memiliki pengetahuan yang berasal dari pengalaman yang didapatkan dari proses ilmiah seperti pada penyelidikan, penyusunan dan penyajian ide-ide. Di era pengetahuan ini peserta didik harus memiliki berbagai ketrampilan, diantaranya yaitu ketrampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan ketrampilan pemecahan

¹ Anna Permanasari, "STEM Education: Inovasi Dalam Pembelajaran Sains," in *Seminar Nasional Pendidikan Sains VI 2016* (Sebelas Maret University, 2016).

² Dewi Mariyah Fitriyani, Eka Afdholiyah, "Pembentukan Karakter Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Inovatif Berbasis Outbound", *Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, Vol. 1 (2019) 578–86. <http://eproceedings.umpwr.ac.id/index.php/semnaspgsd/article/view/1067/916>

masalah.³

Pendidikan pada Abad 21 ini lebih menekankan pada pendidikan yang berkualitas dimana dapat meningkatkan berbagai keterampilan dalam diri peserta didik. keterampilan tersebut meliputi dari keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir metakognitif, keterampilan berpikir logis. Pada era abad 21 ini peserta didik juga di tekankan pada penguasaan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi). Dimana pada abad 21 ini peserta didik dipersiapkan untuk mencapai tantangan masa depan dalam fenomena yang ada pada kehidupan. Yang lebih menekankan pada penguasaan ilmu dan mengembangkan sumber daya manusia yang unggul, menciptakan kehidupan yang baik dan berkualitas.

Dalam pembelajaran IPA keterampilan berpikir metakognitif merupakan salah satu hal yang dibutuhkan berkaitan dengan produk hasil dari pembelajaran ataupun penelitian yang berkaitan dengan sains. Peserta didik dalam jenjang sekolah menengah dirasa penting untuk mulai mengajarkan atau mengenalkan mengenai

³ Nur Afdila, "A Secondary School Student's Critical Thinking Ability Profile in Natural Science Subject Matters Based on Learning Style," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 1, no. 2 (2020): 175–82, <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i2.2230>.

keterampilan berpikir metakognitif. Tuntutan zaman dan perkembangan peradaban menyebabkan perlunya untuk meningkatkan berpikir metakognitif untuk menjadi salah satu vital dalam sains. Sudah banyak diketahui bahwa penemuan dan hasil dari sebuah penelitian dalam pembelajaran IPA, seperti dengan adanya keterampilan berpikir metakognitif peserta didik akan jauh lebih mengerti mengenai strategi bagaimana dan apa yang cocok mengenai aktivitas kognitif mereka untuk dapat mencapai tujuan pendidikan yang diharapkan. Keterampilan berpikir metakognitif memiliki peran yang penting bagi peserta didik dalam membangun dan mengembangkan kemandirian peserta didik dalam aktifitas kognitifnya. Keterampilan berpikir metakognitif ini juga membantu peserta didik untuk dapat mengontrol belajar, merencanakan strategi apa yang cocok bagi peserta didik agar tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan, memonitor kemajuan belajar peserta didik, memperbaiki kesalahan, mengevaluasi dan kesalahan dari proses mengevaluasi tersebut peserta didik dapat mengganti strategi atau kebiasaan yang salah dalam proses kognitifnya.

Pentingnya penelitian yang dilakukan mengenai

kemampuan berpikir metakognitif dalam pembelajaran IPA yaitu keterampilan berpikir metakognitif dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik daripada pembelajaran secara konvensional. Keterampilan berpikir metakognitif secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan belajar secara konvensional. Keterampilan berpikir metakognitif dalam proses belajar mengajar lebih mengoptimalkan keterlibatan peserta didik dan memberikan hasil yang cukup efektif dimana peserta didik mengetahui kelemahan dan kekuatan dalam pembelajaran IPA seperti pengaturan proses, evaluasi, komitmen, pendeklarasian, prosedur dan pengkondisian dalam upaya untuk mencapai tujuan belajar seperti yang diharapkan. Melalui berpikir metakognitif peserta didik dapat merefleksikan apa yang mereka ketahui dan membangun kesadaran dirinya, maka penting bagi guru untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merefleksikan aktivitas kognitifnya agar mereka mengetahui apa yang mereka lakukan baik mereka berhasil maupun mereka gagal dalam belajar.

Pembelajaran yang baik dan inovatif merupakan pembelajaran yang memadukan pembelajaran dengan

berbagai model atau metode mengajar untuk mencapai tujuan pendidikan yang ingin di capai. Pemilihan strategi pembelajaran yang tepat akan memudahkan guru dan para peserta didik dalam proses transfer lmu. Dimana peserta didik lebih mudah dalam menerima dan menerapkan ilmu tersebut. proses belajar akan berjalan dengan menyenangkan, dimana dalam pemilihan strategi tersebut peserta didik lebih antusias dalam proses belajar mengajar. Seperti halnya pada penerapan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 ini lebih menekankan pada aktivitas peserta didik. dimana peserta didik di tuntut untuk lebih aktif.⁴

Penerapan kurikulum 2013 ini dapat melatih berbagai keterampilan peserta didik salah satunya yaitu kemampuan berfikir metakognitif dengan berbantuan model *Project Based Learning* (PJBL) merupakan model pembelajaran yang berbasis dengan proyek. Seperti yang dikemukakan oleh Masagus Mhd. Timbrani, Aloysius Duran Corebima, Siti Zubaidah, Abdu Gofur (2019) mendefinisikan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PJBL) telah

⁴ Ali Mudlofir, Evi Fatmatur Rusydiyah, I, 2016. *Desain Pembelajaran Inovatif (dari teori ke praktik)*. Jakarta: Raja Grafindo.

membuktikan efektifitas dalam memberdayakan berbagai macam keterampilan peserta didik seperti keterampilan berpikir metakognitif dan sikap peserta didik.⁵

Bersama data yang pernah saya dapatkan melalui wawancara pada tanggal 10 November 2020 yaitu dari hasil yang diperoleh Kemampuan Berpikir Metakognitif Peserta Didik Kelas IX di SMP Negeri 1 Sawoo dalam kategori sedang atau cukup. Yang meliputi 4 indikator dalam berpikir metakognitif pertama yaitu ” perencanaan” suatu kegiatan seperti mencari , menemukan, mengumpulkan data-data yang ada pada lapangan kemudian dari data tersebut akan diolah di suatu penelitian. ” indikator yang kedua” yaitu pendekatan suatu kegiatan seperti melihat dan memperhatikan. ” indikator yang ketiga” yaitu pemantauan yaitu suatu kegiatan yang dilakukan seperti membimbing dan memantau peserta didik. ” indikator yang keempat” yaitu mengevaluasi yaitu suatu kegiatan yang dilakukan seperti mengevaluasi

⁵ Masagus Mhd Tibrani, Aloysius Duran Corebima, and Siti Zubaidah, “ Hubungan Keterampilan Metakognitif Dan Psikomotorik Terhadap Sikap Mahasiswa Pada Perkuliahan Fisiologi Manusia” 7, no. 6 (2019).

pemaparan dan menganggapi hasil dari peserta didik.

Pendidikan IPA memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung dalam perkembangan kehidupan. Terkait hal itu Mudzakir, berpendapat bahwa pendidikan IPA merupakan modal dan potensi yang sangat besar dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Dimana mempersiapkan individu maupun kelompok dalam menghadapi di era globalisasi, insustrialisasi dan regionalisasi. Potensi ini akan muncul jika membimbing dan mengarahkan peserta didik yang mempunyai keahlian atau kemampuan dalam bidang apapun dimana dapat mengarahkan peserta didik kepada beberapa keahlian yang mampu menciptakan inovasi, kreatifitas, agent of change, terampil dalam teknologi, melatih berbagai berpikir meliputi berpikir kritis, logis, metakognitif dengan mengaitkan keilmiahan terhadap perkembangan zaman yang dihadapi seperti d era abad 21 ini.⁶

Perlulah untuk dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan Model pembelajaran dengan

⁶ Estika Yuni Wijaya, Dwi Agus Sudjimat, Amat Nyono, 2016. (*Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global*). UN Malan: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 1 (26), 263-278.

menggunakan *Project Based Learning* (PJBL) yang diintegrasikan dengan *Sains, Technology Engineering and Mathematics* (STEM) dalam meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik pada Tema Teknologi Ramah Lingkungan di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo. Dari penelitian tersebut peneliti berharap dalam pemilihan model dan pendekatan tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dalam Pembelajaran IPA khususnya pada materi IPA pada Tema Teknologi Ramah Lingkungan yang dilakukan pada kelas IX.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada peneliti memberikan batasan penelitian ini. Diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Peneliti ini menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).
2. Penelitian ini mengukur kemampuan peserta didik dalam berpikir metakognitif dimana peserta didik akan jauh lebih mengerti mengenai strategi apa yang cocok bagi aktivitas kognitivnya dalam

mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

3. Sampel yang diambil adalah peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo.
4. Materi pembelajaran yang digunakan yaitu materi IPA pada tema teknologi ramah lingkungan pada kelas IX semester genap.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana implementasi model *Project Based Learning* (PJBL) yang diintegrasikan dengan *Sains, Technology Engineering and Mathematics* (STEM) terhadap kemampuan berpikir metakognitif peserta didik?
2. Bagaimana pengaruh model *Project Based Learning* (PJBL) yang diintegrasikan dengan *Sains, Technology Engineering and Mathematics* (STEM) terhadap peningkatan Kemampuan Berpikir metakognitif peserta didik Pada Tema Teknologi Ramah Lingkungan Kelas IX di SMP Negeri 1 Sawoo?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana implementasi model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) yang diintegrasikan dengan *Sains, Technology*

Engineering and Mathematics (STEM) terhadap kemampuan berpikir metakognitif peserta didik pada Tema Teknologi ramah lingkungan pada Kelas IX di SMP Negeri 1 Sawoo.

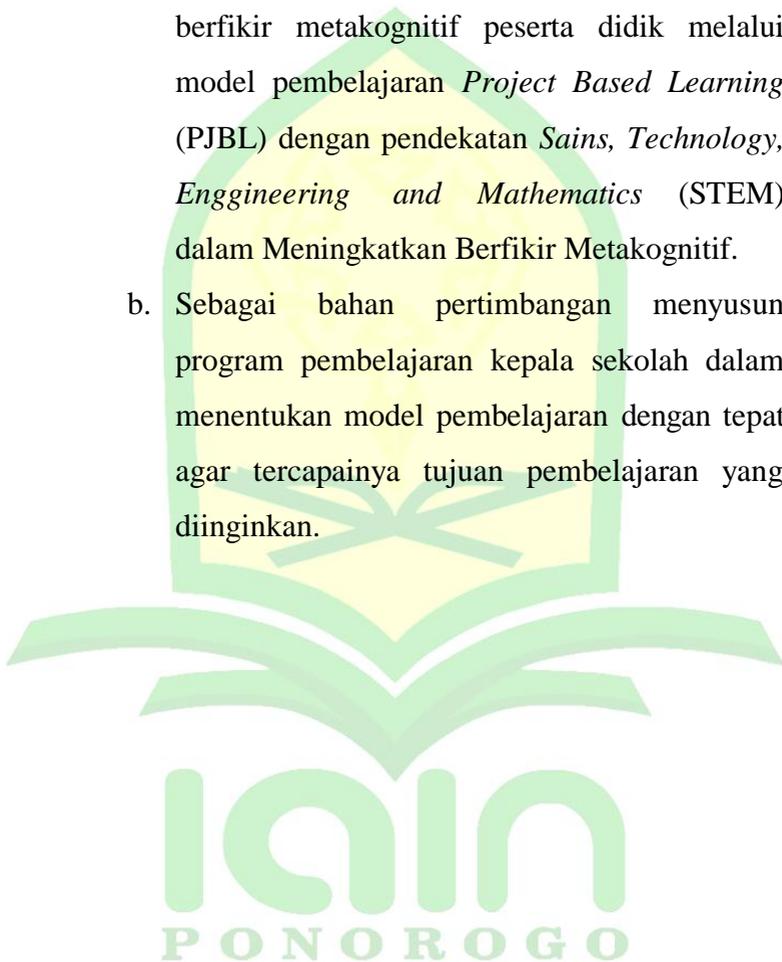
2. Mengetahui bagaimana pengaruh model *Project Based Learning* (PJBL) yang diintegrasikan dengan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) terhadap peningkatan Kemampuan Berpikir metakognitif peserta didik Pada Tema Teknologi ramah lingkungan pada Kelas IX di SMP Negeri 1 Sawoo.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Diharapkan mampu memberikan sumbangan pemikiran bagi pemikiran kurikulum di sekolah Menengah Pertama (SMP) sederajat, yang terus berkembang sesuai dengan tuntutan zaman.
 - b. Sebagai pijakan dan referensi pada penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan peningkatan kemampuan berfikir metakognitif pada peserta didik menjadi bahan kajian lebih lanjut.

2. Manfaat Praktis

- a. Dapat menambah wawasan dan pengalaman tentang cara meningkatkan kemampuan berfikir metakognitif peserta didik melalui model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dalam Meningkatkan Berfikir Metakognitif.
- b. Sebagai bahan pertimbangan menyusun program pembelajaran kepala sekolah dalam menentukan model pembelajaran dengan tepat agar tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan.



BAB II

TELAAH HASIL PENELITIAN TERDAHULU, LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

Pada bab II berisikan tentang telaah penelitian terdahulu, landasan teori, kerangka berpikir, dan pengajuan hipotesisi.

A. Telaah Hasil Penelitian Terdahulu

Dalam penulisan penelitian ini terlebih dahulu penulis harus mengetahui telaah hasil penelitian terdahulu atau kajian teori tertuju pada penelitian yang sudah pernah dibuat, maka akan terhindar dari plagiatisme atau kesamaan. Oleh karena itu, dalam kajian yang didapatkan pada penelitian yang sudah ada memiliki kesamaan atau keterhubungan dengan analisis profil kemampuan berpikir metakognitif, yang meliputi:

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yuli Rahmawati, Sri Haryani tahun 2015 dengan judul *“Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognitif”* Yang diterbitkan oleh Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia diketahui bahwa strategi menggunakan model

pembelajaran berbasis proyek (PJBL) merupakan salah satu model untuk mendukung keterampilan metakognitif siswa.⁷ Persamaan penelitian ini dengan penelitian saya terletak pada penggunaan model pembelajaran yaitu *Project Based Learning* (PJBL) dan fokus penelitian yaitu mengukur kemampuan Berpikir Metakognitif peserta didik. Perbedaannya penelitian saya menggunakan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Masagus Mhd. Tibrani, Aloysius Duran Corebima, Siti Zubaidah, Abdul Gofur tahun 2019 dengan judul “ *Hubungan Keterampilan Metakognitif Dan Psikomotorik Terhadap Sikap Mahasiswa Pada Perkuliahan Fisiologi Manusia* ” yang diterbitkan oleh Jurnal Bioterdidik diketahui bahwa PJBL adalah model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan prinsip *konstruktivisme, problem solving, riset inquiri, integrated studies*, evaluasi serta telah dikaji dan diterapkan dalam dunia pendidikan. Hasil penelitian menyatakan penerapan PJBL telah membuktikan

⁷ Inovasi and Kimia, “*Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognitif*” Yuli Rahmawati * Dan Sri Haryani.”

efektifitas dalam memberdayakan berbagai macam keterampilan peserta didik/pembelajaran seperti keterampilan metakognitif dan sikap peserta didik.⁸Persamaan penelitian ini dengan penelitian saya yaitu terletak pada fokus penelitian dan model pembelajaran yaitu pada kemampuan berpikir metakognitif dan model yang digunakan dalam penelitian ini dan penelitian saya yaitu sama-sama menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL). Perbedaanya penelitian ini dengan penelitian saya yaitu pada penelitian saya menggunakan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dan juga pada subjek yang dilakukan dalam penelitian.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aulia Mahfuzah, Siti Ramdiah tahun 2020 dengan judul “*Pengaruh Model Project Based Learning (PJBL) Pada Konsep Sistem Koordinasi Manusia Terhadap Keterampilan Metakognitif Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Banjarmasin*” yang diterbitkan oleh Jurnal Biologi dan Pembelajarannya diketahui bahwa penggunaan

⁸ Tibrani, Corebima, and Zubaidah, “*Hubungan Keterampilan Metakognitif Dan Psikomotorik Terhadap Sikap Mahasiswa Pada Perkuliahan Fisiologi Manusia.*”

model PJBL salah satu alternative model pembelajaran yang diduga mampu mengembangkan keterampilan metakognitif siswa untuk mencapai tujuan pendidikan yang berharga.⁹Persamaan penelitian ini dengan penelitian saya terletak pada penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL), dan juga pada fokus penelitian yaitu berpikir metakognitif. Perbedaanya penelitian ini dengan penelitian saya terletak pada tema penelitian dan subjek pada penelitian.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fusna Khanifatuszikrillah tahun 2018/2019 dengan judul “*Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Terhadap Keterampilan Metakognitif Peserta Didik Pada Konsep Sistem Sirkulasi*” yang diterbitkan oleh FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta diketahui bahwa penerapan model PJBL dapat meningkatkan keterampilan metakognitif peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian saya terletak pada penggunaan model pembelajaran yaitu Project

⁹ X I Sma and Negeri Banjarmasin, “ *Pengaruh Model Project Based Learning (PJBL) Pada Konsep Sistem Koordinasi Manusia Terhadap Keterampilan Metakognitif Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Banjarmasin 1,2*” 7, no. 1 (2020): 1– 6.

Based Learning (PJBL), dan juga fokus penelitian yaitu Berpikir Metakognitif. Perbedaanya penelitian ini dengan penelitian saya terletak pada tema penelitian dan pendekatan penelitian.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ruhana Afifi, Anna Fitri Hindriana, Usep Soetisna tahun 2016 dengan judul “*Korelasi Kesadaran Dan Keterampilan Metakognitif Mahasiswa Calon Guru Biologi Dalam Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Berbasis Praktikum*” yang diterbitkan oleh Jurnal Pendidikan Biologi (Bioed) diketahui terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kesadaran metakognitif dan keterampilan metakognitif mahasiswa yang mengikuti pembelajaran model PJBL berbasis praktikum.¹⁰ Persamaan penelitian ini dengan penelitian saya terletak pada penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dan fokus penelitian yaitu Berpikir Metakognitif. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian saya yaitu terletak pada tema penelitian dan pendekatan pada penelitian.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Farah

¹⁰ Program Studi et al., “*Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Terhadap Keterampilan Metakognitif Peserta Didik Pada Konsep,*” 2019.

Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, Ibrohim pada tahun 2017 dengan judul “*Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PJBL) pada Pembelajaran Sains*” yang diterbitkan oleh jurnal Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM diketahui bahwa strategi menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning (PJBL)* terintegrasi dengan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)* merupakan salah satu model dan pendekatan yang mampu mendukung peserta didik untuk memecahkan masalah, berpikir logis, dan mendukung keterampilan berpikir metakognitif. Persamaan penelitian ini dengan penelitian saya terletak pada penggunaan model pembelajaran yaitu model pembelajaran *Project Based Learning (PJBL)* terintegrasi dengan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)* dan fokus penelitian yaitu berpikir metakognitif peserta didik.

B. Landasan Teori

1. Model Pembelajaran *Project Based Learning (PJBL)*

Dalam kegiatan belajar mengajar sangat perlu

adanya suatu model pembelajaran agar pelaksanaannya dapat berjalan secara efektif dan efisien guna mewujudkan tujuan dari pembelajaran tersebut. model pembelajaran merupakan suatu acuan atau pedoman untuk membuat, merancang atau melaksanakan sesuatu kegiatan agar hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Hasil yang diharapkan ini lebih merujuk dari tujuan pembelajaran tersebut. untuk menumbuhkan berbagai keterampilan pada diri peserta didik, peserta didik harus diberikan kesempatan untuk mengembangkan berbagai kreativitasnya. Mengingat pentingnya kreativitas bagi keberhasilan seseorang dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini menggunakan salah satu model pembelajaran yang mampu memberikan peluang untuk peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai kreativitasnya yaitu pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PJBL).

Menurut Wena (2014: 147) dalam penelitiannya model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) antara lain dapat meningkatkan motivasi, dapat meningkatkan berbagai

keterampilan seperti keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir logis, produktif, mandiri dan kolaboratif. Dalam model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) ini juga dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan memecahkan masalah merupakan hal yang penting dalam sebuah pendidikan.

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL). Model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) adalah model pembelajaran dengan sebuah proyek dalam pembelajarannya. Sehingga dalam proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) peserta didik akan mendapatkan pengalaman dari permasalahan yang akan dibahas tersebut. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) merupakan pembelajaran yang berawal dari sebuah pertanyaan atau isu yang diberikan oleh guru kepada peserta didik yang mendasar yang kemudian diakhiri dengan sebuah produk atau karya. Menurut Thomas dkk mengatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek

yaitu guru memiliki kesempatan untuk mengelola pembelajaran yang dilakukan di kelas dengan menggunakan kerja proyek¹¹. Sedangkan menurut¹² Mendefinisikan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan akan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik. Dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan kreativitas pada diri peserta didik dan dapat membangun dan meningkatkan berbagai keterampilan yang ada pada diri peserta didik, seperti keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir logis dan keterampilan berpikir metakognitif yang nantinya akan dipersiapkan untuk mempersiapkan sumber daya yang unggul dan berkualitas. Pembelajaran dengan menggunakan proyek juga akan menarik minat peserta didik. Agar peserta didik lebih termotivasi lagi untuk mengikuti proses belajar-mengajar.

¹¹ Maimuna K. Tarishi Ramadhani Khija, ludovick Uttoh, “No TitleÉ?,” Ekp</i> 13, no. 3 (2015): 1576–80.

¹² Eldiva, *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Program Studi Pendidikan Luar Biasa Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta*.

Karena dalam penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) peserta didik akan lebih mudah memaknai materi dan didukung oleh materi yang kontekstual.

Dalam model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) ini Dimana peserta didik dilibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) lebih merujuk kepada aktivitas peserta didik dalam pembuatan proyek atau karya yang nantinya dari produk atau karya yang dihasilkan tersebut dapat dipresentasikan didepan kelas sesuai dengan pembeagian kelompoknya masing-masing. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dapat meningkatkan diskusi peserta didik dimana peserta didik dilatih untuk lebih aktif lagi daam proses belajar-mengajar.

Dalam pemilihan model *Project Based Learning* (PJBL) ini peneliti berharap proses pembelajaran akan berlangsung secara menyenangkan, dan tidak membosankan dan tentunya juga membangun kelas untuk lebih aktif. Dalam hal ini peserta didik juga akan lebih optimis

dan lebih semangat jika didampingi suatu model pembelajaran yang tepat. Dimana proses transfer ilmu lebih mengena pada diri peserta didik.

Menurut Ardianti dkk (2017:146) mengemukakan *Project Based Learning* (PJBL) yang menekankan pada pembuatan karya atau produk dalam proses pembelajaran. Ini memiliki sintaks (1) peserta didik mengajukan pertanyaan mendasar, (2) peserta didik menyusun proyek, (3) peserta didik merencanakan proyek, (4) peserta didik mengertjakan proyek, (5) guru melakukan monitoring, (6) evaluasi. Dalam penelitian yang dilakukan Oktavianto (2017) mengemukakan bahwa model pembelajaran Project Based Learning (PJBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir spasial. Hal ini terjadi karena (1) peserta didik menjadi tertantang untuk menyelesaikan masalah, (2) peserta didik akan lebih aktif lagi daam proses belajar-mengajar, (3) kinerja peserta didik selama pelaksanaan proyek lebih teraktur karena sebelum melakukan pengerjaan proyek peserta didik menyusun jadwal atau schedule yang telah disepakati oleh kelompok, (4) peserta didik

memiliki kesempatan untuk mengeksplor berbagai ide, sehingga peserta didik lebih leluasa dalam melakukan penyelesaian proyek, (5) peserta didik sangat antusias dan lebih bersemangat dalam pengerjaan proyek agar proyek yang dihasilkan dapat menghasilkan proyek yang terbaik.

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan. Beberapa keunggulan diantaranya meliputi: (1) model pembelajaran *Project Based Learning* atau yang lebih dikenal dengan (PJBL) ini dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam aktivitas kognitif mereka, (2) melatih peserta didik untuk lebih aktif, (3) melatih peserta didik untuk gesit dalam aktivitas kognitif mereka, yang lebih menitik beratkan terhadap perolehan sumber-sumber informasi dan solusi yang tepat terhadap masalah yang disajikan. Adapun beberapa kelemahan dalam model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) meliputi: (1) terdapatnya beberapa peserta didik kurang berkolaborasi terhadap teman kelompoknya, (2) terdapat kegagalan saat melakukan percobaan pembuatan

proyek, (3) peserta didik kurang aktif mendiskusikan rancangan proyek yang akan mereka lakukan terhadap guru terlebih dahulu.

The George Lucas Educational Foundation (2005) telah mengembangkan langkah-langkah pembelajaran dalam *project based learning* (PJBL) yang terdiri dari:

Tabel 3.1 Langkah-langkah model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL)

No	Langkah-langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1	<i>Start With the essential question</i>	Guru memberikan topik dan mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan realitas dunia nyata	Mengajukan pertanyaan mendasar apa yang harus dilakukan peserta didik terhadap topik atau pemecahan masalah
2	<i>Design plan for the project</i>	Memastikan setiap peserta didik memilih dan	Berdiskusi Menyusun Rencana

No	Langkah-langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
		Mengetahui Prosedur pembuatan proyek atau prosuk akan Dihasilakan	Pembuatan Proyek Pemecahan masalah meliputi pembagian tugas, persiapan alat, bahan, media, sumber yang dibutuhkan.
3	<i>Create a schedule</i>	Membuat kesepakatan menegei jadwal pengerjakan proyek	Menyusun jadwal yang akan dikerjakan yang tentunya di sepakati oleh bersama teman-teman.
4	<i>Monitor The the</i>	Menentukan keaktifan peserta	Melakukan pembuatan

No	Langkah-langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	<i>project Student and the progress of</i>	didik selama pengerjaan proyek, memantau dan membimbing siswa jika ada kesulitan dalam pengerjaan proyek.	proyek sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, mencatat setiap tahapan yang telah dilakukan dan mendiskusikan dengan kelompok jika ada masalah dalam proses pengerjaan proyek.
5	<i>Asses the outcome</i>	Mengukur keterampilan standar, mengevaluasi dari keterlibatan dan	Membahas kelayakan proyek yang telah dibuat dan membuat

No	Langkah-langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
		kemajuan peserta Didik	laporan dari proyek yang telah dibuat.
6	<i>Evaluate the experience</i>	Guru membimbing dalam pemaparan poyek, menanggapi hasil kerja peserta didik	Peserta didik memaparkan laporan dan yang lain memberikan tanggapan

2. Pendekatan/Metode/Strategi/Teknik *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM)

Istilah pendekatan lebih merujuk kepada pandangan tentang terjadinya proses atau suatu langkah awal mengenai objek kajian yang sedang diteliti dan menentukan arah untuk menggambarkan perlakuan yang diterapkan terhadap masalah atau objek yang sedang diteliti tersebut. Pembelajaran *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) merupakan

penyatuan dari 4 aspek yang ada dalam pembelajaran yaitu meliputi sains, teknologi, teknik dan matematika yang mempunyai tujuan untuk meningkatkan keterampilan peserta didik. Tujuan dari *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) untuk menghasilkan peserta didik ketika terjun dimasyarakat, mereka mampu mengembangkan berbagai kompetensi yang telah dimilikinya dan mengaplikasikannya pada situasi dan permasalahan yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) dapat dikembangkan dan dikaitkan dengan lingkungan, dimana proses pembelajaran atau belajar-mengajar dikaitkan atau dipadukan dengan dunia nyata yang dialami oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran ini peserta didik terdorong untuk mendesain, mengembangkan, dan memanfaatkan teknologi, dan mengasah kognitif, manipulatif dan afektif serta mengaplikasikan pengetahuan.¹³

¹³ Mita Dwi Agustin, Albertus Djoko Lesmono, Heny Mulyo Widodo, "Model Problem Based Learning (PBL) Dengan Pendekatan *Science, Technology, Engineering Mathematics (STEM)* Dalam

Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) adalah pendekatan yang menggunakan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam penerapannya. Pendekatan STEM berfokus pada pemecahan masalah yang nyata dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran stem menerapkan pembelajaran berbasis pemecahan masalah yang sengaja menempatkan penyelidikan ilmiah dalam konteks merancang teknologi sebagai bentuk pemecahan masalah¹⁴. Dalam pembelajaran *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) berpusat pada keterlibatan peserta didik¹⁵. Menurut bybee tujuan pendidikan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) adalah peserta didik memiliki pengetahuan dan ketrampilan dalam

Pembelajaran Fisika Materi Elastisitas Di Kelas XI MIPA 4 SMA NEGERI 2 JEMBER, “ Program Studi Pendidikan Fisika FKIP, Vol 9 No 2, , hal 50-54. Universitas Jember. 2 Juni 2020.

¹⁴ Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, Supriyono Koes H, “*STEM: Apa, mengapa dan bagaimana*”, *Pros. Semnas pend. IPA Pascasarjana UM*, Vol. 1(2016)

¹⁵ Annemie Struyf et al., “Students’ Engagement in Different STEM Learning Environments: Integrated STEM Education as Promising Practice?,” *International Journal of Science Education* 41, no. 10 (2019): 1387–1407, <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1607983>.

mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata, serta mampu memahami berbagai fenomena alam dan mampu mendesain serta menarik kesimpulan berdasarkan berdasarkan bukti mengenai isu STEM¹⁶. *Pendekatan Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) merupakan salah satu pembelajaran alternative yang potensial digunakan untuk membangun ketrampilan abad 21¹⁷. Keterampilan abad 21 menekankan pada ilmu pengetahuan matematika dan sains yang disertai dengan sains sosial. Dimana peserta didik dapat membangun sikap keilmuan yaitu: skritis, logis, inovatif dan beradaptasi. Beradaptasi ini masuk dalam sains sosial yang nantinya peserta didik dituntut dapat meyelesaikan permasalahan dan memberikan solusi terhadap isu yang dihadapi dalam dunia atau konteks yang nyata.

Pembelajaran *Sains, Technology,*

¹⁶ Tititri Suciani, Elly Lasmanawati, and Yulia Rahmawati, "Media Pendidikan, Gizi Dan Kuliner. Vol. 7, No. 1, April 2018 76" 7, no. 1 (2018): 76–81.

¹⁷ Shinta Puspita Sari et al., "Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik," *Jp2Ea* 5, no. 2 (2019): 119–31.

Engineering and Mathematics (STEM) merupakan pembelajaran yang berbasis pada masalah dimana peserta didik dapat meningkatkan penguasaan pengetahuan, mendorong peserta didik untuk menciptakan sesuatu yang baru dimana itu semua dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Proses belajar-mengajar yang menggunakan Pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) sangat penting karena dalam pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* ini mengintegrasikan setiap aspek dalam pembelajarannya. Seperti halnya dalam *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* ini mengintegrasikan 4 aspek dalam pengetahuannya.

STEM National Research Council (2011, p.17) mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) peserta didik memiliki kesempatan untuk belajar sains, matematika, dan teknik untuk dapat diaplikasikan kedalam masalah yang ada dalam dunia nyata. Dalam pembelajaran *Sains, Technology Engineering and Mathematics* (STEM)

peserta didik dituntut untuk dapat memecahkan masalah atau problem dalam dunia nyata secara kerja sama dalam kelompok. Istilah STEM yang berasal dari masing-masing kata yaitu antara lain *Science*: yang merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang alam semesta mengenai fakta-fakta, fenomena, unsur yang ada di dalamnya. *Technology*: yaitu sebuah pembaharuan dimana technology ini memiliki peran penting untuk memberi kepuasan terhadap keinginan dan kebutuhan manusia yang sifatnya dapat diperbarui sesuai dengan tuntutan zaman. *Engineering* lebih merujuk kepada percobaan atau eksperimen dimana dua komponen yang ada pada STEM terkait dalam hal ini yaitu antara mathematics dan pengetahuan sains saling berkolaborasi dalam pembentukan pola (hubungan atau relasi).¹⁸

Sains, Technology, Engineering and

¹⁸ Alvi Maulidia, Albertus Djoko Lesmono, Bambang Supriadi., “Inovasi Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Model PBL (Problem Based Learning) Dengan Pendekatan STEM Education Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mtaeri Elastisitas Dan Hukum HOOKE Di SMA” Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember. ISSN : 2527-5917, Vol.4 No 1, 17 November 2019.

Mathematics (STEM) merupakan salah satu pendekatan yang dapat mendukung pengembangan keterampilan peserta didik. penerapan Sains, *Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) terdiri dari 4C yaitu *creativity, critical thinking, collaboration dan communicattion*, dalam kegiatan pembelajaran yang menerapkan 4C ini peserta didik mampu menemukan solusi yang inovatif pada masalah yang dihadapi dalam dunia nyata dan dapat menyampaikannya dengan baik (Berrs, 2011). *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) merupakan suatu pendekatan yang dipersiapkan untuk menghadapi revolusi industri 4.0 sesuai dengan eranya. Dimana peserta didik dibekali berbagai kompetensi dan kemampuan yang ada pada dirinya. Dalam pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) ini individu dapat bersaing secara global untuk menghadapi perubahan dan kemajuan zaman secara kompleks. Dalam pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) menyiapkan peserta didik untuk dapat berkomunikasi, berpikir kritis,

berkolaborasi, dan mampu menghadapi tantangan global.¹⁹

Pendekatan Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan. Keunggulan diantaranya meliputi: (1) menambah pengetahuan peserta didik, (2) terdapat kerja sama di dalam aktivitas kognitif, (3) melatih peserta didik untuk menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya. Adapun beberapa kelemahan yang terdapat dalam pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)* meliputi: (1) peserta didik cenderung kurang aktif terhadap mata pelajaran lain.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan sebuah pendekatan dalam penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)* dalam meningkatkan berpikir metakognitif peserta didik pada pembelajaran IPA pada Tema Teknologi Ramah Lingkungan pada Kelas IX di SMP Negeri

¹⁹ Tri Mulyani, “*Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0*,” *Seminar Nasional Pascasarjana ISSN 2686-6404. Universitas Negeri Semarang*, 2019.

1 Sawoo Ponorogo. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sebuah pendekatan yang dirasa sangat cocok guna meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik. Peneliti menggunakan salah satu pendekatan yaitu STEM.⁵

Pada penelitian ini peserta didik akan akan belajar banyak yang diambil atau yang ada sangkut pautnya dengan dunia nyata. Dari sini peserta didik akan jauh lebih mudah memahami pembelajaran. Jadi dalam penelitian ini, peneliti tidak hanya mengenalkan konsep lalu penugasan begitu saja melainkan diimbangi dengan keterkaitan dengan dunia nyata seperti apa agar pembelajaran akan lebih mengena lagi didalam diri peserta didik.

3. Keterampilan Berpikir Metakognitif

Berpikir merupakan suatu proses dimana terdapat proses, persepsi, sensasi dan memori yang secara langsung diri kita terdapat rangsangan-rangsangan yang meliputi 4 aspek tersebut (Sobur, 2003). Pada saat seseorang sedang berpikir pertama ia melibatkan proses sensasi, yaitu dengan tulisan, gambar ataupun suara. Kemudian ia mengalami proses persepsi, biasanya dilakukan dengan

membaca, mendengarkan, melihat dan memahami. Pada poses kedua yaitu pada saat proses persepsi melibatkan proses memori, proses memori ini merujuk kepada proses memahami dari persoalan-persoalan tersebut. Keterampilan berpikir tingkat tinggi menyiapkan agar peserta didik berhasil menghadapi kehidupan. Keterampilan berpikir tingkat seperti berpikir metakognitif ini diharapkan dapat dikembangkan didalam proses pembelajaran.²⁰

Keterampilan berpikir metakognitif memiliki peran yang penting bagi peserta didik dalam membangun dan mengembangkan kemandirian peserta didik dalam aktifitas kognitifnya. Keterampilan berpikir metakognitif ini juga membantu peserta didik untuk dapat mengontrol belajar, merencanakan strategi apa yang cocok bagi peserta didik agar tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan, memonitor kemajuan belajar peserta didik, memperbaiki kesalahan,

²⁰ Herry Maurits Sumampouw, “Keterampilan Metakognitif Berpikir Tingat Tinggi dalam Pembelajaran Genetika (Artikulasi Konsep dan Verifikasi Empiris)”, “ FMIPA Universitas Negeri Manado Vol 4, No 2 (23-39), Agustus 2011.

mengevaluasi dan kesalahan dari proses mengevaluasi tersebut peserta didik dapat mengganti strategi atau kebiasaan yang salah dalam proses kognitifnya. Menurut Howard (2004) mengemukakan bahwa keterampilan berpikir metakognitif dapat memegang peranan penting dalam aktivitas kognitif peserta didik termasuk dalam masalah pemahaman, komunikasi, perhatian (*attention*), ingatan (*memory*), dan pemecahan masalah. Bagi peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir metakognitif yang baik maka akan diikuti juga hasil belajar yang baik.

Keterampilan berpikir metakognitif ini memiliki peran dalam membantu meningkatkan ingatan (*retensi*) peserta didik dimana peserta didik dapat mengingat, dan menyimpan informasi yang sudah dia miliki. Seperti yang sudah dijelaskan diatas bahwa proses berpikir itu ada 4 komponen didalam nya yaitu meliputi proses, persepsi, sensasi dan memori.²¹

²¹ Mukhamad Syamsul Arifin, Siti Zubaidah, dan Susriyati Mahanal, "*Hubungan Antara Keterampilan Metakognitif Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Retensi Siswa Kelas X dengan Strategi*

Menurut (Barner 2007) peserta didik ditekankan untuk dapat memiliki berbagai kecakapan dalam diri peserta didik seperti keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif dan inovatif, kemampuan dalam memecahkan masalah serta keterampilan berpikir metakognitif agar peserta didik kedepannya lebih *survive* dalam menjalani kehidupan. Keterampilan berpikir metakognitif ini juga membantu peserta didik untuk memahami konsep lebih baik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar dan dapat tercapainya tujuan pembelajaran tersebut atau tercapainya mutu pendidikan.²²

Meningkatkan kesadaran dan pemahaman dengan berpikir metakognitif peserta didik akan berpengaruh positif pada peningkatan hasil belajar atau prestasi yang akan dicapai. Dalam keterampilan berpikir metakognitif ini guru dapat

Reciprocal Teaching Di SMA NEGERI 1 Lawang, Universitas Negeri Malang. 2013.

²² Mar'atus Sholihah, Siti Zubaidah, Susriyati Mahanal, "Memberdayakan Keterampilan Metakognitif dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Dengan Model Pembelajaran Reading Concept Map-Reciprocal Teaching (REMAP RT)," *Jurnal Pendidikan* Vol: 1 No: 4, (628-633) Pendidikan Biologi Pascasarjana, Universitas Negeri Malang. April 2016.

membimbing peserta didik untuk merencanakan, memantau, serta mengevaluasi pekerjaan para peserta didik. Dari kegiatan diatas peserta didik menjadi mengerti dan menyadari apa yang harus mereka lakukan. Dengan adanya evaluasi peserta didik juga kan lebih mengerti dan menilai strategi mana yang cocok bagi aktivitas kognitif mereka, dan strategi mana yang kurang cocok bagi aktivitas kognitif mereka agar tercapainya tujuan pendidikan yang diharapkan. Keterampilan berpikir metakognitif ini juga merujuk kepada dimana peserta didik dituntut untuk lebih aktif misalnya saja kesadaran bertanya pada diri sendiri.²³

Menurut Tumbel (2001) mengemukakan bahwa ada tiga keterampilan yang ada pada berpikir metakognitif yaitu: (1) keterampilan memahami strategi yang digunakan, (2) bagaimana menggunakan pemilihan strategi tersebut, (3) mengetahui kapan menggunakan pemilihan strategi tersebut. kemampuan berpikir metakognitif ini

²³ Maria Isabella Chrissanti, Djamilah Bondan Widjajanti, "Keefektifan Pendekatan Metakognitif Ditinjau Dari Belajar, Kemampuan Berpikir Kritis, Dan Minat Belajar Matematika, Jurnal Riset Pendidikan Matematika, Vol: 2No: 1 (51-62). Mei 2015.

lebih merujuk kepada pemahaman pada diri sendiri atau kesadaran, kesadaran mengenai bagaimana is belajar, mampu menyadari dan memahamai apa yang diketahui dan apa yang tidak diketahui pada dirinya. Setiap peserta didik mempunyai tingkat berpikir metakognitif yang berbeda-beda tergantung dari pengetahuan mereka, pemahaman, pengalaman, dan yang paling utama yaitu mengenai strategi berpikir masing-masing individu seperti apa. menurut Kramarski & Mevarech (1997) mengemukakan bahwa berpikir metakognitif terdapat tiga komponen utama yang ditujukan pada peserta didik yaitu *comprehension question*, *strategic question*, dan *connetion question*. Yang pertama yaitu *comprehension question* (pertanyaan pemahaman) yang bertujuan mendorong peserta didik untuk membaca, memahami konsep-konsep yang relavan denga kata-kata mereka sendiri. yang kedua yaitu *strategic question* (pertanyaan strategi) yaitu menjelaskan mengapa, apa, bagaimana memilih strategi tersebut komponen kedua ini lebih merujuk kepada alasan menggunakan atau memilih strategi

yang dipilih. Yang ketiga yaitu *danconnetion question* (pertanyaan koneksi) lebih merujuk kepada perbandingan antara masalah yang sudah dipecahkan dan masalah yang sedang dihadapi.²⁴

Keterampilan berpikir metakognitif (*Thinking About Thinking*) Keterampilan berpikir metakognitif ini lebih menekankan terhadap apa yang cocok bagi diri peserta didik. misalnya saja, dalam proses pembelajaran peserta didik akan jauh lebih mengerti mengenai strategi apa atau yang bagaimana yang cocok bagi aktivitas kognitifnya atau dalam proses pembelajaran. Dengan berpikir metakognitif peserta didik mampu menjadi mandiri, lebih percaya pada kemampuan dirinya sendiri, berpikir metakognitif juga melatih peserta didik untuk jujur, dan juga dapat meningkatkan hasil belajar para peserta didik. Terdapat empat jenis keterampilan yang ada pada berpikir metagnitif yaitu meliputi : (1) keterampilan pemecahan masalah (*Problem solving*), (2)

²⁴ Wahyu Lestari, Fatinatus Selvia, Rohmatul Lahliyyah, “*Penekatan OPEN-ENEDD Terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa Alternatif Pembelajaran Di Kurikulum 2013*,” *Jurnal Pendidikan At-Ta’lim* 5(2), 184-197). 2019

keterampilan mengambil keputusan (*Desain making*), (3) keterampilan berfikir kritis (*Critical thinking*), (4) keterampilan berfikir kreatif (*Creative thinking*).⁶ Menurut Livingston, 1997 Berpikir Metakognitif⁷ (kemampuan mengelola, memonitor, dan mengevaluasi aktivitas kognitif). Bahwa kemampuan metakognitif ini lebih menekankan peserta didik terhadap apa yang cocok bagi diri peserta didik. Misalnya saja, dalam proses pembelajaran peserta didik akan jauh lebih mengerti mengenai strategi apa atau yang bagaimana yang cocok bagi aktivitas kognitifnya atau dalam proses pembelajaran guna tercapainya tujuan pembelajarannya.

Dalam keterampilan berpikir metakognitif memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan didalamnya, keunggulan tersebut meliputi: (1) peserta didik akan lebih aktif dan berani untuk bertanya selama proses pembelajaran berlangsung, (2) melatih peserta didik untuk dapat menghubungkan konsep satu dengan konsep lain, (3) meningkatkan berpikir kritis peserta didik, (4) peserta didik akan cenderung lebih mengerti

mengeni apa yang mereka butuhkan dan apa yang kurang dalam aktivitas kognitif mereka dalam mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan. Adapun beberapa kelemahan dalam keterampilan berpikir metakognitif meliputi: (1) kesulitan dalam proses pembentukan anggota kelompok diskusi dengan tingkat keberagaman berpikir secara matematik yang berbeda-beda. Terdapat 4 indikator yang terdapat pada berpikir metakognitif yaitu meliputi : (1) perencanaan, (2) pendekatan, (3) pemantauan (4) mengevaluasi.

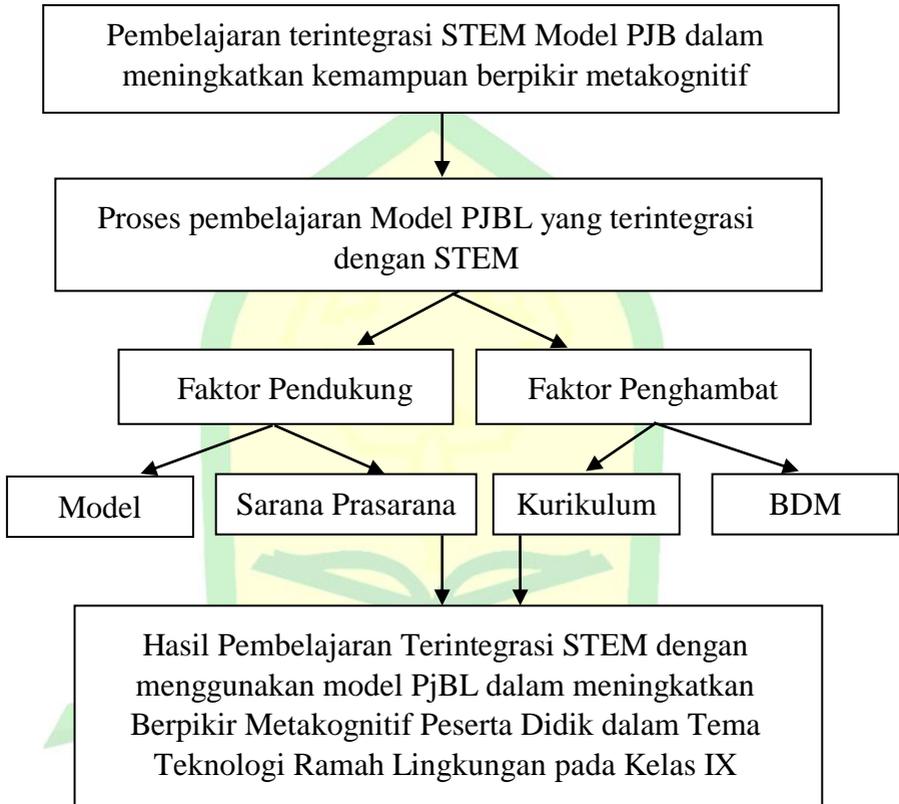
Tabel 4.1 Indikator Berpikir Metakognitif

Indikator Berpikir Metakognitif	Deskriptor
Perencanaan	Suatu kegiatan seperti mencari, menemukan, mengumpulkan data-data yang ada pada lapangan kemudian data tersebut akan diolah dalam suatu penelitian.
Pendekatan	Suatu kegiatan seperti melihat dan

	memperhatikan.
Pemantauan	Suatu kegiatan yang dilakukan seperti membimbing dan memantau peserta didik.
Mengevaluasi	Suatu kegiatan yang dilakukan seperti pemaparan dan menanggapi hasil.



C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Dari permasalahan dan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Maka diperoleh hipotesis sebagai berikut:

1. Hipotesis Uji-t Dua (Two-Tailed)

H_0 : Rata-rata kemampuan berpikir

metakognitif peserta didik dengan model pembelajaran Project Based Learning (PJBL) yang berbasis dengan pendekatan Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) sama dengan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran ceramah (kelas kontrol).

H_i : Rata-rata kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dengan model pembelajaran Project Based Learning (PJBL) yang berbasis dengan pendekatan Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) tidak sama dengan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran ceramah (kelas kontrol).

2. Hipotesis Uji-t Satu Ekor (One Tailed)

H₀ : Rata-rata kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) yang berbasis dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and*

Mathematics (STEM) (kelas eksperimen) lebih rendah atau sama dengan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran ceramah (kelas kontrol).

H_i : Rata-rata kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) yang berbasis dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) (kelas eksperimen) lebih tinggi dari pada kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran ceramah (kelas kontrol).

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab III metode penelitian berisikan tentang rancangan penelitian, populasi dan sampel, instrumen pengumpulan data, teknik pengumpulan data, teknik analisis data.

A. Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan suatu pendekatan penelitian kuantitatif eksperimen dengan menggunakan teknik *The static group Pretest-posttest design*. Pada penelitian ini menggunakan 2 variabel yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL), pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM), dan kemampuan berpikir metakognitif.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *quasi experimental design*. *Quasi experimental* Desain merupakan rancangan penelitian yang terdiri dari 2 kelompok penelitian yaitu antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang tidak dipilih secara random. Adapun 3 bentuk desain yang terdapat dalam penelitian eksperimen yaitu *pre experimental design*, *true*

experimental design, dan *quasi experimental design*. *Pre experimental design* merupakan rancangan penelitian yang terdiri dari satu kelompok kelas saja. Yang diberikan pra dan pasca uji tanpa adanya kelas kontrol/pembanding. *True experimental design* merupakan rancangan penelitian yang menyelidiki hubungan sebab-akibat antara 2 kelompok yaitu antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol dari hasil 2 uji kelompok tersebut dapat dibandingkan hasil antar keduanya. *Quasi experimental design* merupakan rancangan penelitian yang terdiri dari 2 kelompok penelitian yaitu antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang tidak dipilih secara random.

Dalam penelitian ini menggunakan 2 sampel kelas IX A dan IX B sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Variabel dalam penelitian ini terdapat 2 macam variabel yaitu sebagai berikut:

1. Variabel bebas (X) yaitu penerapan model *Project Based Learning* (PJBL) berbasis *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM)
2. Variabel terikat (Y) yaitu kemampuan berpikir metakognitif.

Setelah mendapatkan data dari penelitian kemudian dilakukan uji statistik dengan menggunakan uji Normalitas, Homogenitas dan Uji *One-Tailed* dan *Two-Tailed*. Uji tersebut digunakan sebagai pembandingan dan tolak ukur kemampuan berpikir metakognitif peserta didik pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) berbasis *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan sampel dalam sebuah penelitian. Adapun sampel dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas IXA dan IXB di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo tahun ajaran 2020/2021 yang terbagi menjadi dua kelas dengan jumlah peserta didik 64 peserta didik.

2. Sampel

Sampel merupakan jumlah dari responden atau objek yang diteliti. Sampel disini diambil sesuai dengan jumlah populasi yang dibutuhkan oleh peneliti yang mampu mewakili hasil penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan 2

kelas, kelas A sebagai kelas eksperimen dan kelas B sebagai kelas kontrol dengan total 64 peserta didik. Instrumen Pengumpulan Data

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan unsur penelitian yang digunakan oleh peneliti penelitian untuk mengumpulkan data penelitian secara sistematis dan lebih mudah. Pembuatan instrumen disusun sebelum penelitian terjun langsung ke lapangan. Instrumen penelitian bertujuan untuk mencari informasi yang lengkap yang akan diteliti. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan instrumen yaitu berupa *pretest*, *posttest*, angket atau kuisioner. *Pretest* disajikan sebelum pembelajaran dilakukan dan *posttest* disajikan sesudah pembelajaran dan angket ini disajikan cukup dengan menggunakan tanda centang \checkmark atau *checklist*. Untuk variabel yang diinginkan, penulis menggunakan skala Likert dalam bentuk checklist yang berupa kata-kata sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Adapun untuk masing-masing skor dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Agar mendapatkan sebuah hasil penelitian yang memuaskan, peneliti menyusun rancangan

kisi-kisi instrumen penelitian. Keterkaitan antara variabel yang diteliti dengan sumber data atau teori yang diambil merupakan tujuan dari kisi-kisi Arikonta (2006). Pada penelitian ini menggunakan instrumen:

1. Kuisisioner

Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberikan seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuisisioner atau angket ini digunakan sebagai data penunjang yang digunakan untuk mengumpulkan informasi terhadap respon peserta didik terhadap pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) diintegrasikan dengan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

2. Tes

Tes merupakan seperangkat instrumen yang diberikan kepada peserta didik untuk mendapatkan jawaban yang dapat dijadikan dasar bagi penentu skor atau angka. Pada peneliti ini tes yang akan dilakukan yaitu sebelum tindakan (*Pretest*) dan sesudah tindakan (*Posttest*).

Tabel 4.2 Tabel Sebelum Tindakan Tes Dilakukan

Variabel penelitian	Indikator	Deskriptor	Subjek	Teknik
STEM	Rumusan masalah Mendesain pemecahan masalah Refleksi	1. Mengetahui topik dalam rumusan masalah 2. Memberikan desain dalam pemecahan masalah	Peserta Didik	Angket
	Menciptakan dan mengembangkan Model Evaluasi	3. Menyebutkan ide dalam menyelesaikan masalah		

Variabel penelitian	Indikator	Deskriptor	Subjek	Teknik
		4. Memberikan evaluasi dari ide permasalahan 5. Melakukan refleksi dalam penerapan		
<i>Project Based Learning</i> (PJBL)	1. Sains 2. Technology 3. Engineering 4. Mathematics		Peserta Didik	Produk
Berpikir Metakognitif	1. Perencanaan 2. Pendekatan	Sesuai dengan sintaks berpikir metakognitif	Peserta Didik	Tes Pretest

Variabel penelitian	Indikator	Deskriptor	Subjek	Teknik
	3. Pemantauan 4. Mengevaluasi			dan Tes Posttest

Tabel 4.3 Skala skor pernyataan Angket

Alternatif jawaban	Skor
Sangat setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Kurang setuju (KS)	2
Tidak setuju(TS)	1

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dapat dilakukan untuk memperoleh informasi sesuai dengan tujuan penelitian. Teknik pengumpul data dalam penelitian ini menggunakan soal tes tertulis dengan desain *multiple chois* yang terdiri dari *pretest* dan *posttest* sebanyak 20 butir soal setiap instrumen. Kemudian dalam penelitian ini juga menggunakan instrumen pengumpulan data berupa angket dan produk. Dimana angket tersebut disajikan cukup dengan menggunakan tanda centang \surd atau *cheklist* Untuk variabel yang diinginkan, penulis menggunakan skala Likert dalam bentuk checklist yang berupa kata-kata sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Dalam instrumen produk terdapat 4 indikator penilaian didalamnya yaitu meliputi dari 4 aspek STEM yaitu *sains, technology, engineering, mathematics*.

E. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif, Analisi data merupakan salah satu proses penelitian yang dilakukan setelah semua data yang diperlukan sudah terkumpul. Untuk dapat memecahkan permasalahan yang diteliti yang diperoleh secara

lengkap dan akurat. Metode ini merupakan pendekatan pengolahan data melalui metode statistik atau tematik yang terkumpul dari data sekunder.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik analisis data yaitu dengan Uji T yaitu untuk melihat bagaimana pengaruh terhadap variabel terikatnya. Yaitu untuk mengetahui pengaruh dari variabel X1 dan X' terhadap variabel Y dengan berbantuan *software SPSS*. Uji prasyarat ini penelitian ini meliputi uji validitas, uji realibilitas, uji normalitas, uji homogenitas dan terakhir yaitu dengan uji T.

1. Uji validitas

Validitas merupakan ukuran yang digunakan untuk menentukan kebenaran dan ketepatan instrumen sebagai alat ukur variabel penelitian. Semakin valid sebuah alat ukur tes maka akan semakin valid juga hasil yang diperoleh. Pengujian validitas instrumen biasanya diukur menggunakan teknik korelasi dengan formula sebagai berikut.

Korelasi *Produk Moment*

Rumus :

$$r = \frac{n\Sigma - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\}\{n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

$\sum xy$: Jumlah perkalian antara variabel X dan variabel Y

$\sum x^2$: Jumlah dari kuadrat X

$\sum y^2$: Jumlah dari kuadrat Y

Selain dengan cara manual uji validitas bisa menggunakan bantuan *software SPSS* dengan melihat nilai *pearson correlation* positif dan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Data dikatakan tidak valid apabila nilai *pearson correlation* negatif dan taraf signifikansi lebih dari 0,05. Dalam penelitian ini validitas akan didukung dengan *software SPSS*.

2. Uji Realibilitas

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : Realibilitas instrumen

k : Banyaknya butir pertanyaan atau butir soal

$\sum \sigma_b^2$: Jumlah variansi butir

σ_t^2 : Variansi total

Selain menggunakan rumus tersebut penguji

realibilitas dapat didukung dengan menggunakan *software SPSS* dengan melihat pada nilai Cronbath's Alpha Data dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbath's dengan nilai r hitung $\geq r$ tabel dengan taraf signifikansi 5%. Data dinyatakan tidak reliabel apabila nilai Cronbath's Alpha dengan nilai r hitung $< r$ tabel dengan taraf signifikansi 5%.

3. Uji Normalitas

Uji normalitas (uji prasyarat untuk melakukan analisi data) dilakukan untuk mengetahui dari setiap masing-masing varibale berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan data kemampuan berpikir metakognitif dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan menggunakan pendekatan *Sains, Technology Engineering and Mathematic* (STEM) pada Tema Teknologi Ramah Lingkungan pada Kelas IX di SMP Negeri 1 Sawoo. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Data dikatakan normal, jika nilai signifikansinya $> 0,05$ pada ($P > 0,05$), Sebaliknya, apabila nilai signifikansinya $< 0,05$ pada ($P < 0,05$), maka

dikatakan tidak normal. Dalam penelitian ini menggunakan *software SPSS 25*.

4. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan pada hasil post-test dari kelompok eksperimen, dan kelompok kontrol. Uji homogenitas dilakukan untuk melihat dari dua data atau lebih dari populasi yang sama. Selain dengan cara manual uji homogenitas bisa menggunakan bantuan *software SPSS* dengan melihat nilai signifikansi ($p \geq 0,05$) menunjukkan kelompok data berasal dari populasi yang sama (homogen), jika nilai signifikansinya ($p < 0,05$) menunjukkan populasi dengan varians yang berbeda (tidak homogen). Dalam penelitian ini menggunakan SPSS 25 for windows.

5. Uji- T

Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, selanjutnya yaitu menggunakan uji-t yang dirumuskan sebagai berikut :

Rumus :

$$t - test = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{SD_1^2}{N_1 - 1}\right) + \left(\frac{SD_2^2}{N_2 - 1}\right)}} \text{ dengan } SD_1^2 = \left[\frac{\sum X_1^2}{N_1} - (X_1)^2 \right]$$

Keterangan: \bar{X}_1 = Rata-rata pada distribusi sampel 1

\bar{X}_2 = Rata-rata pada distribusi sampel 2

SD_1^2 = Nilai varian pada distribusi sampel 1

SD_2^2 = Nilai varian pada distribusi sampel 2

N_1 = Jumlah individu pada sampel 1

N_2 = Jumlah individu pada sampel 2



BAB IV

HASIL PENELITIAN

Pada bab IV hasil penelitian berisikan tentang gambaran umum lokasi penelitian, deskripsi data, analisis data, interpretasi dan pembahasan.

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Letak Geografis

SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo merupakan salah satu sekolah negeri di kabupaten ponorogo yang berdiri pada tahun 1982 sampai sekarang dan terletak di daerah desa Prayungan Kecamatan Sawoo. Dengan lahirnya sekolah ini masyarakat Ponorogo mulai merasa senang dan menaruh harapan yang besar bagi siswa-siswi dalam meneruskan masa depan terutama dalam bidang pendidikan baik dalam kemampuannya maupun akademik maupun non akademik.

2. Visi dan Misi Sekolah

a. Visi

Berprestasi, terampil, berkepribadian, berbudaya lingkungan dan berbasis IPTEK berdasarkan iman dan taqwa.

b. Misi

- 1) Mengembangkan perangkat kurikulum yang relevan dan berdeversivikasi.
 - 2) Melaksanakan proses pembelajaran yang aktif, kreatif, produktif, inovatif dan menyenangkan.
 - 3) Meningkatkan prestasi akademik dan non akademik.
 - 4) Meningkatkan profesionalisme tenaga pendidik dan kependidikan.
 - 5) Memenuhi kebutuhan sarana dan prasarana pembelajaran yang presentatif.
 - 6) Melestarikan lingkungan hidup dan menjaga kebersihan sekolah.
 - 7) Mewujudkan manajemen sekolah yang prospektif.
 - 8) Mewujudkan tersedianya sumber dana yang memadai.
 - 9) Mewujudkan pengembangan kepribadian, keimanan, dan ketaqwaan.
3. Profil Singkat Sekolah/ Madrasah

Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Kec.

Sawoo

No. Statistik Sekolah : 201051114001
Tipe Sekolah : A
Alamat Sekolah : Desa Prayungan
: Kecamatan Sawoo
: Kabupaten Ponorogo
: Propinsi Jawa Timur
No. Telepon/ E-mail : (0352) 311014 / smpn 1
sawoo@in.com
Status Sekolah : Negeri
Akreditasi Sekolah : A Luas Lahan, dan
jumlah rombel
Luas Lahan : 15.000 m²
Jumlah ruang lantai 1 : 30
Jumlah Rombel : 15

B. Deskripsi Data

Penelitian ini adalah penelitian dalam pendidikan mengenai implementasi model pembelajaran dengan model pembelajaran dan pendekatan dalam proses belajar mengajar di dalam kelas terutama dalam mata pelajaran IPA. Pada penelitian ini mengarah kepada model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) yaitu model pembelajaran yang berbasis proyek atau produk. Pendekatan dalam penelitian ini adalah *Sains*,

Technology, Engineering and Mathematics (STEM) yaitu suatu pendekatan yang didalamnya terdapat 4 komponen yang terdiri dari: sains, teknologi, rekayasa dan matematika. Pada penelitian ini kemampuan yang diteliti adalah kemampuan berpikir metakognitif peserta didik pada tema Teknologi Ramah Lingkungan.

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Kuantitatif* Eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning (PJBL)* dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)* terhadap kemampuan berpikir metakognitif peserta didik pada tema teknologi ramah lingkungan semester genap kelas IX IPA di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo. Objek pada penelitian ini memiliki jumlah peserta didik sebanyak 32 peserta didik dengan perincian kelas yang meliputi IX A berjumlah 32 anak. Sebelum melakukan penelitian, peneliti menyiapkan instrumen pengumpul data yang berupa soal *pretest* yang berguna untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dan soal *Post test* yang digunakan untuk mengetahui kemampuan setelah eksperimen. Instrumen tersebut telah di validasi oleh dua orang ahli atau Validator. Kemudian setelah di

validasi instrumen di uji coba kepada sekolah yang setingkat dan sejenis yaitu sekolah SMP Negeri 1 sawoo Ponorogo Pada kelas Yang sama yaitu kelas IX. Uji coba digunakan untuk mengetahui bahwa instrumen tersebut valid dan reliabel. Setelah menguji validitas dan reliabilitas maka uji selanjutnya adalah uji asumsi yang meliputi *uji normalitas, uji homogenitas dan uji t*.

Indikasi yang berpengaruh pada penelitian ini adalah tingkat kemampuan peserta didik dalam berpikir metakognitif yang diimbangi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM). Dalam penelitian ini pembelajaran yang dilakukan dapat menarik perhatian peserta didik dalam menyimak materi dan tugas yang diberikan. selain itu faktor lingkungan juga sangat berpengaruh untuk menjadikan pembelajaran yang efektif dan efisien. Faktor lingkungan meliputi pengawasan orang tua, kebisingan dll.

Tingkat berpikir peserta didik dilatih guna untuk memecahkan masalah dan menyelesaikan masalah. Sehingga siswa tanggap akan permasalahan yang terjadi di sekitarnya. Oleh karena itu pada penelitian ini,

pembelajaran model *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) yang fokus terhadap kemampuan berfikir metakognitif dapat menyusun strategi perencanaan yang baik dan dapat menyelesaikan suatu permasalahan dengan baik dan tepat.

Dari data inilah dipilih dua sampel kelas yang dibagi menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen peserta didik diberi perlakuan pembelajaran dengan menerapkan model *Project Based Learning* (PJBL) dan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) sedangkan kelas kontrol dalam penelitian ini tidak terdapat perlakuan di dalamnya. Sebelum pembelajaran siswa diberi pretest baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kemudian setelah pembelajaran diberi post test untuk mengukur kemampuan siswa baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen dan uji coba dengan soal yang sama.

1. Data awal sebelum perlakuan

Tabel 4.4 Data Pretest Kelas Kontrol

Responden	Nilai Angket
1	63
2	67
3	63

Responden	Nilai Angket
4	62
5	59
6	65
7	54
8	56
9	58
10	53
11	52
12	51
13	60
14	65
15	56
16	57
17	52
18	57
19	50
20	67
21	59
22	51
23	60
24	58
25	59
26	54
27	55
28	52
29	64
30	56
31	55
32	50

Tabel 4.5 Data Pretest Eksperimen

Responden	Nilai Angket
1	80
2	83
3	84
4	86
5	80
6	88
7	79
8	80
9	82
10	82
11	83
12	83
13	84
14	85
15	85
16	86
17	87
18	88
19	89
20	90
21	90
22	91
23	92
24	93
25	94
26	95
27	96
28	96
29	97

30	98
31	99
32	99

2. Data awal sesudah eksperimen

Setelah melakukan eksperimen pada kelas eksperimen dan data pada kelas kontrol. Pada penelitian ini diukur menggunakan instrumen produk.

Tabel 4.6 Hasil Produk Kelas Kontrol

Responden	Nilai Produk
1	60
2	61
3	63
4	62
5	65
6	66
7	67
8	68
9	69
10	70
11	70
12	73
13	72
14	75
15	74
16	76
17	79
18	78

19	80
20	78
21	75
22	77
23	70
24	61
25	62
26	79
27	75
28	74
29	74
30	72
31	77
32	79

Tabel 4.7 Hasil Produk Eksperimen

Responden	Nilai Produk
1	80
2	81
3	83
4	82
5	85
6	84
7	86
8	87
9	88
10	89
11	90
12	91
13	93

Responden	Nilai Produk
14	92
15	94
16	96
17	95
18	98
19	97
20	99
21	88
22	87
23	82
24	84
25	89
26	83
27	82
28	80
29	81
30	80
31	86
32	87

C. Analisi Data

Dari data penelitian yang diperoleh dengan menggunakan teknis analisis data kuantitatif deskriptif dan disesuaikan dengan jenis data serta tujuan dari penelitian ini. Data yang didapatkan dengan teknik pengumpul data berupa instrumen pre test, post test, angket dan produk guna mengetahui kemampuan berpikir metakognitif agar dapat menjawab rumusan

masalah pada penelitian ini. Tahapan analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Uji Pra Penelitian

- a. Uji Validitas

Untuk mengetahui validitas instrumen maka sebelum menggunakan instrumen dilakukan uji coba terlebih dahulu. Uji coba dilakukan pada sekolah yang sama dengan kelas yang berbeda yaitu di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo dengan jumlah peserta didik 32 siswa. Untuk menguji instrumen pada penelitian ini uji *expert judgement* yaitu meminta pendapat ahli sebanyak 2 orang ahli di bidang tersebut sebagai validator. Instrumen soal pre test sebanyak 20 soal dan soal post test sebanyak 20 butir soal. Kemudian setelah melakukan uji coba instrumen kemampuan berpikir metakognitif, data yang diperoleh dianalisis dengan bantuan software SPSS. Uji validitas yang digunakan adalah uji korelasi produk moment. Berikut merupakan Hasil uji validitas instrumen soal kemampuan berpikir metakognitif.

Tabel 4.8 Hasil Uji Coba *Pre Test*

No. Soal	Pearson correlation	Kriteria
1	0,917	Valid
2	0,468	Valid
3	0,516	Valid
4	0,917	Valid
5	0,917	Valid
6	0,645	Valid
7	0,785	Valid
8	0,572	Valid
9	0,499	Valid
10	0,854	Valid
11	0,796	Valid
12	0,631	Valid
13	0,692	Valid
14	0,671	Valid
15	0,736	Valid
16	0,761	Valid
17	0,890	Valid
18	0,843	Valid
19	0,915	Valid
20	0,782	Valid

Tabel 4.9 Hasil Uji Instrumen *Post Test*

No. Soal	Pearson correlation	Kriteria
1	0,938	Valid
2	0,938	Valid
3	0,900	Valid
4	0,900	Valid
5	0,753	Valid
6	0,753	Valid
7	0,900	Valid
8	0,877	Valid
9	0,706	Valid
10	0,938	Valid
11	0,753	Valid
12	0,690	Valid
13	0,899	Valid
14	0,753	Valid
15	0,900	Valid
16	0,819	Valid
17	0,690	Valid
18	0,938	Valid
19	0,819	Valid
20	0,850	Valid

Tabel 4.10 Hasil Uji Coba Angket

No. Soal	Pearson correlation	Kriteria
1	0,896	Valid
2	0,925	Valid
3	0,968	Valid
4	0,878	Valid
5	0,863	Valid
6	0,867	Valid
7	0,951	Valid
8	0,941	Valid
9	0,932	Valid
10	0,863	Valid
11	0,821	Valid
12	0,916	Valid
13	0,959	Valid
14	0,797	Valid
15	0,863	Valid
16	0,924	Valid
17	0,916	Valid
18	0,977	Valid
19	0,858	Valid
20	0,907	Valid

Berdasarkan uji validitas diatas bahwa pearson correlation menunjukkan hasil yang positif dan hasil nilai signifikansi nya kurang dari alfa maka dapat diambil keputusan bahwa soal *pre test* maupun *post test* dan angket tersebut valid.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas pada penelitian ini berguna untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan reliabel atau tidak. Uji realibilitas dapat didukung dengan menggunakan *software* SPSS dengan melihat pada nilai *Cronbath's Alpha* Data dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbath's dengan nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5%. Data dinyatakan tidak reliabel apabila nilai Cronbath's Alpha dengan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji reliabel bisa dilihat di bawah ini.

Gambar 3.1 Hasil Uji Reliabilitas Soal *Pre test* Kemampuan Berpikir Metakognitif

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.957	20

Gambar 3.2 Hasil Uji Reliabilitas Soal *Post test* Kemampuan Berpikir Metakognitif

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.978	20

Berdasarkan hasil uji *cronbach's alpha* instrumen dengan jumlah soal untuk pre test ada 20 soal menunjukkan 0,957 dan post test sebanyak 20 soal menunjukkan 0,978. Nilai *Cronbach's* keduanya menunjukkan lebih dari alfa maka dapat disimpulkan bahwa instrumen ini sudah reliabel dan bisa digunakan untuk pengambilan data.

Gambar 4.1 Hasil Uji Reliabilitas Angket Kemampuan Berpikir Metakognitif

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.983	20

Berdasarkan hasil uji *cronbach's alpha* instrumen angket dengan jumlah 20 indikator menunjukkan 0,983 lebih besar dari nilai alfa maka dapat disimpulkan bahwa instrumen angket ini sudah reliabel dan bisa digunakan untuk pengambilan data.

Gambar 4.2 Hasil Uji Reliabilitas Produk Kemampuan Berpikir Metakognitif

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.933	4

Berdasarkan hasil uji *cronbach's alpha* instrumen produk dengan jumlah 4 indikator menunjukkan 0,933 lebih besar dari alfa maka dapat disimpulkan bahwa instrumen ini sudah reliabel dan bisa digunakan untuk pengambilan data.

2. Uji Asumsi

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui bahwa data tersebut mempunyai distribusi yang normal. Pada penelitian ini untuk mengetahui bahwa data yang didapatkan berdistribusi normal, peneliti

menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan software *SPSS*. Hasil uji bisa dikatakan normal jika $p\text{-value} > 0.05$ dan dikatakan tidak normal jika $p\text{-value} < 0.05$. dibawah ini adalah analisis data yang diperoleh peneliti.

Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas pretest posttest kelas eksperimen kontrol

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Nilai	Eksperimen	.099	32	.200*	.946	32	.114
	Kontrol	.110	32	.200*	.932	32	.044
a. Lilliefors Significance Correction							
*. This is a lower bound of the true significance.							

Berdasarkan hasil uji diatas menunjukkan bahwa data yang didapatkan berdistribusi normal hal tersebut dapat dilihat dari nilai signifikansi diatas yang lebih dari 0.05 baik uji pada *pretest post test* $p\text{-value}$ pada angket sebesar $0.114 > 0.05$ kesimpulannya adalah berdistribusi normal dan pada produk juga sebesar $0.114 > 0.05$

sehingga kesimpulannya juga berdistribusi norma

Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas Angket

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
nilai Eksperimen	.112	32	.200*	.942	32	.086
Kontrol	.086	32	.200*	.954	32	.184

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan hasil uji diatas menunjukkan bahwa data yang didapatkan berdistribusi normal hal tersebut dapat dilihat dari nilai signifikansi diatas yang lebih dari 0.05 baik uji pada angket p-value pada angket sebesar $0.86 > 0.05$ kesimpulannya adalah berdistribusi normal dan pada produk juga sebesar $0.86 > 0.05$ sehingga kesimpulannya juga berdistribusi normal

Tabel 4.13 Hasil Uji Normalitas Produk

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	Df	Sig.
Nilai	Eksperiman	.105	32	.200
	Kontrol	.231	17	.016

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan hasil uji diatas menunjukkan bahwa data yang didapatkan berdistribusi normal hal tersebut dapat dilihat dari nilai signifikansi diatas yang lebih dari 0.05 baik uji pada produk. p-value pada angket sebesar $0.200 > 0.05$ kesimpulannya adalah berdistribusi normal dan pada produk juga sebesar $0.200 > 0.05$ sehingga kesimpulannya juga berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa data yang dikumpulkan bersifat homogen. Data dapat dikatakan homogen jika data tersebut memiliki

p-value > 0.05 dan tidak homogen jika data tersebut memiliki p-value < 0.05. dibawah ini adalah hasil uji homogenitas dengan menggunakan alat bantu *software SPSS*.

Tabel 4.14 Hasil Uji Homogenitas Pretest Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Test of Homogeneity of Variances			
Nilai			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.207	1	62	.651

Berdasarkan hasil uji pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa data angket baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol sudah homogen ini dapat dilihat dari hasil *levене's test* dengan hasil p-value sebesar .207 jika dibandingkan dengan 0.05 maka lebih besar p-value dari pada alpha.

Tabel 4.15 Hasil Uji Homogenitas Angket

Test of Homogeneity of Variances			
Nilai			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.091	1	62	.153

Berdasarkan hasil uji pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa data angket baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol sudah homogen ini dapat dilihat dari hasil *levene's test* dengan hasil p-value sebesar 2.091 jika dibandingkan dengan 0.05 maka lebih besar p-value dari pada alpha.

Tabel 4.16 Hasil Uji Homogenitas Produk

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

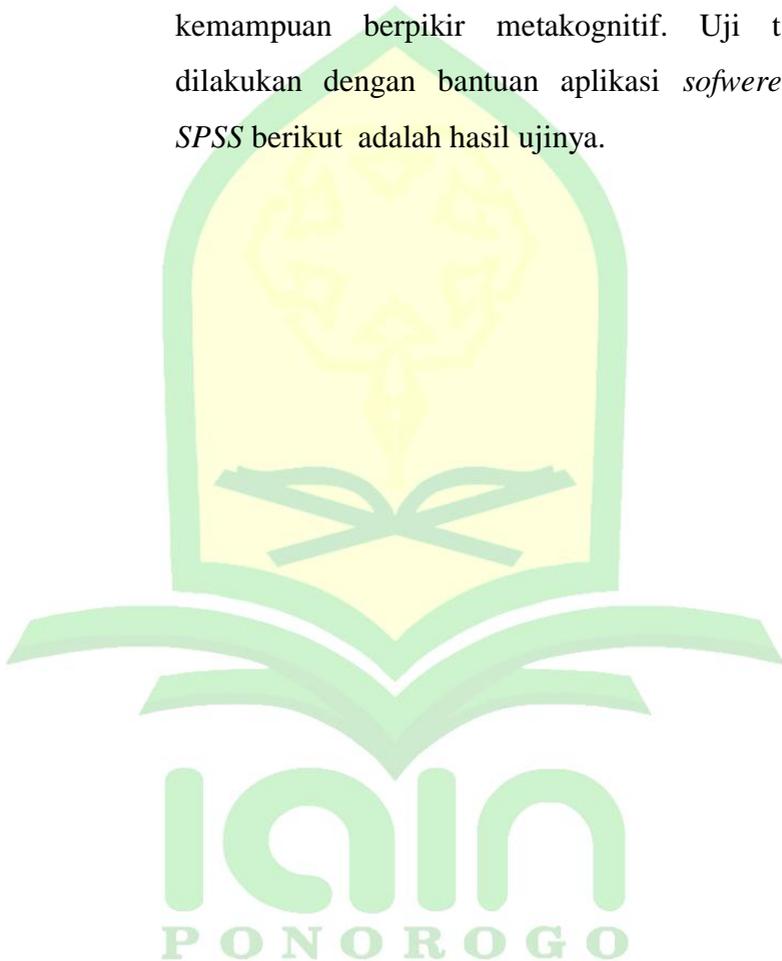
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.444	1	47	.508

Berdasarkan hasil uji pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa data produk baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol sudah homogen ini dapat dilihat dari hasil *levene's test* dengan hasil p-value sebesar 444 jika dibandingkan dengan 0.05 maka lebih besar p-value dari pada alpha. Sehingga dapat disimpulkan data tersebut homogen.

c. Uji T

Setelah uji prasayarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas langkah

selanjutnya yaitu uji t. Uji t digunakan untuk mengukur ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kemampuan berpikir metakognitif. Uji t dilakukan dengan bantuan aplikasi *software* SPSS berikut adalah hasil ujinya.



Tabel 4.17 Hasil Uji t Pretest Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.207	.651	8.964	62	.000	36.250	4.044	28.166	44.334
	Equal variances not assumed			8.964	61.759	.000	36.250	4.044	28.165	44.335

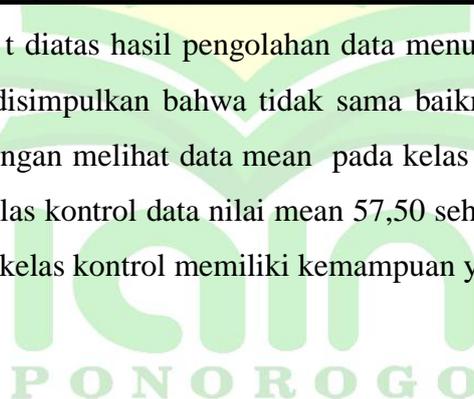
Berdasarkan uji t diatas hasil pengolahan data menunjukkan bahwa p- value adalah 0,000 berarti dapat disimpulkan bahwa tidak sama baiknya. Untuk melihat kelas mana yang unggul yaitu dengan melihat data mean pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Tabel 4.18 Hasil Uji t Angket

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	2.091	.153	21.876	62	.000	30.750	1.406	27.940	33.560
	Equal variances not assumed			21.876	59.708	.000	30.750	1.406	27.938	33.562

Berdasarkan uji t diatas hasil pengolahan data menunjukkan bahwa p- value adalah 0,000 berarti dapat disimpulkan bahwa tidak sama baiknya. Untuk melihat kelas mana yang unggul yaitu dengan melihat data mean pada kelas eksperimen data nilai mean 88, 25 sedangkan pada kelas kontrol data nilai mean 57,50 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang tidak sama.

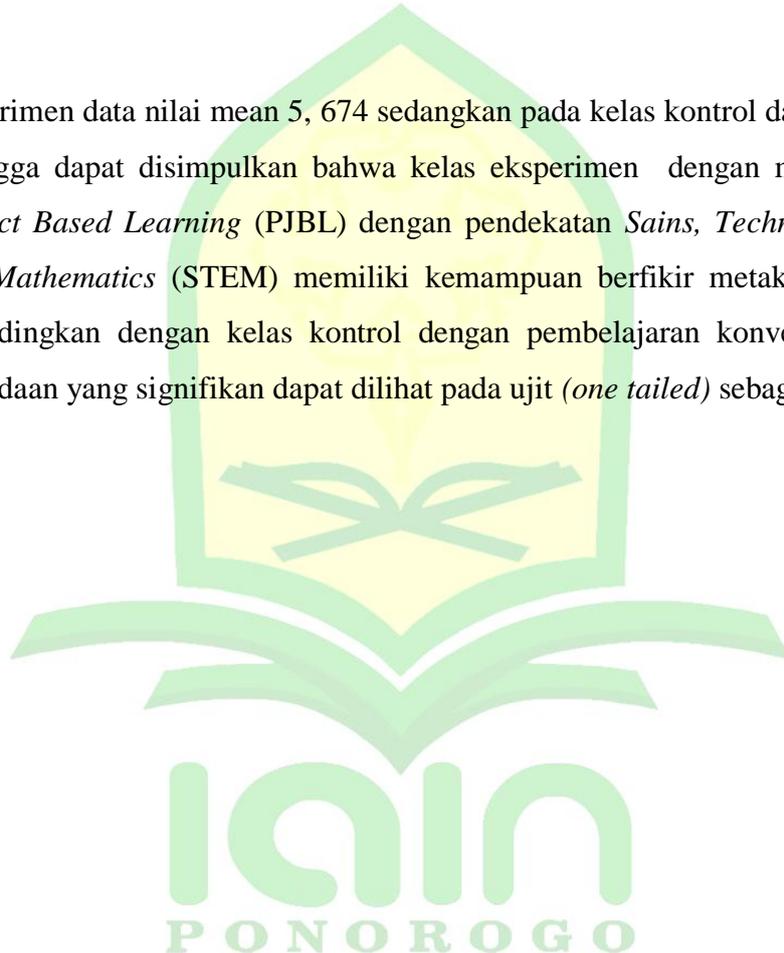


Tabel 4.19 Hasil Uji t Produk
Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	.444	.508	7.681	47	.000	12.998	1.692	9.594	16.402
	Equal variances not assumed			7.726	33.287	.000	12.998	1.682	9.576	16.420

Berdasarkan uji t diatas dengan *softwere SPSS* hasil pengolahan data menunjukkan bahwa p-value adalah 0,000 berarti dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir metakognitif kelas eksperimen dan kontrol tidak sama baiknya. Untuk melihat kelas mana yang unggul yaitu dengan melihat data mean pada kelas

eksperimen data nilai mean 5, 674 sedangkan pada kelas kontrol data nilai mean 5,569 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) memiliki kemampuan berfikir metakognitif lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Selain itu perbedaan yang signifikan dapat dilihat pada uji (*one tailed*) sebagai berikut:



Tabel 4.20 Hasil Uji one tailed Pretest Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Two-Sample T-Test and CI: pre test, post test				
Two-sample T for pre test vs post test				
	N	Mean	StDev	SE Mean
pre test	32	39.5	16.7	2.9
post test	32	75.8	15.7	2.8
Difference = mu (pre test) - mu (post test)				
Estimate for difference: -36.25				
95% CI for difference: (-44.33, -28.17)				
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -8.96				
P-Value = 0.000 DF = 62				
Both use Pooled StDev = 16.1762				

Pada uji diatas dapat dilihat bahwa p-value 0,000 kurang dari 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen tidak sama. Untuk melihat perbedaannya dapat dilihat pada *estimate for difference* -36.25 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol.

Kemampuan berpikir metakognitif peserta didik sebelum dilakukan eksperimen dan sesudah eksperimen ternyata memiliki perbedaan seperti gambar dibawah ini:

Tabel 4.21 Uji *one tailed* Angket Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**Two-Sample T-Test and CI: ekperimen, kontrol**

Two-sample T for ekperimen vs kontrol

	N	Mean	StDev	SE Mean
ekperimen	32	88.25	6.15	1.1
kontrol	32	57.50	5.04	0.89

Difference = mu (ekperimen) - mu (kontrol)

Estimate for difference: 30.75

95% CI for difference: (27.94, 33.56)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 21.88

P-Value = 0.000 DF = 62

Both use Pooled StDev = 5.6225

Pada uji diatas dapat dilihat bahwa p-value 0,000 kurang dari 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen tidak sama. Untuk melihat perbedaannya dapat dilihat pada *estimate for difference* 30.75 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol.

Tabel 4.22 Uji *one tailed* Produk Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

4/19/2021 6:21:28 PM

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Two-Sample T-Test and CI: eksperimen, kontrol

Two-sample T for eksperimen vs kontrol

	N	Mean	StDev	SE Mean
eksperimen	32	87.47	5.67	1.0
kontrol	32	71.28	6.19	1.1

Difference = mu (eksperimen) - mu (kontrol)
 Estimate for difference: 16.19
 95% CI for difference: (13.22, 19.15)
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 10.91
 P-Value = 0.000 DF = 62
 Both use Pooled StDev = 5.9357

Pada uji diatas dapat dilihat bahwa p-value 0,000 kurang dari 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen tidak sama. Untuk melihat perbedaannya dapat dilihat pada *estimate for difference* 16.19 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol.

D. Interpretasi dan Pembahasan

1. Pelaksanaan pembelajaran model pembelajaran *Project Based Learning (PJBL)* dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)* pada pembelajaran IPA kelas IX di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo pada tema Teknologi Ramah Lingkungan.

Pada pembelajaran di kelas yang telah ditentukan peneliti mengikuti jam yang di berikan guru pengampu mata pelajaran. Karena pembelajaran secara online, maka dilakukan via grub WhatsApp Kelas. Pembelajaran dilakukan dengan mengacu kepada rencana perangkat pembelajaran yang telah disusun oleh peneliti. Pada proses pembelajaran peserta didik sangat responsif. Karena sebelumnya pembelajaran sebelumnya juga menggunakan sebuah perangkat yang sama. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Tseng dkk., tahun 2013 mengungkapkan bahwa PJBL-STEM dapat meningkatkan minat belajar peserta didik , dimana pembelajaran yang dilakukan lebih bermakna, dimana proses transfer ilmu lebih menyenangkan dan lebih mengena

dalam diri peserta didik dan membantu peserta didik untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata dan menunjang karir masa depan.²⁵ Dalam penelitian ini untuk menunjang suatu tercapainya tujuan penelitian yang dilakukan peneliti mengimbangi dengan pemberian video singkat sebelum masuk kedalam pokok bahasan. Pembelajaran dengan video ini biasanya menggunakan *google classroom*. Pada penelitian ini peneliti menitik beratkan pada kemampuan berpikir metakognitif dengan cara menggunakan video pembelajaran dengan dikaitkan contoh - contoh atau dengan sebuah penerapan- penerapan pada tema yang diteliti yang tentunya ada di sekitar lingkungan peserta didik itu sendiri. Kemudian kemampuan - kemampuan tersebut dengan menggunakan pre test untuk mengukur kemampuan awal dan post test digunakan untuk mengukur kemampuan setelah dilakukan

²⁵ Lani Meita Indah Furi, Sri Handayani, Shinta Maharani, “*Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu*”, Jurnal Penelitian Pendidikan Vol. 35 Nomor 1. Universitas Pendidikan Indonesia, 2018.

eksperimen. Pemilihan model pembelajaran sangat berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif selain model pembelajaran.

Pendekatan pembelajaran juga sangat berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif. Kedua variable tersebut sangat berguna dalam sebuah pembelajaran. Dalam meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) sangat baik karena di dalam pembelajaran melatih peserta didik untuk mendukung keterampilan metakognitif siswa.²⁶ tidak hanya model pembelajaran saja, melainkan suatu pendekatan juga sangat berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik kedua variabel tersebut sangat berpengaruh dalam sebuah pembelajaran²⁷. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Sains, *Technology, Engineering and Mathematics*

¹⁹Inovasi and Kimia, “Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognitif” Yuli Rahmawati * Dan Sri Haryani.”

²⁷Siti Zubaidah, “Berfikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang Dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains,” *Seminar Nasional Sains 2010 Dengan Tema “Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia,”* no. January 2010 (2010): 11

(STEM) dimana pendekatan ini mengaitkan 4 aspek yang ada dalam pembelajaran IPA. 4 aspek tersebut meliputi sains, teknologi, rekayasa dan matematika dalam pendekatan ini juga mendukung untuk meningkatkan keterampilan berpikir metakognitif peserta didik khususnya pada tema teknologi ramah lingkungan pada kelas IX di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo. Pada penelitian ini setelah diterapkannya model pembelajaran dan didampingi oleh pendekatan yang tepat peserta didik kelas IX semakin aktif dan lebih antusias dalam proses belajar-mengajar. Peserta didik lebih mengerti strategi apa yang cocok bagi dirinya untuk mencapai suatu tujuan kognitif mereka.

2. Efektifitas penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) terhadap kemampuan berpikir metakognitif peserta didik di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo tahun pelajaran 2020/2021.

Berdasarkan *uji t* yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kemampuan peserta didik antara

kelas kontrol dan kelas eksperimen pada tema teknologi ramah lingkungan, terdapat perbedaan yang signifikan hal ini dapat dilihat dari p – value sebesar 0.000 jika dibandingkan dengan alpha maka nilai tersebut lebih kecil. Dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) mampu meningkatkan berpikir metakognitif peserta didik dapat dilihat pada *estimate for difference* -36.25 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol hal ini dibuktikan dengan antara sebelum perlakuan *pretest* dan sesudah perlakuan *post test*. Kemudian kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dapat dilihat pada *estimate for difference* 30.75 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan hasil angket. Kemudian kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dapat dilihat pada *estimate for difference* 16.19 sehingga dapat

disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan hasil produk.

Pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) merupakan suatu pendekatan yang mengintegrasikan 4 komponen yang ada dalam IPA. Dalam pendekatan STEM ini memiliki tujuan dalam dunia pendidikan salah satunya yaitu dalam pendidikan di abad 21 ini dimana peserta didik untuk mampu mengembangkan potensi atau kemampuan yang telah dimilikinya. Pembelajaran sains yang tepat pada pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) ini dapat di dampingi dengan suatu model pembelajaran yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL). Dimana model pembelajaran ini lebih menekankan peserta didik pada pembelajaran kontekstual dimana peserta didik diberikan sebuah kebebasan untuk bereksplor aktivitas belajar mereka. Pada model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) ini nantinya akan menghasilkan sebuah produk atau karya yang tentunya mengintegrasikan

dari empat aspek atau komponen yang ada pada pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM). Dari pendekatan STEM ini melatih peserta didik lebih aktif, kolaboratif, melatih untuk berpikir tingkat tinggi.

Pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) ini lebih memfokuskan peserta didik terhadap proses pemecahan masalah yang nyata dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Capraro, bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) yang terintegrasi dengan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) memberikan sebuah pengalaman peserta didik terhadap penyelesaian masalah nyata hal ini dibuktikan dengan praktikum, sehingga dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran yang bermakna.²⁸

Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology,*

²⁸ Farah Robi'atul Jauhariyah, Hadi Suwono, Ibrohim, "*Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PJBL)*," Pada Pembelajaran Sains, Prof. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM 2017.

Engineering and Mathematics dapat meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik kelas IX khususnya pada tema teknologi ramah lingkungan yang dapat dilihat dari nilai *estimate for difference* setiap perangkat yang digunakan seperti pada *pretest posttest*, angket dan produk. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) peserta didik lebih ditekankan pada proses pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna dalam memahami sebuah konsep. Peserta didik diberikan kebebasan untuk bereksplorasi dalam kegiatan proyek. Hal ini menimbulkan peserta didik lebih aktif dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada tema teknologi ramah lingkungan

Kesimpulan 1

Dapat terlaksana dengan baik walaupun dengan pembelajaran daring. selain itu kondisi kemampuan berpikir metakognitif di SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo yang kurang dengan dibantu model pembelajaran dan pendekatan pembelajaran yang tepat maka dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan *Sains, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

Kesimpulan 2

Mampu meningkatkan berpikir metakognitif peserta didik dapat dilihat pada *estimate for difference* - 36.25 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas

kontrol hal ini dibuktikan dengan antara sebelum perlakuan *pretest* dan sesudah perlakuan *post test*. Kemudian kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dapat dilihat pada *estimate for difference* 30.75 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan hasil angket. Kemudian kemampuan berpikir metakognitif peserta didik dapat dilihat pada *estimate for difference* 16.19 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih baik dari kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan hasil produk.

B. Saran

1. Bagi SMP Negeri 1 Sawoo Ponorogo agar menganjurkan guru untuk menggunakan model pembelajaran yang lebih bervariasi untuk membuat peserta didik lebih nyaman dalam mengikuti pembelajaran dan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik hendaknya lebih ditingkatkan lagi, Serta perlengkapan sarana dan prasarana dalam pembelajaran di berikan fasilitas yang lebih baik lagi.

2. Bagi guru

hendaknya lebih memberikan perhatian terkait dengan mengembangkan potensi yang dimiliki, variasi model pembelajaran dan pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan dan pemahaman materi peserta didik dalam proses pembelajaran guna meningkatkan kemampuan berpikir metakognitif peserta didik.

3. Bagi peneliti

Diharapkan dengan adanya model Pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dengan pendekatan Sains, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) ini dapat menjadi sarana belajar untuk mengintegrasikan pengetahuan dan kemampuan berpikir Metakognitif dengan cara terjun langsung dalam dunia pendidikan

DAFTAR PUSTAKA

- Alvi Maulidia, Albertus Djoko Lesmono, Bambang Supriadi., “*Inovasi Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Model PBL (Problem Based Learning) Ddengan Pendekatan STEM Education Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mtaeri Elastisitas Dan Hukum HOOKE Di SMA*” Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember. ISSN : 2527-5917, Vol.4 No 1, 17 November 2019. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epro/article/view/15164>, diakses 20 November 2020).
- Annemie Struyf et al., “Students’ Engagement in Different STEM Learning Environments: Integrated STEM Education as Promising Practice?,” *International Journal of Science Education* 41, no. 10 (2019): 1387–1407, <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1607983>.
- Ali Mudlofir, Evi Fatmatur Rusydiyah, I, 2016. *Desain Pembelajaran Inovatif (dari teori ke praktik)*. Jakarta: Raja Grafindo. <https://www.rajagrafindo.co.id/produk/desain-pembelajaran-inovatif-dari-teori-ke-praktek>, diakses 20, November 2020).
- Anna Permanasari, “STEM Education: Inovasi Dalam Pembelajaran Sains,” in *Seminar Nasional Pendidikan Sains VI 2016* (Sebelas Maret University, 2016). <https://jurnal/fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/9810>, diakses 23 November 2020).
- A Mahfuzah, “*Pengaruh Model Project Based Learning (PJBL) Pada Konsep Sistem Koordinasi Manusia*”

Terhadap Keterampilan Metakognitif Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Banjarmasin 1,2)” 7, no. 1 (2020): 1–6.<https://e-journal.unipma.ac.id>, di akses 23, November 2020).

Dewi Mariyah Fitriyani, Eka Afdholiyah, “Pembentukan Karakter Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Inovatif Berbasis Outbound”, Seminar Nasional Pendidikan Dasar ,Vol. 1 (2019) 578–86.<https://eproceedings.umpwr.ac.id/index.php/semnaspgsd/article/view/1067/916>, diakses 1 Desember 2020).

Estika Yuni Wijaya, Dwi Agus Sudjimat, Amat Nyono, 2016. (*Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global*). UN Malan: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 1 (26), 263–278.<https://repository.unikama.ac.id>, diakses 2 Desember 2020).

Eldiva, *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Program Studi Pendidikan Luar Biasa Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta*.<https://eprints.uny.ac.id/69008/>, diakses 2 Desember 2020).

Endra Ari Prabawa, Zaenuri. “*Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Gaya Kognitif Peserta Didik Pada Model Project Based Learning Bernuansa Etnomatematika*”. Unnes Journal of Mathematics Education Research 6, No.1 2017.<https://journal.unnes.ac.id>, diakses 2 Desember 2020).

Farah Robi'atul Jauhariyah, Hadi Suwono, Ibrohim, "Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PJBL)," Pada Pembelajaran Sains, Prof. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM 2017. <https://pasca.um.ac.id/conferences/index/php/ipa/2017/article/view/1099>, diakses 2 Desember 2020).

Herry Maurits Sumampouw, "Keterampilan Metakognitif Berpikir Tingkat Tinggi dalam Pembelajaran Genetika (Artikulasi Konsep dan Verifikasi Empiris)," FMIPA Universitas Negeri Manado Vol 4, No 2 (23-39), Agustus 2011. <https://jurnal.uns.ac.id/bioedukasi/article/view2632>, diakses 3 Desember 2020).

Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, Supriyono Koes H, "STEM: Apa, mengapa dan bagaimana", Pros. Semnas pend. IPA Pascasarjana UM, Vol. 1(2016) <https://pasca.um.ac.id>, diakses 3 Desember 2020).

Lani Meita Indah Furi, Sri Handayani, Shinta Maharani, "Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu", Jurnal Penelitian Pendidikan Vol. 35 Nomor 1. Universitas Pendidikan Indonesia, 2018. <https://repository.upi.edu/view/year/2019.default.html>, diakses 4 Desember 2020).

Siti Zubaidah, "Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang Dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains," *Seminar Nasional Sains 2010*

Dengan Tema “Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia,” no. January 2010 (2010): 11 <https://www.researchgate.net>, diakses 5 Desember 2020).

Shinta Puspita Sari et al., “Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik,” *Jp2Ea* 5, no. 2 (2019): 119–131. <https://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/jp2ea/article/view/329>, diakses 6 Desember 2020).

Masagus Mhd Tibrani, Aloysius Duran Corebima, and Siti Zubaidah, “ Hubungan Keterampilan Metakognitif Dan Psikomotorik Terhadap Sikap Mahasiswa Pada Perkuliahan Fisiologi Manusia” 7, no. 6 (2019). <https://jurnal.fkip.umila.ac.id/index.php/JBT/article/view/20265>, Diakses 7 Desember 2020).

Maimuna K. Tarishi Ramadhani Khija, ludovick Uttoh, “No Title?,” *Ekp* 13, no. 3 (2015): 1576–80.

Mita Dwi Agustin, Albertus Djoko Lesmono, Heny Mulyo Widodo, “*Model Problem Based Learning (PBL) Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering Mathematics (STEM) Dalam Pembelajaran Fisika Materi Elastisitas Di Kelas XI MIPA 4 SMA NEGERI 2 JEMBER*,” “ Program Studi Pendidikan Fisika FKIP, Vol 9 No 2, , hal 50-54. Universitas Jember. 2 Juni 2020. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/17964>, diakses 8 Desember 2020).

Mukhamad Syamsul Arifin, Siti Zubaidah, dan Susriyati Mahanal, “*Hubungan Antara Keterampilan Metakognitif Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Retensi Siswa Kelas X dengan Strategi Reciprocal Teaching Di SMA NEGERI 1 Lawang*,” Universitas Negeri Malang. 2013. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/download/5820/5206>, diakses 18 Desember 2020).

Mar’atus Sholihah, Siti Zubaidah, Susriyati Mahanal, “*Memberdayakan Keterampilan Metakognitif dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Dengan Model Pembelajaran Reading Concept Map-Reciprocal Teaching (REMAP RT)*,” “*Jurnal Pendidikan Vol: 1 No: 4, (628-633) Pendidikan Biologi Pascasarjana, Universitas Negeri Malang. April 2016.* <https://journal.um.ac.id>, diakses 20 Desember 2020).

Maria Isabella Chrissanti, Djamilah Bondan Widjajanti, “*Keefektifan Pendekatan Metakognitif Ditinjau Dari Belajar, Kemampuan Berpikir Kritis, Dan Minat Belajar Matematika*,” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, Vol: 2No: 1 (51-62). Mei 2016. <https://media.neliti.com>, diakses 1 Januari 2021).

M Safitri, “*Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Terhadap Keterampilan Metakognitif Peserta Didik Pada Konsep*,” Program Studi et al., 2019. <https://repository.radenintan.ac.id>, diakses 3 Januari 2021).

Nur Afdila, “*A Secondary School Student’s Critical Thinking Ability Profile in Natural Science Subject*

Matters Based on Learning Style,” *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 1, no. 2 (2020): 175–82, <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i2.2230>.

Tibrani, Corebima, and Zubaidah, “*Hubungan Keterampilan Metakognitif Dan Psikomotorik Terhadap Sikap Mahasiswa Pada Perkuliahan Fisiologi Manusia.*” <https://jurnal.fkip.unila.ac.id>, diakses 7 Januari 2021).

Tititri Suciani, Elly Lasmanawati, and Yulia Rahmawati, “Media Pendidikan, Gizi Dan Kuliner. Vol. 7, No. 1, April 2018 76” 7, no. 1 (2018): 76–81. <https://ejournal.upi.edu>, diakses 11 Januari 2021).

Tri Mulyani, “*Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0,*” *Seminar Nasional Pascasarjana ISSN 2686-6404. Universitas Negeri Semarang*, 2019.

Yuli Rahmawati, Sri Haryani, “*Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Metakognitif*”, *Inovasi dan Kimia*. <https://proceeding.unnes.ac.id>, diakses 15 Februari 2021).

Wahyu Lestari, Fatinatus Selvia, Rohmatul Lahliyyah, “*Penekatan OPEN-ENDED Terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa Alternatif Pembelajaran Di Kurikulum 2013,*” *Jurnal Pendidikan At-Ta’lim* 5(2), 184-197). 2019, diakses 18 Februari 2021).

Wahidmurni, “Pemaparan Metode Penelitian Kuantitatif”, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, 2017 : 4<https://core.ac.uk>, diakses 20 Februari 2021).

Farah Robi’atul Jauhariyah, Hadi Suwono, Ibrohim, “*Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PJBL)*”, Pada Pembelajaran Sains, Prof. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM 2017<https://pasca.um.ac.id>, diakses 21 Februari 2021).





IAIN
P O N O R O G O