

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peran teknologi informasi dan komunikasi menjadi kian besar dan nyata dalam dunia modern seperti sekarang ini. Hal ini bisa dimengerti karena masyarakat sekarang menuju pada era masyarakat informasi (*information age*) atau masyarakat ilmu pengetahuan (*knowledge society*). Pada era ini, ilmu pengetahuan telah berkembang pesat di mana pada abad ini teknologi utama yang menjadi landasannya adalah komputer melalui jaringan internet. Internet dijadikan salah satu sumber belajar tanpa batas ruang dan waktu. Menurut Clark dalam (Istiningsih & Hasbullah, 2015) terdapat lima fungsi pemanfaatan internet sebagai sumber belajar yakni: (a) *media as technology*, (b) *media as tutor or teacher*, (c) *media as socializing agents*, (d) *media as motivators for learning*, dan (e) *media as problem solving*”

Berdasarkan pemaparan perkembangan ilmu pengetahuan pada abad teknologi ini, pembelajaran matematika tidak luput dari pengaruh perkembangan teknologi saat ini. Hal ini dikarenakan dengan adanya integrasi teknologi informasi dan komunikasi pada pembelajaran matematika dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Hal ini dibuktikan dalam penelitian (Susilawati, et al., 2018); (Alkarimah, Rusdi, & Fachrudin, 2017) yang menyatakan bahwa efektifitas penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif termaksud dalam kategori tinggi.

Kemampuan matematis merupakan salah satu kemampuan yang berperan penting dalam mempelajari matematika. Menurut hasil penelitian (Susilawati, 2021); Peressini dan Bassett (Isrok'atun, 2009: 8) berpendapat bahwa tanpa komunikasi dalam matematika, kita hanya akan sedikit memiliki keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam melakukan proses dan aplikasi matematika. Pendapat ini menyiratkan makna bahwa dengan komunikasi matematis, guru tertolong untuk dapat lebih memahami kemampuan siswa pada saat menginterpretasi dan

mengungkapkan pemahamannya tentang ide matematika yang sedang atau telah mereka pelajari selama proses pembelajaran.

Namun pada kenyataannya di lapangan siswa-siswa masih mengalami kesulitan dalam menginterpretasi dan mengungkapkan pemahamannya tentang ide matematika. Rendahnya komunikasi matematis siswa diperkuat oleh Saragih dalam (Saragih, 2013: 176) yang mengatakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran matematika banyak siswa yang mengalami kesulitan ketika diminta untuk memberikan penjelasan dan alasan atas jawaban yang dibuat. Selain itu salah satu penyebab lainnya adalah proses pembelajaran yang monoton dan sangat jarang mengaktifkan siswa. Sesuai temuan (Susilawati, 2021) bahwa komunikasi matematis memiliki peran penting bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematika, investasi siswa terhadap penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika, dan sarana bagi siswa dalam berkomunikasi untuk memperoleh informasi, membagi ide dan penemuan.

Rendahnya kemampuan siswa dikarenakan oleh beberapa faktor, baik dari dalam maupun dari luar. Faktor dari dalam antara lain kemampuan mental, kemampuan berkomunikasi, kemampuan mengemukakan pendapat, dan percaya diri. Berdasarkan jurnal (Wardhana & Luthfianto, 2018: 174), pada jenjang SMP selalu dijumpai siswa dengan kemampuan rendah. Hal tersebut dapat dilihat dari kemampuan matematis siswa dalam mengungkapkan ide atau pendapatnya kepada temannya yang lain masih tidak percaya diri. Hal itu menyebabkan pada saat mengerjakan soal-soal ujian hasilnya kurang memuaskan. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa juga didukung karena peserta didik kurang memahami akan konsep dasar matematika.

Kemampuan komunikasi matematis yang rendah juga ditemukan di SMPN 37 Bandung. Hal ini terlihat dari jawaban peserta didik yang berkaitan dengan kemampuan mengubah ide matematis kedalam bentuk gambar yang ada pada soal.

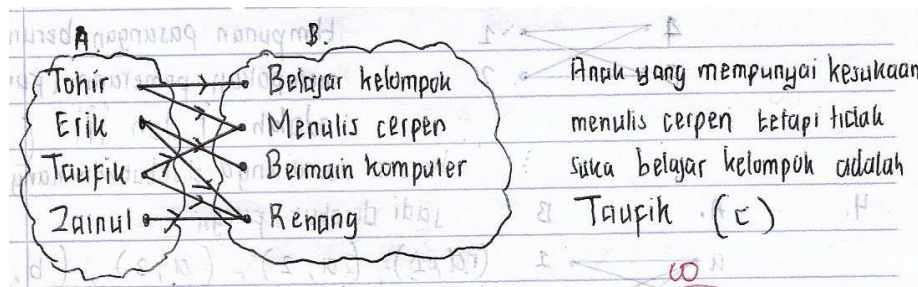
Berikut soal dan contoh jawaban peserta didik saat menjawab soal ulangan harian

Empat orang anak bernama tohir, erik taufik, dan zainul mempunyai kesukaan masing-masing. kesukaan tohir belajar kelompok dan menulis cerpen, kesukaan erik bermain komputer dan renang, kesukaan taufiq menulis cerpen dan renang, dan kesukaan zainul renang saja. Anak yang mempunyai kesukaan menulis cerpen, tetapi tidak suka belajar kelompok adalah. . .

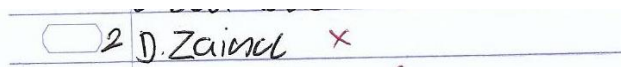
| | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Dik = Tohir { belajar kelompok, menulis Cerpen } |
| <input type="checkbox"/> | Erik { Bermain komputer, renang } 9 |
| <input type="checkbox"/> | Taufik { Menulis Cerpen, renang } |
| <input type="checkbox"/> | Zainul { renang } |
| <input type="checkbox"/> | Dit = yg suka menulis cerpen, tetapi tidak suka belajar kelompok } |
| <input type="checkbox"/> | Jawab = Taufik (c) |
| <input type="checkbox"/> | |

Gambar 1. 1 Jawaban peserta didik benar namun tidak dapat menyajikan gambar diagram panah/ koordinat kartesius

Pada Gambar 1.1 terlihat peserta didik mengetahui bahwa soal tersebut meruakan soal mengenai relasi dan fungsi. Peserta didik telah mengidentifikasi yang diketahui soal dan menjawab degan benar akan tetapi peserta didik tidak menyajikan ide matematis yang ada pada soal menjadi bentuk diagram panah atau diagram kartesius untuk mempermudah menjawab soal tersebut. Peserta didik cenderung langsung mengungkapkan hasil jawabannya sehingga membuat peneliti meragukan hasil jawaban peserta didik berasal dari mencontek bukan berasal dari menjawab sendiri. Karena dari 30 siswa yang menjawab benar dan dapat menyajikan gambar diagram panah/ koordinat kartesius hanya 11 orang yang menjawab sesuai indikator kemampuan komunikasi matematis yang terlihat seperti pada Gambar 1.2 sedangkan yang menjawab benar akan tetapi tidak dapat menyajikan gambar diagram panah/ koordinat kartesius terdapat 16 orang yang terlihat seperti pada Gambar 1.1 dan sisanya yakni tiga orang menjawab salah dan tidak dapat menyajikan gambar diagram panah/ koordinat kartesius yang terlihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1. 2 Jawaban peserta didik benar dan dapat menyajikan gambar diagram panah/ koordinat kartesius



Gambar 1. 3 Jawaban peserta didik salah dan tidak dapat menyajikan gambar diagram panah/ koordinat kartesius

Berdasarkan pemaparan tersebut terlihat bahwa indikator kemampuan komunikasi matematis peserta didik belum tercapai secara optimal. Hal ini mengindikasikan masih rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Kemampuan komunikasi matematis yang rendah disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru. Peserta didik masih beranggapan guru sebagai sumber utama informasi sehingga peserta didik menjadi kurang mandiri dan tidak berani mengemukakan pendapatnya sendiri.

Pembelajaran yang selama ini dilaksanakan belum membuat peserta didik aktif dalam belajar, memotivasi peserta didik untuk mengemukakan ide dan pendapat mereka, bahkan beberapa peserta didik masih malu-malu untuk bertanya kepada guru jika mereka belum paham terhadap materi yang disajikan guru.

Adapun salah satu cara untuk mengatasi proses pembelajaran yang berpusat pada guru adalah dengan meningkatkan kemandirian belajar siswa. Akan tetapi kenyataannya di lapangan berdasarkan hasil angket kemandirian belajar diperoleh persentase rata-rata jawaban siswa secara keseluruhan sebesar 41,13%. Hal ini menunjukkan bahwa persentase rata-rata kemandirian belajar matematika siswa sebesar 41,13%. Artinya, hampir setengahnya siswa telah

memiliki kemandirian dalam belajar matematika. Meskipun demikian, kemandirian belajar siswa masih perlu ditingkatkan agar efektifitas pembelajaran semakin meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian (Yulistyarini & Mahmudi, 2015: 156) materi geometri ruang menjadi materi pokok yang diajarkan kepada siswa SMP dan diujikan dalam Ujian Nasional (UN) di Indo-nesia. Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 SMP/MTs menyebut-kan Kompetensi Dasar (KD) SMP kelas VIII materi geometri ruang yaitu KD menentukan luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas. Meskipun penting, hasil belajar matematika siswa pada materi geometri ruang SMP masih rendah. Data Balitbang Kemdikbud selama tujuh tahun terakhir tentang daya serap UN SMP menunjukkan bahwa secara nasional kemampuan geometri ruang belum pernah mencapai angka ketuntasan 70%. Dari data Balit-bang, daya serap materi geometri ruang pada UN tahun 2008 mencapai 55%, tahun 2009 mencapai 67%, tahun 2010 mencapai 68%, tahun 2011 mencapai 67%, tahun 2012 mencapai 66%, tahun 2013 mencapai 46%, dan pada tahun 2014 mencapai 61%. Hal ini perlu mendapatkan perhatian yang serius, supaya pada tahun pelajaran mendatang, daya serap siswa pada materi ini dapat meningkat.

Masalah-masalah diatas diperkuat dengan hasil observasi dan wawancara yang penulis lakukan pada 25 Januari 2019 di SMP Negeri 37 Bandung. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran matematika kelas VIII di SMP Negeri 37 Bandung (Sriwulan Mugi Handayani, S.Pd) mengatakan bahwa banyak siswa yang sulit memahami materi bangun ruang sisi datar terutama pada pokok bahasan prisma dan limas. Penulis juga melakukan wawancara kepada beberapa siswa yang sudah mempelajari prisma dan limas dan mereka juga mengaku bahwa materi itu termasuk materi yang sulit. Hal ini didukung dengan laporan dalam suatu penelitian (Rossy, Sujadi, & Ekana, 2018: 299) bahwa Hasil Ujian Nasional SMP tahun pelajaran 2015/2016 pada salah satu sekolah menunjukkan bahwa persentase penguasaan materi soal matematika pada bidang geometri dan pengukuran sebesar 36,73% yang menjadi persentase terendah dari empat bidang matematika yang ada.

Selain itu, nilai rata-rata Ujian Nasional mata pelajaran matematika di sekolah tersebut sebesar 41,06 dan termasuk nilai rata-rata paling rendah dari 4 mata pelajaran yang diujikan. Sedangkan daya serap pada bidang geometri dan pengukuran khususnya pada materi bangun ruang prisma dan limas menunjukkan persentase yang cukup rendah yaitu sebesar 34,19% dan berada dibawah tingkat kabupaten/kota, propinsi dan nasional. Hal itulah yang menjadi dasar penulis dalam memilih materi prisma dan limas.

Penelitian Dochy (Lilyanti, Ramadhan, & Budiarsa, 2016: 59) tentang pengetahuan awal menemukan bahwa pengetahuan awal siswa berkontribusi signifikan terhadap skor-skor pasca tes atau perolehan belajar. Pembelajaran yang berorientasi pada pengetahuan awal akan memberikan dampak pada proses dan perolehan belajar yang memadai. Hal senada juga diungkapkan oleh (Susilawati at al., 2021); Lilyanti (2016) bahwa pengetahuan awal yang dimiliki seseorang sangat berperan penting dalam pembentukan pengetahuan ilmiah selama proses pembelajaran berlangsung.

Oleh karena itu, pengetahuan awal perlu digali oleh guru guna memunculkan pengetahuan yang dibentuk oleh siswa. Berdasarkan hal tersebut maka nilai PAM (Pengetahuan Awal Matematika) layak untuk diperhatikan dalam penelitian ini karena nilai PAM tersebut berkontribusi terhadap nilai perolehan hasil belajar.

Adapun penelitian yang relevan dengan rendahnya kemampuan komunikasi matematis diantaranya adalah dengan penerapan *Project Based Learning* berbasis GQM efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan percaya diri siswa (Ambarwati, Dwijanto, & Hendikawati, 2015: 185). Selain itu dalam penelitian Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Komunikasi Matematis Siswa SMA melalui Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Debat menyatakan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *Project Based Learning* lebih baik dari siswa yang diajarkan dengan model konvensional. Hal ini dikarenakan penerapan model *Project Based Learning* dalam pembelajaran matematika dapat merangsang siswa

untuk mencari tahu dan menyampaikan apa yang diketahui dengan baik (Fitriana, Ikhsan, & Munzir, 2016: 93). Penelitian terkait lainnya dengan meninjau karakter kolaborasi terhadap kemampuan komunikasi matematis dengan pembelajaran *Projec Based Learning* diperoleh kesimpulan bahwa dengan penerapan pembelajaran *Project Based Learning* dengan karakter kolaborasi terhadap kemampuan komunikasi matematis terlaksana dengan efektif hal ini ditunjukkan dengan tercapainya ketuntasan klasikal dan individual serta terjadinya peningkatan. Peningkatan tersebut dapat dilihat melalui karakteristik kemampuan komunikasi matematis siswa berkemampuan tinggi pada seluruh aspek dalam kategori sangat baik. Pada siswa berkemampuan sedang kategori sangat baik namun dalam aspek keputusan matematis, pertimbangan matematis mendapatkan kategori baik. Pada siswa berkemampuan rendah pada aspek pemikiran matematis, dan keputusan matematis kategori cukup (Kumalaretna & Mulyono, 2017: 214).

Dari kondisi tersebut diperlukan suatu solusi dalam menyelesaikan masalah yang dipaparkan sebelumnya yakni kemampuan komunikasi siswa yang rendah di lapangan, salah satu cara mengatasi hal tersebut adalah dengan mengatasi salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan komunikasi yaitu faktor dari luar yakni pelaksanaan pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran saat ini yang biasa digunakan oleh guru dirasa monoton dan membosankan oleh siswa oleh karenanya berdasarkan beberapa penelitian terkait dengan penerapan pembelajaran *Project Base Learning* diharapkan dapat mengatasi hal tersebut, dan berdasarkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini agar pembelajaran matematika lebih efektif pembelajaran tersebut perlu adanya integrasi dengan teknologi saat ini.

Karenanya peneliti menggunakan pembelajaran *Project Based Learning* berbasis *web* sebagai solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Adapun kebaruan dari penelitian ini adalah penggunaan media web dalam pembelajaran *Project Based Learning* dalam menyelesaikan permasalahan rendahnya kemamuan komunikasi matematis siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Oleh karena itu, peneliti menentukan judul penelitian “Penerapan

Pembelajaran *Project Based Learning* berbasis *Web* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Apakah terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *Web* dan pembelajaran konvensional?
2. Apakah terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *Web* dan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang dan rendah?
3. Apakah terdapat peningkatan kemandirian belajar siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan Pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *Web* dan pembelajaran konvensional?
4. Bagaimana hambatan dan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *Web* dan pembelajaran konvensional.
2. Mengetahui terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *Web* dan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang dan rendah.
3. Mengetahui peningkatan kemandirian belajar siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan Pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *Web* dan pembelajaran konvensional.

4. Mengetahui hambatan dan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan komunikasi matematis.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai beberapa manfaat diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Manfaat praktis
 - a. Memberikan alternatif pembelajaran matematika yang melibatkan peran aktif siswa
 - b. Memberikan masukan bagi para guru untuk meningkatkan pemahaman konsep
2. Manfaat teoritis
 - a. Mengetahui pengaruh *Project Base Learning* berbasis *Web* berbasis *web* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa kelas VIII SMPN 37 Bandung
 - b. Memberikan gambaran tentang penggunaan pembelajaran yang sesuai dengan penanganan masalah dalam proses pembelajaran
 - c. Sebagai bahan pertimbangan, masukan, dan acuan bagi penelitian selanjutnya

E. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan dalam penelitian, maka masalah yang dikaji oleh peneliti dibatasi pada materi bangun ruang sisi datar pokok bahasan prisma dan limas di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) yakni kelas VIII. Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 di kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 37 Kota Bandung.

F. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, yakni rendahnya kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa pada pembelajaran matematika sehingga perlu ditingkatkan. Dalam penelitian ini, solusi yang diterapkan untuk meningkatkan kemampuan

komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa adalah dengan menerapkan pembelajaran *Project Based Learning* berbasis *web*.

Project Based Learning adalah salah satu model pembelajaran yang memberdayakan siswa untuk memperoleh dan membangun pengetahuan dan pemahaman baru berdasar pengalamannya melalui berbagai presentasi. Selain model pembelajaran, diperlukan perangkat pembelajaran untuk membantu meningkatkan output pendidikan, yaitu berupa media pembelajaran. Untuk penelitian ini peneliti menggunakan web sebagai media pembelajaran selain menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*. Terdapat tiga tahapan dalam proses pembelajaran *Project Based Learning* berbasis *Web* yaitu tahap pertama *constructivisme*, tahapan kedua *cooperative learning*, dan tahapan ketiga media *Web* yang terdiri atas tiga komponen yaitu *capture and creation of data, intelligent storage, dan dissemination and access practice*.

Diharapkan dengan penerapan pembelajaran *Project Based Learning* berbasis *Web* pada pembelajaran matematika dapat berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan Komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Menurut Cai, Lane, dan Jacobsin dalam (Husna, Mariyam, & Maudi, 2016) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi terdiri dari tiga indikator, yaitu:

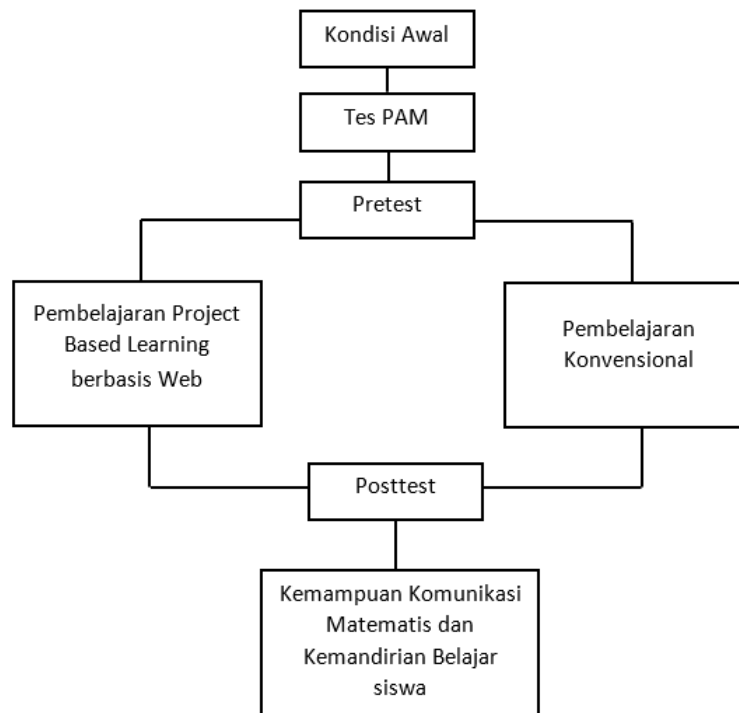
- a. Menulis matematis
- b. Menggambar secara matematis
- c. Ekspresi matematik

Selain meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dengan penerapan pembelajaran *Project Based Learning* berbasis *Web* diharapkan dapat meningkatkan kemamuan kemandirian belajar peserta didik. Kemandirian belajar adalah proses belajar yang terjadi karena pengaruh dari pemikiran, perasaan, strategi dan perilaku sendiri yang berorientasi pada pencapaian tujuan. Adapun ciri-ciri kemandirian belajar (Warsito, 2008: 148), adalah adanya inisiatif dan tanggung jawab dari peserta didik untuk proaktif

mengelola proses kegiatan belajarnya. Indikator kemandirian belajar yang akan digunakan menurut Sumarmo (Supriani: 218) dalam penelitian ini adalah:

- a. Menetapkan tujuan belajar
- b. Mendiagnosa kebutuhan belajar
- c. Memonitor dan mengatur belajar
- d. Memandang kesulitan sebagai tantangan
- e. Self Efficacy / konsep diri.

Dari uraian di atas maka kerangka pemikiran tersebut dapat digambarkan seperti pada Gambar 1.4.



Gambar 1. 4 Kerangka Pemikiran

G. Hipotesis

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran yang telah diuraikan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis berdasarkan permasalahan pertama

Rumusan permasalahan pertama yang diajukan oleh peneliti adalah “Apakah terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *Web* dan

pembelajaran konvensional?”. Dengan demikian, rumusan hipotesis pertama adalah :

H₀ : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan Pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *web* dan pembelajaran metode Konvensional.

H₁ : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan Pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *web* dan pembelajaran metode Konvensional.

2. Hipotesis berdasarkan permasalahan kedua

Rumusan hipotesis yang kedua, ketiga dan keempat digunakan berdasarkan pengelompokan pada PAM berdasarkan kategori tinggi, sedang, rendah. Berdasarkan rumusan permasalahan kedua sebagai berikut: “Apakah terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *Web* dan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang dan rendah?”. Dengan demikian, hipotesis pada permasalahan ini adalah :

Rumusan hipotesis kedua:

H₀ : Pencapaian kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang menggunakan Pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *web* tidak lebih baik atau sama daripada pembelajaran metode Konvensional.

H₁ : Pencapaian kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang menggunakan Pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *web* lebih baik daripada pembelajaran metode Konvensional.

Rumusan hipotesis ketiga

H₀ : Pencapaian kemampuan komunikasi matematis peserta didik berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yaitu tinggi tidak lebih baik atau sama dengan sedang dan sedang tidak lebih baik atau sama dengan rendah.

H₁ : Pencapaian kemampuan komunikasi matematis peserta didik berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yaitu tinggi lebih baik daripada sedang dan sedang lebih baik daripada rendah.

Rumusan hipotesis keempat

H₀ : Tidak terdapat interaksi antara penerapan pembelajaran dengan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yaitu tinggi, sedang, rendah.

H₁ : Terdapat interaksi antara penerapan pembelajaran dengan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yaitu tinggi, sedang, rendah.

3. Hipotesis berdasarkan permasalahan ketiga

Rumusan permasalahan ketiga yang diajukan oleh peneliti adalah "Apakah terdapat peningkatan kemandirian belajar siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan Pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *Web* dan pembelajaran konvensional?". Dengan demikian, rumusan hipotesis yang kelima adalah sebagai berikut

H₀ : Tidak terdapat perbedaan peningkatan sikap kemandirian peserta didik yang menggunakan Pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *web* dan pembelajaran metode Konvensional.

H₁ : Terdapat perbedaan peningkatan sikap kemandirian peserta didik yang menggunakan Pembelajaran *Project Base Learning* berbasis *web* dan pembelajaran metode Konvensional.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian yang terdahulu terkait dengan judul penelitian yang digunakan oleh peneliti selain yang telah dikemukakan pada latar belakang masalah adalah dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* terbukti dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan dengan penelitian yang berjudul Implementasi Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. Didukung juga oleh jurnal (Ester, Sukestiyarno, & Priyono: 32) yang mengemukakan bahwa:

"Model of Project Based Learning with scaffolding was effective on mathematical communication ability. Mathematical communication skills and

the curiosity character of upper and middle group students are categorized as good and in the high category, while the lower group is considered poor and still in low category”.

Berdasarkan kutipan tersebut penerapan pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan golongan siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah. Pembelajaran *Project Based Learning* dapat mempengaruhi kemandirian belajar. Hal ini dibuktikan pada penelitian (Putra, 2016) yang menyimpulkan bahwa kemandirian belajar mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan *Project Based Learning* lebih baik daripada yang memperoleh pembelajaran dengan metode ekspositori. Selain itu dengan penerapan pembelajaran *Project Base Learning* berbantuan media IT dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran matematika hal ini didukung oleh penelitian (Purnomo, Rohman, & Budiharto, 2015: 20) dan (Susilawati, Rachmawati, & Nuraida, 2021).

Selain penelitian tersebut dalam penelitian (Effie, Nanang, & Jarnawi, 2021) berhasil mengembangkan lembar kerja berbasis web dengan model PjBL berbantuan GeoGebra yang valid pada aspek isi, konstruksi, dan bahasa. Berdasarkan penilaian ahli dan siswa, proses pembelajaran menggunakan LKS berbasis web dengan model PjBL berbantuan GeoGebra sudah praktis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan mudah digunakan dan menarik. LKS juga dinyatakan efektif berdasarkan hasil tes hasil belajar. Hal tersebut menunjukkan produk yang dikembangkan dapat membantu mahasiswa dalam mempelajari materi pada mata kuliah geometri bidang.

Adapun adanya pengaruh PAM terhadap pembelajaran PjBL dapat dibuktikan berdasarkan penelitian (Susilawati, 2021) terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang melaksanakan proyek pembelajaran berbasis aplikasi Android dan pembelajaran ekspositori berbasis siswa secara keseluruhan. Tidak ada perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang melaksanakan pembelajaran berbasis proyek dengan aplikasi android dan pembelajaran ekspositori berdasarkan pengetahuan sebelumnya matematika dalam kategori tinggi, sedang, dan

rendah. Ada pengaruh interaksi antara jenis pembelajaran berbasis proyek dengan aplikasi android dan pembelajaran ekspositori dan pengetahuan sebelumnya kategori matematika (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Pembelajaran berbasis proyek pada aplikasi android memfasilitasi proses konflik, penemuan, sosial interaksi, dan proses reflektif siswa sehingga kemampuan komunikasi matematisnya ditingkatkan.

Peneliti mempertimbangkan pembelajaran *Project based learning* sebagai solusi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa didasarkan pada hasil penelitian (Restu, Vera, & Tri, 2019) bahwa pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbasis media interaktif memiliki korelasi yang positif terhadap kemampuan komunikasi matematis mahasiswa sebesar 77%. Hal tersebut menunjukkan bahwa selain *Project Based Learning* berbasis media interaktif masih ada 23% dari faktor lain yang dapat mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

Selain itu peningkatan kemandirian belajar dapat dipengaruhi oleh pembelajaran *Project Based Learning* dibuktikan dalam penelitian (Vina, Suchie, & Dudin, 2021) berdasarkan wawancara terhadap tiga orang tua siswa secara acak. Berdasarkan hasil pengamatan orang tua siswa selama di rumah, setelah pembelajaran dilaksanakan dengan pembelajaran *online* berbasis *Project-Based Learning* tampak bahwa siswa lebih antusias ketika akan memulai pembelajaran, tidak perlu disuruh untuk memulai pembelajaran bahkan dalam menyelesaikan tugasnya tidak terlalu mengandalkan orang tua meskipun masih ada yang perlu bimbingan. Selain itu, penggunaan beragam aplikasi membuat siswa mahir dalam menggunakan gadget dan tentunya dapat lebih bermanfaat dibandingkan sebelumnya.