

## Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model *Problem Based Learning* (PBL)

Joni Wilson Sitopu<sup>1\*</sup>, Ika Rosenta Purba<sup>2</sup>, Dewi Asriyati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Simalungun

Email koresponden: [\\*jwsitopu@gmail.com](mailto:jwsitopu@gmail.com)

### Abstrak

Masalah dalam penelitian ini adalah pemilihan model pembelajaran yang digunakan guru belum bervariasi, siswa kurang aktif ketika berlangsungnya kbm, daya serap siswa rendah, guru menyajikan materi dengan metode konvensional, sehingga siswa kurang faham dan prestasi rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komunikasi matematis siswa melalui KBM dengan model PBL di kelas XI SMA Swasta Kartika 1-4 Pematangsiantar. Metode penelitian adalah metode *quasi-experimental design* dengan jenis *two group randomized posttest-only control design*. Teknik pengambilan sampel dengan *sampling purposive*, hipotesis dengan uji t pada tingkat kepercayaan  $\alpha = 0,05$ . Dari analisis penelitian, diperoleh 1) Komunikasi matematis siswa dengan model *problem based learning* lebih baik daripada komunikasi matematis siswa dengan metode *konvensional*; 2) Terdapat peningkatan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *problem based*; dan 3) Terdapat Sikap positif siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*.

**Kata kunci:** *Problem based learning*, Komunikasi matematis, *Quasi-experimental design*

### Abstract

The problem in this study is that the selection of learning models used by teachers has not varied, students are less active when teaching and learning takes place, students' absorption is low, teachers present material using conventional methods, so students lack understanding and low achievement. The purpose of this research is to find out students' mathematical communication through KBM with the PBL model in class XI SMA Swasta Kartika 1-4 Pematangsiantar. The research method is a quasi-experimental design with a two-group randomized posttest-only control design. Sampling technique with purposive sampling, hypothesis with t test at the confidence level  $\alpha = 0.05$ . From the research analysis, it was obtained 1) Students' mathematical communication using the problem based learning model was better than students' mathematical communication using conventional methods; 2) There is an increase in students' mathematical communication using problem based models; and 3) there is a positive attitude of students towards learning by using the problem based learning model.



**Keywords:** Problem based learning, Mathematic Communication, *Quasi-experimental design*

## 1. Pendahuluan

Dalam perkembangan kurikulum menuntut adanya perubahan prinsip dari guru ke siswa, yaitu prosesnya central pada guru menjadi pada siswa. Metode maupun model pembelajaran central pada siswa dapat menunjukkan adanya perubahan proses pembelajaran siswa menjadi kreatif dan aktif didalam kelas pembelajaran tersebut. Dalam kurikulum, proses pembelajaran yang digunakan berbasis kontekstual atau riset, yang berarti pembelajaran dilakukan dengan menghubungkan konteks nyata dalam materi yang diberikan. (Wardoyo, (2013)).

Pada penilaian Kurikulum 2013 dalam pelaksanaan pembelajaran dikelas yang central pada siswa dengan menumbuhkan sikap pada diri siswa, dalam hal ini terdapat tiga ranah yang menyangkut penanaman sikap pada diri siswa yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan. Dalam kegiatan belajar mengajar yang central pada siswa dapat berguna dan dikembangkan yaitu, keterampilan, kegiatan dan kreatifitas siswa melalui kbm dan pengalaman belajar. Pembelajaran tidak hanya terbatas pada penggunaan rumus, melainkan fakta, teori, dan prinsip yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan kegiatan atau proses. (Sudirman, 2015).

Kegiatan belajar mengajar yang dilakukan dengan persoalan yang nyata, langsung dan relevan sesuai dengan keinginan siswa, sehingga siswa faham dan mendapatkan hasil yang baik pada setiap masalah dalam pelajaran yang mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi sederhana sehingga mereka tidak hanya menerima dan menghafal (Adiga dan Sachinanda, 2015). Pendidikan saat ini mengembangkan keterampilan berfikir untuk menghadapi kehidupan baik pribadi maupun kejuruan. Sumber daya manusia (SDM) memiliki 3 kemampuan diantaranya kemampuan berfikir kritis, berfikir kreatif dan memecahkan masalah (Pratiwi et al, 2019).

Menurut Ngalimun, (2014), PBL adalah model pembelajaran inovatif yang memberikan kondisi belajar aktif bagi siswa. Menurut Trianto, (2011), PBL adalah model pembelajaran yang dihadapkan pada kenyataan sehingga siswa diharapkan mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, membuat siswa mandiri dan meningkatkan kepercayaan diri.

Dari pendapat diatas disimpulkan bahwa PBL adalah suatu model pembelajaran yang memberikan pengetahuan peserta didik supaya lebih percaya diri, mandiri dan mengembangkan keterampilan yang dihadapkan pada kenyataan.

Menurut Amir, (2010). Prinsip model PBL yaitu memberikan masalah sebagai langkah awal dalam proses pembelajaran, masalah yang disajikan adalah masalah dalam kehidupan sehari-hari, karena pengaruh yang ditimbulkan akan meningkatkan hasil belajar.



Kemudian komunikasi matematis dalam kegiatan model pembelajaran matematika perlu diperhatikan, karena komunikasi matematis melalui model pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan dapat merefleksi dan menjelaskan proses berpikir siswa tentang ide-ide matematika, merumuskan nilai-nilai matematika maupun mengungkapkan secara umum dan menemukan jawaban melalui pertanyaan. (investigasi), mengungkapkan ide-ide matematika secara lisan dan tertulis, membaca presentasi tertulis matematika dengan pemahaman, meminta penjelasan dan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan matematika yang telah dipelajari, (NCTM, 1989).

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan disekolah terdapat peningkatan belajar yang baik dalam kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran setelah guru memberikan evaluasi. Dalam kegiatan belajar mengajar melalui model pembelajaran yang central pada siswa, hasil belajar meningkat. Karena dengan adanya model pembelajaran mendapatkan hasil belajar siswa yang lebih baik. Bagi siswa melalui model pembelajaran yang mereka sukai dapat menambahkan keinginan siswa untuk kbm. Sehingga siswa memiliki keinginan belajar yang tinggi dan mendapatkan hasil belajar yang tinggi pula. Sarana dan prasarana yang ada di sekolah SMA Swasta Kartika 1-4 Pematangsiantar tahun ajaran 2021/2022 yaitu : (a) letak bangunan sekolah dekat dengan perumahan penduduk, (b) dekat dengan jalan besar. Halaman yang ada di sekolah tersebut rata, memiliki lapangan yang cukup luas, di kelilingin tanaman bunga yg bervariasi. Jumlah kelas yang ada di sekolah tersebut ada 12 kelas, 2 ruangan kamar mandi, 1 ruangan perpustakaan, 1 ruangan lab komputer. Perlengkapan ruang kelas yang terdiri papan tulis, meja guru, penghapus papan tulis, spidol dan kapur.

KKM di sekolah SMA Swasta Kartika I-4 Pematangsiantar yaitu 75. Prestasi yang didapatkan di sekolah adalah pada olimpiade sains, komputer, serta geografi di tahun 2015 mendapatkan kejuaraan tingkat kota, pada kegiatan ekstrakurikuler sekolah memenangkan kegiatan volly serta paskibraka di tahun 2019-2020 mendapatkan kejuaraan tingkat nasional.

Dalam kbm sikap positif siswa terhadap penilaian masih rendah, hal ini dibuktikan dengan siswa bosan dalam kbm ketika berlangsung dan masih banyak keluhan dari siswa mengenai rendahnya kemampuan komunikasi, khususnya penerapan dalam kehidupan sehari-hari atau kehidupan nyata. (Sitopu, Joni Wilson dan Purba, IR. (2022)).

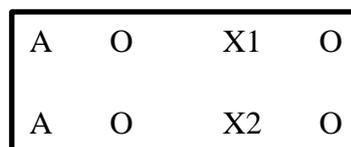
Metode yang digunakan disekolah yaitu metode konvensional (ceramah), dalam proses pembelajaran berpusat pada guru, metode ini tidak disukai siswa sehingga siswa tidak aktif dan tidak memahami materi yang disajikan oleh guru sehingga prestasi siswa menurun. Dalam menggunakan model pembelajaran dikelas seharusnya disesuaikan dengan karakteristik siswa dan materi pelajaran yang disajikan dapat diterima dan dipahami siswa isi pokok materi pelajaran tersebut.

Kemudian komunikasi matematis siswa dapat mengalami perubahan yang dengan prestasi baik dalam menyelesaikan persoalan serta memperoleh kesimpulan dari hasil-hasil solusi tersebut. Sehingga komunikasi matematis siswa

melalui model pembelajaran PBL yang disajikan oleh guru dapat berperan dengan baik sehingga dapat memudahkan dan menumbuhkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

## 2. Metode

Metode penelitian pada tulisan ini adalah metode eksperimen dengan desain berbentuk *randomized pre test-post test control grup design*. Diambil sampel 2 kelas yang homogen dengan model pembelajaran yang berbeda. Kelompok pertama, diberikan model pembelajaran PBL dan kelompok kedua diberikan perlakuan dengan model pembelajaran konvensional. Desain metode penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Disain Penelitian

Dimana :

A : Pengelompokan kelas

O : Pretest dan Posttest

X<sub>1</sub>: Kelas eksperimen (model PBL)

X<sub>2</sub>: Kelas kontrol (metode konvensional)

Pada kelas eksperimen dilakukan model *problem based learning* dan kelas kontrol, metode pembelajaran konvensional. Setiap kelas diberi tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Instrumen untuk mengumpulkan data adalah tes matematika pada materi segitiga dan angket dengan skala sikap siswa. Tes matematika dilakukan pada kedua kelas (*pretest* dan *posttest*) kemudian angket pada kelas eksperimen setelah *posttest*.

Teknik pengambilan sampel yaitu, *sampling purposive*. *Sampling purposive* merupakan teknik pengambilan sampel dengan tujuan mengambil 2 kelas dengan jumlah siswa pada kedua kelas adalah sama, diperoleh yaitu, kelas XI MIA 1 kelas eksperimen dan kelas XI MIA 3 kelas kontrol masing-masing berjumlah 48 siswa dan total kedua kelas ini yaitu 96 siswa, SMA Kartika I-4 Pematangsiantar tahun pelajaran 2021/2022. Pengujian hipotesis digunakan adalah Uji t pada tingkat kepercayaan  $\alpha = 0,05$ .

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil

Dalam penelitian ini, setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh yaitu data skor *pretest*, skor *posttest* dan hasil angket. Pengolahan data yang dilakukan

menggunakan *software SPSS 21* (dalam Sitopu, Joni Wilson., Purba, IR. dan Sipayung, T. (2021)). Untuk mengubah data ordinal kedalam data interval pada angket dalam pengujian hipotesis digunakan *Microsoft Excel 2010*. Hasil yang diperoleh dari data tersebut, yaitu terdiri dari 48 siswa kelas eksperimen dengan model pembelajaran *problem based learning* dan 48 siswa kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional

**a) Komunikasi Matematis Siswa**

**1. Data Pretest**

**Tabel 1. Deskripsi Statistik**

Kelas	N	Skor Minimum	Skor Maksimum	Mean	Std. Deviasi
Eksperimen	48	45	75	60,94	7,341
Kontrol	48	45	70	59,27	7,219

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2022

Pada Tabel 1 di atas, diperoleh mean skor *pretest* kelas eksperimen adalah 60,94 dengan standar deviasi 7,341, pada kelas kontrol diperoleh mean 59,27 dengan standar deviasi 7,219. Diperoleh pada kelas eksperimen Nilai *pretest* terendah adalah 45 dan nilai tertinggi 75, dan pada kelas kontrol nilai *pretest* terendah adalah 45 dan nilai tertinggi 70. Dari deskripsi data dapat dilihat bahwa mean skor kelas eksperimen > mean skor kelas kontrol dengan selisih mean 1,67.

**Uji Normalitas**

**Tabel 2. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		EKSPERIMEN	KONTROL
N		48	48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	60,9375	59,2708
	Std. Deviation	7,34096	7,21918
Most Extreme Differences	Absolute	,220	,186
	Positive	,155	,106
	Negative	-,220	-,186
Kolmogorov-Smirnov Z		1,524	1,289
Asymp. Sig. (2-tailed)		,019	,072

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2022

Uji normalitas pada penelitian ini pada tingkat kepercayaan  $\alpha=0,05$ . Dengan kriteria jika nilai Sig > 0,05, maka data berdistribusi normal dan sebaliknya, jika nilai Sig < 0,05. Maka data tidak berdistribusi normal. Pada tabel 2, diperoleh nilai pre test pada kelas eksperimen, yaitu nilai Sig (0,019) < 0,05 artinya data berdistribusi normal baku pada kelas eksperimen dan nilai pre test kelas kontrol nilai Sig (0,072) > 0,05 artinya data berdistribusi normal pada kelas kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa sampel kelas eksperimen berdistribusi normal baku.

### Uji homogenitas

Sehingga untuk selanjutnya dilakukan *Test of Homogeneity of Variances* untuk melihat varians kelas sampel pada pretest komunikasi matematis yang sama atau berbeda, digunakan *Test of Homogeneity of Variances* berikutini,

**Tabel 3. Test of Homogeneity of Variances**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,240	5	42	,308

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2022

Dari tabel 3. *Test of Homogeneity of Variances*, diperoleh nilai sig 0,308. Nilai Sig. 0,308 > 0,05, maka artinya  $H_0$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pretest (kemampuan awal) komunikasi matematis siswa adalah sama atau setara pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga penelitian dapat dilanjutkan dengan memberikan perlakuan yang berbeda.

### 2. Data Posttest

**Tabel 4. Deskripsi Statistik**

Kelas	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Eksperimen	48	75,00	95,00	83,0208	5,52938
Kontrol	48	70,00	90,00	80,1042	5,30852

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2022

Terlihat pada Tabel 4 di atas, mean skor *posttest* adalah 83,0208 dengan standar deviasi 5,52938 pada kelas eksperimen. Pada kelas kontrol diperoleh mean 80,1042 dengan standar deviasi 5,30852. Nilai *posttest* pada kelas eksperimen yang terendah adalah 75 dan nilai tertinggiya 95, pada kelas kontrol diperoleh nilai *posttest* terendah kelas kontrol adalah 70 dan nilai tertinggiya 90. Dari analisis terlihat bahwa deskripsi data mean skor kelas eksperimen > mean skor kelas kontrol dengan selisih rata-rata 2,9166.

### Uji normalitas

**Tabel 5. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		EKSPERIMEN	KONTROL
N		48	48
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	83,0208	80,1042
	Std. Deviation	5,52938	5,30852
Most Extreme Differences	Absolute	,208	,259
	Positive	,208	,186
	Negative	-,147	-,259
Kolmogorov-Smirnov Z		1,438	1,797
Asymp. Sig. (2-tailed)		,032	,003

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2022

Pada tabel 5 diperoleh uji normalitas, yaitu nilai sig. untuk kelas eksperimen dan kontrol masing masing sebesar 0,032 dan 0,003. Terlihat bahwa nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol  $< 0,05$ , hal ini berarti sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal baku.

### Uji homogenitas

Sehingga untuk selanjutnya dilakukan *Test of Homogeneity of Variances* untuk melihat varians kelas sampel pada posttest komunikasi matematis yang sama atau berbeda, digunakan *Test of Homogeneity of Variances* berikut ini,.

**Tabel 6. Test of Homogeneity of Variances**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,732	3	43	,539

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2022

Terlihat hasil *Test of Homogeneity of Variances* yang terdapat pada Tabel 6 diperoleh nilai signifikansi 0,538. Nilai Sig.  $0,538 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil posttest komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama atau homogen.

### Hipotesis

**Tabel 7. Paired Samples Test**

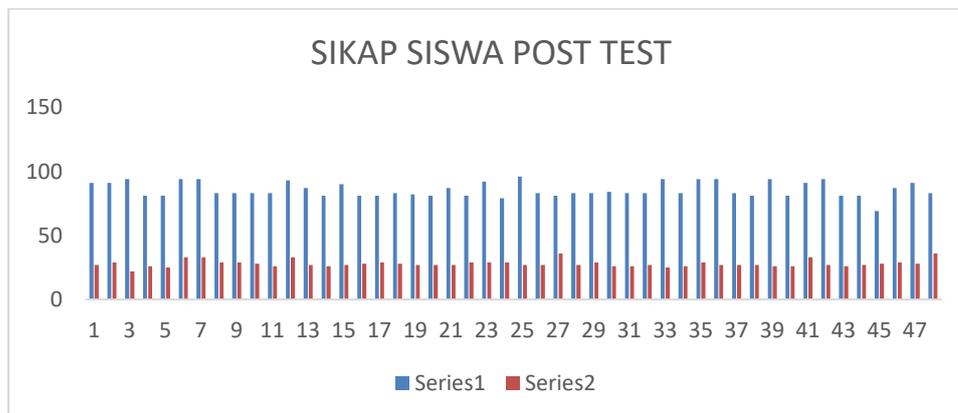
Kelas	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Eksperimen-Kontrol	7,42576	1,07182	2,721	47	0,009

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2022

Pada output tabel 7 Paired Samples Test, diperoleh nilai Sig.(2-tailed) sebesar  $0,009 < 0,05$ , maka sesuai dengan kriteria pengujian bahwa  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima, hal ini berarti terdapat perbedaan komunikasi matematis siswa melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* dan Metode Konvensional pada mata pelajaran matematika dengan materi segitiga di kelas XI SMA Swasta Kartika I-4 Pematangsiantar Tahun Pelajaran 2021/2022.

### b) Hasil Angket Siswa

Berikut adalah diagram hasil angket siswa



Series1 sikap positif, series2 sikap negatif

**Gambar 2. Diagram Sikap Siswa**

Pada Gambar 2 tersebut diatas, pada hasil angket sikap siswa dengan semua siswa dengan pernyataan sikap positif. Melalui model PBL bahwa siswa menunjukkan menerima dengan baik materi pembelajaran dengan sikap positif. Berdasarkan hal tersebut dapat terlihat adanya peningkatan komunikasi matematis siswa dari kategori cukup menjadi kategori sangat baik. Hal ini terlihat dengan mean komunikasi matematis siswa meningkat sehingga meningkatnya keaktifan siswa melalui PBL dan hasil belajar siswa juga mengalami peningkatan. Dari hasil angket siswa menggambarkan adanya sikap positif siswa terhadap kemampuan matematis siswa melalui model PBL.

### 3.2. Pembahasan

Dari hasil penelitian kelas eksperimen (XI MIA 1) diperoleh jumlah nilai *pre test* sebanyak 2925 dengan mean 60,94 dan kelas kontrol (XI MIA 3) jumlah nilai *pre test* sebanyak 2845 dengan mean 59,27. Dari KKM (75) maka ada dua siswa kelas eksperimen yang mencapai KKM pada soal *pre test* (4,2%) pada mata pelajaran matematika SMA Swasta Kartika I-4 Pematangsiantar. Pada kelas eksperimen (XI MIA 1) Jumlah nilai *post test* adalah 3985 dengan mean 83,02 dari 48 siswa dikelas eksperimen (XI MIA 1), semua siswa mencapai nilai KKM (75) (100%). Kelas kontrol (XI MIA 3) Jumlah nilai *post test* adalah 3845 dengan mean 80,10. Dari 48 siswa dikelas kontrol (XI MIA 3), semua siswa mencapai nilai KKM (75) (100%).

Mean *pre test* kelas eksperimen (XI MIA 1) adalah 60,94 dan kelas kontrol (XI MIA 3) adalah 59,27 diperoleh nilai *pre test* kelas eksperimen (XI MIA 1) lebih besar dari pada nilai *pre test* kelas kontrol (XI MIA 3) dengan selisih nilai sebesar 1,67. Mean *post test* untuk kelas eksperimen (XI MIA 1) adalah 83,02 dan kelas kontrol (XI MIA 3) adalah 80,10 yaitu komunikasi matematis siswa kelas eksperimen (XI MIA 1) melalui model PBL lebih besar dari pada kelas kontrol yang melalui metode konvensional dengan selisih nilai sebesar 1,67 pada materi



segitiga di kelas XI SMA Swasta Kartika I-4 Pematangsiantar Tahun Pelajaran 2021/2022.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan uji t diperoleh nilai Sig.(2-tailed) sebesar  $0,009 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima artinya ada peningkatan komunikasi matematis siswa melalui model *Problem Based Learning* pada materi segitiga di kelas XI SMA Swasta Kartika I-4 Pematangsiantar Tahun Pelajaran 2021/2022.

#### 4. Simpulan dan Saran

Komunikasi matematis siswa melalui model *problem based learning* lebih baik daripada komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran konvensional, dan terdapat peningkatan komunikasi matematis siswa melalui model *problem based learning* dengan siswa melalui model pembelajaran konvensional, dan sikap siswa terhadap pembelajaran matematika melalui model pembelajaran *problem based learning* adalah positif.

#### Daftar Pustaka

- Adiga, U. Dan Sachidananda, A., (2015). Problem Based Learning, International Journal of Current Research, vol 7, No 06, hal 17181-17187.
- Amir, M Taufiq. (2010). Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Eko Sudarmanto, Yenni, Ima Rahmawati et al., (2022). Metode Riset Kuantitatif dan Kualitatif. In yayasan kita menulis (p. 266).
- Faudiah et al. (2018). Penerapan model problem based learning (PBL) terhadap kemampuan memecahkan masalah ditinjau dari penalaran siswa. Jurnal Pendidikan Biologi. 1(1), 41-46.
- Hani Subakti, Dina Chamidah, Rosmita Sari, dkk. (2021). Metodologi Penelitian Pendidikan, Medan : Yayasan Kita Menulis. ISBN : 978-623-342-228-4.
- Hosnan, (2014). Pendekatan saintifik dan berpikir analisis, kritis, dan kreatif. Jakarta: PT. Grasindo
- Kemdikbud. (2014). Materi pelatihan guru implementasi kurikulum 2013 SMP/MTS ilmu pengetahuan alam. 10 september 2019. [www.Kemendikbud.go.id](http://www.Kemendikbud.go.id).
- National Council of Teacher of Mathematics. (1989). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA : NCTM
- Ngalimun. (2014). Strategi dan model pembelajaran. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Trianto. (2011). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif. Jakarta : Kencana.
- Pratiwi et al, (2019). The Reflection of HOTS in EFL Techers ' Summative Assessment. Journal of Educational Research and Evaluation, 3(3), 127-133.
- Sitopu, J. W. (2020). Pengaruh Sikap Mahasiswa Dalam Pembelajaran Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Dasar Mahasiswa Program Studi



- Pendidikan Biologi FKIP USI Pematangsiantar Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Metabio*. 2020., 8(1), 17–30.
- Sitopu, J. W., Purba, I. R., & Sipayung, T. (2021). Pelatihan Pengolahan Data Statistik Dengan Menggunakan Aplikasi SPSS. *Dedikasi Sains Dan Teknologi*, 1(2), 82–87. <https://doi.org/10.47709/dst.v1i2.1068>.
- Sitopu, J. W. (2022). PENGARUH SIKAP SISWA TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA. *JURNAL ILMIAH AQUINAS*, 5(1), 192–196. <https://doi.org/https://doi.org/10.54367/aquinas.v5i1>
- Sudirman, (2015). *Model Pembelajaran Inovatif Kreatif*, Semarang : Unnes Press.
- Suharta, Luhan, dan Putri, L. A., (2013). Application of Cooperative Problem-Based Learning model to Develop Creativity and Foster Democracy, and Improve Student Learning Outcomes in Chemistry in High School, *Journal of Education and Practice*, vol 4, No 25, hal.55-60.
- Suhendi Syam, Hani Subakti, Sonny Kristianto et al., 2022. *Belajar dan Pembelajaran*, Medan : Yayasan Kita Menulis. ISBN : 978-623-342-371-7.
- Wardoyo, M.S. (2013). *Pembelajaran konstruktivisme (teori dan aplikasi pembelajaran dalam pembentukan karakter)*. Bandung: Alfabeta.