



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD BERBANTUAN CABRI  
3D UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PADA MATERI JARAK DALAM RUANG  
DIMENSI TIGA SISWA KELAS XII MAN 2 KOTA PALU**

*Application Of Cooperative Learning Model Type Stad Assisted Cabri 3d Software  
To Improve Learning Outcomes On Distance Material In Three-Dimensional  
Space Of Students In Class XII Man 2 Palu*

**Kamila Badjeber<sup>1)</sup>, Muh. Rizal<sup>2)</sup>, & Sudarman Benu<sup>3)</sup>**

[kamilabadjeber@gmail.com](mailto:kamilabadjeber@gmail.com), [rizaltberu97@yahoo.com](mailto:rizaltberu97@yahoo.com), [sudarmanbenu@gmail.com](mailto:sudarmanbenu@gmail.com)

Pendidikan Matematika/FKIP-Universitas Tadulako, Palu-Indonesia 94119

Pendidikan Matematika/FKIP-Universitas Tadulako, Palu-Indonesia 94119

Pendidikan Matematika/FKIP-Universitas Tadulako, Palu-Indonesia 94119

---

**Abstract**

*This study aims to obtain a description of the application of the STAD type cooperative learning model assisted by Cabri 3D software to improve learning outcomes on distance material in the three-dimensional space of class XII Man 2 students in Palu City. The subjects of this study were students of class XII IPA 7 MAN 2 Palu City, totaling 25 people. This research is a Class Action Research that follows the research design of Kemmis and Mc. Taggart, namely (1) planning, (2) implementation of actions and observations, (3) reflection. The study was conducted in two cycles. The application of the STAD type cooperative learning model assisted by Cabri 3D software that can improve learning outcomes on distance material in the three-dimensional space of class XII MAN 2 students in Palu City follows the phases, namely: 1) Conveying learning objectives and motivating students, teachers conveying learning objectives, motivating students and providing apperceptions, 2) Presenting material, the teacher presents the material in a creative way using powerpoint and 3D Cabri, 3) Organizing students into cooperative groups, students joining their respective groups and the teacher explaining the responsibilities of students in groups, 4) Guiding groups to work and study, students cooperate with each other and help their group friends, 5) Evaluation, students present the results of group answers and students respond to the results of the presentation, 6) Awarding Awards, teachers give awards to the whole group.*

**Keywords:** 3D Cabri-assisted STAD type cooperative, Learning Outcomes, Distance In Third Dimensional Space.

---

**PENDAHULUAN**

Matematika merupakan dasar bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran matematika dapat membentuk pola pikir ilmiah, karena matematika merupakan satu diantara cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Oleh karena itu, matematika sangat diperlukan untuk menghadapi kemajuan Ilmu pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).

Matematika diajarkan di setiap jenjang pendidikan di Indonesia, mulai dari Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi, karena konsepnya yang saling berkaitan secara hirarki dan penerapannya banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika yang tercantum dalam kurikulum 2013 edisi revisi 2016 yang menyatakan pembelajaran matematika secara umum bertujuan agar peserta didik memiliki kecakapan dan kemahiran matematika dalam kehidupan sehari-hari (Rizqa, 2018). Matematika tidak hanya menuntut keterampilan berhitung tetapi juga menuntut keterampilan dalam mempelajari bangun ruang. Materi bangun ruang dalam matematika sering disebut dengan dimensi tiga.

Dimensi tiga merupakan materi geometri yang dipelajari pada kelas XII Sekolah Menengah Atas Semester Ganjil. Materi ini menyajikan tentang bangun ruang kubus, balok, limas, prisma, kerucut, tabung, bola, dan objek abstrak yaitu titik, garis, dan bidang (Lamanda, 2019). Oleh karena sifatnya yang abstrak sehingga banyak siswa

**Correspondence:**

Kamila Badjeber

[kamilabadjeber@gmail.com](mailto:kamilabadjeber@gmail.com)

Received 13 September 2022, Revised 21 September 2022, Accepted 4 Oktober 2022

yang mengalami kesulitan baik dari segi pemahaman sampai pemecahan masalah yang berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa.

Berdasarkan wawancara terhadap guru mata pelajaran matematika kelas XII IPA 7 MAN 2 kota Palu, diperoleh informasi bahwa terdapat permasalahan guru dalam memahamkan beberapa pokok bahasan matematika. Satu diantara adalah jarak dalam ruang dimensi tiga kepada siswa. Guru sulit memahamkan materi jarak dalam ruang dimensi tiga dalam pembelajaran karena kemampuan dasar siswa tentang geometri rendah dan siswa tidak mampu menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga. Selain itu, siswa tidak mau mengungkapkan masalah yang dihadapi dalam belajar sehingga hanya guru yang aktif dalam pembelajaran.

Kesulitan lain karena siswa beranggapan bahwa untuk menyelesaikan soal hanya dapat dilakukan sesuai tahap-tahapan yang dilakukan dalam buku paket yang telah dipelajari, sehingga saat mengerjakan soal siswa cenderung menghafal sebagaimana langkah-langkah yang ada dibuku paket tersebut. Oleh karena itu ketika kalimat pada soal diubah, siswa akan kesulitan memahaminya.

Untuk mengatasi hal tersebut, guru telah melakukan beberapa hal, diantaranya guru telah menerapkan model Pembelajaran Langsung dengan harapan siswa yang rendah kemampuan dasar tentang geometri dan siswa yang cenderung mengikuti langkah-langkah penyelesaian yang ada dibuku paket dapat teratasi karena pada pembelajaran ini siswa dibimbing langsung oleh guru mengatasi masalah yang dihadapi dengan mengkonstruksi pemahaman kepada siswa.

Selain itu guru telah menerapkan metode diskusi dan tanya jawab dengan harapan siswa yang sulit menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga dan siswa yang tidak mau mengungkapkan masalah yang dihadapi dalam memahami materi jarak dalam ruang dimensi tiga dapat teratasi karena pada pembelajaran ini siswa didorong untuk aktif mengemukakan gagasannya, baik itu mengajukan pertanyaan ataupun menjawab pertanyaan dari teman sekelasnya namun hasilnya tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Informasi lain juga diperoleh bahwa kondisi siswa saat ini kurang lebih sama dengan yang sebelumnya baik dari sisi kemampuan maupun latar belakang keluarga akibat sistem zonasi yang diterapkan dimana siswa yang masuk adalah siswa yang bertempat tinggal disekitar sekolah ini.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti mengajak guru untuk berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah pembelajaran yang dihadapinya dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik masalah dan kondisi siswa.

Adapun model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik masalah adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD). Pada pembelajaran ini siswa belajar dalam kelompok heterogen dalam kemam puan, jenis kelamin, maupun ras. Dengan demikian, kelompok siswa bekerja sama memahami materi yang diajarkan dengan bertukar pendapat dan menanggapi pemikiran siswa yang lain sehingga siswa yang rendah pemahaman dasar geometrinya dan siswa yang tidak mau mengungkapkan pendapatnya kepada guru dapat teratasi.

Selain model pembelajaran kooperatif tipe STAD, peneliti juga menggunakan *software Cabri 3D*. *software Cabri 3D* merupakan media *software* yang dibuat untuk membantu proses pembelajaran matematika pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga. Tujuan penggunaan *software Cabri 3D* yaitu agar siswa mampu menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga.

## METODE

Desain penelitian ini mengacu pada modifikasi diagram yang dikembangkan oleh Kemmis dan Mc.Taggart (2013). Tiap siklus dilakukan dalam 3 tahap, yaitu (1) Tahap perencanaan, (2) Pelaksanaan tindakan dan observasi, dan (3) Refleksi. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah seluruh siswa Kelas XII IPA 7 MAN 2 Kota Palu yang berjumlah 25 orang, terdiri dari 8 laki-laki dan 17 perempuan pada tahun ajaran 2021/2022. Pemilihan subjek penelitian berdasarkan tes awal, dipilih 3 siswa sebagai informan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes, observasi, wawancara, dan catatan lapangan. Analisis data dilakukan dengan mengacu pada model Miles, dkk. (2014) yaitu: kondensasi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini dilakukan sebanyak dua siklus yaitu siklus I dan siklus II.

Aktivitas guru dalam mengolah pembelajaran dikelas dan aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran dinyatakan berhasil apabila setiap aspek yang dinilai berada dalam kategori baik atau sangat baik. Tindakan penelitian ini juga dikatakan berhasil apabila siswa dapat memahami materi jarak dalam ruang dimensi tiga. Hal ini dapat diketahui jika siswa mampu menyelesaikan masalah jarak dalam ruang bidang datar. Siswa diketahui mampu menyelesaikan masalah apabila telah memenuhi indikator keberhasilan penelitian pada siklus I dan siklus II yang diperoleh dari tes akhir tindakan dan wawancara. Indikator keberhasilan pada siklus I yaitu siswa mampu menentukan jarak titik ke titik dan jarak titik ke garis dalam ruang bidang datar. Sedangkan indikator keberhasilan pada siklus II yaitu siswa mampu menentukan jarak titik ke garis dan jarak titik ke bidang dalam ruang bidang datar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Hasil penelitian ini terdiri atas dua bagian, yaitu pra tindakan dan pelaksanaan tindakan. Pada pelaksanaan pra tindakan, peneliti memberikan tes awal yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa tentang materi prasyarat jarak dalam ruang dimensi tiga yaitu pythagoras, serta menentukan pembagian kelompok belajar dan menentukan informan penelitian. Hasil analisis tes awal menunjukkan bahwa dari 19 siswa yang mengikuti tes awal, 14 orang siswa dapat mengerjakan soal menggunakan rumus pythagoras, terdapat 6 siswa dapat mengerjakan soal menggunakan rumus pythagoras namun mengalami kekeliruan dalam penarikan akar, terdapat 5 siswa tidak dapat mengerjakan soal menggunakan rumus pythagoras, Selanjutnya 8 siswa masih mengalami kekeliruan dalam membedakan ruas garis yang berpotongan, bersilangan, dan sejajar dalam bangun ruang. Setelah menganalisis hasil tes awal, peneliti membentuk 4 kelompok belajar secara heterogen. kelompok 1 dan kelompok 3 beranggotakan 5 orang serta kelompok 2 dan kelompok 4 beranggotakan 4 orang.

Tahap perencanaan pada penelitian ini, peneliti membuat RPP, menyiapkan materi ajar mengenai jarak titik ke titik, titik ke garis dan titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga berbantuan Cabri 3D, membuat LKPD beserta kunci jawaban, membuat tes akhir tindakan beserta kunci jawaban, serta membuat lembar observasi guru dan lembar observasi siswa beserta kriteria penilaiannya.

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini terdiri dari dua siklus. Setiap siklus dilakukan dalam dua kali tahap pertemuan yaitu, satu kali pertemuan belajar dengan alokasi waktu 2 x 45 menit dan satu kali pemberian tes akhir tindakan dengan alokasi waktu yang sama. Materi yang diajarkan pada siklus I yaitu jarak titik ke titik dan jarak titik ke garis dalam ruang dimensi tiga dan pada siklus II yaitu jarak titik ke garis dan titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga. Setiap siklus terdapat tahapan pelaksanaan tindakan yang mengacu pada model pembelajaran Kemmis dan Mc.Taggart yaitu (1) perencanaan, (2) pelaksanaan tindakan dan observasi, dan (3) refleksi.

Fase-fase pada kegiatan pembelajaran ini mengacu pada fase-fase model pembelajaran kooperatif tipe *STAD* yang terdiri atas 6 fase yaitu (1) Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa (2) Menyajikan informasi (3) Pengorganisasian ke dalam kelompok kooperatif (4) Membimbing kelompok kerja dan belajar (5) Evaluasi dan (6) Memberikan penghargaan.

Kegiatan pada fase pertama menyampaikan tujuan dan motivasi siswa yaitu: (1) Peneliti yang bertindak sebagai guru mengawali pembelajaran dengan mengucapkan salam, mengajak siswa berdoa bersama sebelum belajar, menanyakan kondisi siswa, mengecek kehadiran siswa dan mengecek kondisi ruang kelas, (2) Memberikan motivasi kepada siswa tentang penerapan jarak titik dalam ruang dimensi tiga dalam pembangunan rumah dan pembangunan jembatan agar siswa memiliki keinginan untuk belajar, (3) Memberikan apersepsi kepada siswa, (4) Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, (5) Memberikan pentingnya kompetensi yang akan dicapai, (6) Menyampaikan garis besar kegiatan pembelajaran.

Hasil kegiatan awal pembelajaran pada siklus I berdasarkan hasil observasi pada kegiatan Pada kegiatan ini, guru memperoleh kategori baik dengan skor 8 dan siswa memperoleh kategori baik dengan skor 8, dapat disimpulkan bahwa guru dan siswa telah sama-sama maksimal dalam kegiatan ini. Pada penyampaian motivasi menunjukkan bahwa, aktivitas guru memperoleh kategori kurang sekali dengan skor 2 dan aktivitas siswa memperoleh kategori kurang dengan skor 5. Hal ini memberikan informasi bahwa walaupun guru belum dapat memotivasi siswa dengan baik, tetapi siswa memiliki keinginan dari diri sendiri untuk mendengarkan penyampaian guru. Pada kegiatan apersepsi, aktivitas guru memperoleh kategori baik sekali dengan skor 9 dan aktivitas siswa memperoleh kategori baik dengan skor 7 sehingga pada kegiatan ini guru telah melakukan kegiatan apersepsi dengan menjelaskan kembali materi pengetahuan awal namun pemahaman awal siswa tentang materi prasyarat masih kurang.

Hasil pada kegiatan awal pembelajaran siklus II, guru telah memotivasi dengan menjelaskan manfaat dari materi jarak dalam ruang dimensi tiga dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa terlihat bersemangat untuk belajar, suasana kelas lebih tenang dan siswa memperhatikan penjelasan dari peneliti. Hal ini sesuai dengan hasil observasi, guru memperoleh kategori baik dengan skor 8 dan siswa memperoleh kategori baik sekali dengan skor 9, dapat disimpulkan guru telah memotivasi dengan visual secara terorganisir sehingga menarik perhatian siswa.

Fase kedua yaitu menyajikan informasi, peneliti yang bertindak sebagai guru menyajikan informasi pada siklus I mengenai materi jarak titik ke titik dan titik ke garis dalam ruang dimensi tiga. Selanjutnya guru memberikan contoh soal menentukan jarak titik ke titik dengan berbantuan *Software Cabri 3D* melalui infokus. Kutipan dialog yang terjadi saay pemberian contoh soal sebagai berikut:

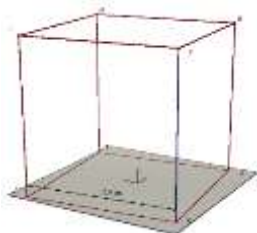
Guru: *Silahkan kalian perhatikan gambar kubus pada Cabri 3D berikut, yang manakah jarak titik B ke F?*

Siswa: *Ooh, garis BF kak yang garis berwarna biru*

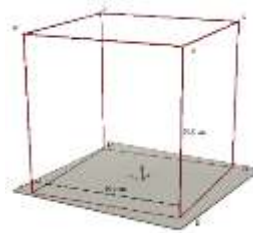
Guru: *Iya benar. Jika panjang rusuk kubus ABCD.EFGH adalah 10 cm, dengan menggunakan icon distance pada Cabri 3D kita bisa langsung menentukan panjang ruas garis AB adalah 10 cm dan panjang ruas garis BF sama dengan panjang ruas garis AB sehingga, jarak titik B ke F adalah panjang ruas garis BF. Berapakah jaraknya?*

Siswa: 10 cm kak

Guru: Iya benar, jika kita gunakan icon distance pada ruas garis BF akan diperoleh jarak titik B ke F adalah 10 cm



**Gambar 1.** Kubus ABCD.EFGH  
Tampak depan



**Gambar 2.** Kubus ABCD.EFGH  
tampak samping

Siklus II peneliti menyajikan materi jarak titik ke garis dan titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga. Selanjutnya peneliti mempersilahkan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang kurang dimengerti. Hasil yang diperoleh pada fase ini yaitu, pada siklus I siswa memperhatikan penjelasan yang disampaikan peneliti namun terlihat kurang bersemangat, hal ini berdasarkan hasil observasi, aktivitas guru memperoleh kategori kurang dengan skor 5 dan aktivitas siswa memperoleh kategori kurang dengan skor 4. Hal ini menginformasikan bahwa guru telah menyajikan materi dan membahasnya namun belum cukup maksimal sehingga kurang menarik perhatian seluruh siswa menyebabkan tidak semua siswa di dalam kelas fokus mendengarkan materi yang disampaikan guru. kemudian mengalami peningkatan pada siklus II yaitu peneliti menyajikan materi dengan cara menarik yakni memanfaatkan teknologi komputer dengan bantuan Cabri 3D untuk memvisualisasikan kubus dan membantu siswa yang tidak memahami ruas garis pada kubus dan segitiga siku-siku yang terbentuk dalam mengidentifikasi jarak dalam ruang dimensi, sehingga siswa memperhatikan materi yang disajikan karena dengan Cabri 3D, kubus dapat diputar dan diperbesar.

Fase ketiga yaitu mengorganisasikan ke dalam kelompok kooperatif, peneliti mengorganisasikan siswa kedalam kelompok heterogen dengan kelompok 1 dan kelompok 3 beranggotakan 5 orang serta kelompok 2 dan kelompok 4 beranggotakan 4 orang dan peneliti memberikan LKPD kepada setiap kelompok. Hasil yang diperoleh pada siklus I yaitu terdapat siswa yang meminta kepada guru agar dipindahkan dari kelompoknya karena menginginkan bersama teman dekatnya dan kelas masih dalam kondisi kurang tertib serta ada kelompok yang tidak bersama-sama mengerjakan LKPD. Hal ini berdasarkan hasil observasi, aktivitas guru mendapatkan kategori baik sekali dengan skor 9 dan aktivitas siswa mendapat kategori kurang dengan skor 4 sehingga, guru telah maksimal dalam membentuk kelompok siswa namun siswa masih kurang tertib.

Hasil yang diperoleh pada siklus II, peneliti membentuk kembali siswa ke dalam kelompok-kelompok yang heterogen dengan kelompok 1, 2 dan 4 beranggotakan 4 orang dan kelompok 3 beranggotakan 5 orang serta siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru dan siswa mengerjakan LKPD dengan bekerjasama secara tertib dan tenang di dalam kelompok. Hal ini berdasarkan aktivitas guru memperoleh kategori baik sekali dengan skor 9 dan aktivitas siswa memperoleh kategori baik sekali dengan skor 9, guru telah membentuk siswa ke dalam kelompok secara heterogen dan langsung memberikan LKPD kepada setiap kelompok dan memberikan arahan yang jelas serta menjelaskan tanggung jawab siswa dalam kelompok, hasil yang di dapatkan siswa membentuk kelompok sesuai arahan guru dan setiap kelompok mengerjakan LKPD dengan tertib. Fase ini sudah lebih baik dari siklus sebelumnya yaitu siswa mengerjakan LKPD dengan bekerjasama secara tertib dan tenang di dalam kelompok hal ini sesuai dengan harapan yang diinginkan guru.

Fase keempat yaitu membimbing kelompok kerja dan belajar, peneliti membimbing siswa pada setiap kelompok yang mengalami kesulitan secara bergantian dalam mengerjakan LKPD yang diberikan. Guru juga meminta siswa untuk memperhatikan software Cabri 3D yang ditampilkan oleh peneliti melalui *Infocus*. Peneliti membimbing setiap kelompok dalam belajar. Jika terdapat kelompok yang mengalami kesulitan, maka peneliti memberikan bantuan kepada kelompok tersebut. Penggunaan Cabri 3D membantu siswa memvisualisasikan ruas garis pada kubus untuk menentukan jarak titik ke garis karena dengan Cabri 3D, kubus dapat diputar dan diperbesar. Bantuan yang diberikan peneliti hanya berbentuk arahan secukupnya dan siswa diharapkan menemukan penyelesaiannya sendiri. Namun karena hanya beberapa siswa yang aktif dalam diskusi, peneliti masih membimbing kelompok sepenuhnya. Hasil yang diperoleh pada siklus I, hanya terdapat beberapa siswa dalam kelompok yang berani bertanya kepada sesama teman kelompoknya terkait masalah yang dialami dalam mengerjakan LKPD. Terdapat banyak siswa yang terlihat bingung dan masih ragu-ragu untuk bertanya sehingga suasana kelas yang seharusnya siswa aktif, hanya diam saja. Hal ini sesuai observasi, aktivitas guru memperoleh kategori baik dengan skor 7, aktivitas siswa yang didapatkan selama diskusi kelompok 1 mendapat kategori baik dengan skor 8 terdapat siswa yang tidak terlibat secara langsung dan ada beberapa siswa yang mulai bertanya kepada sesama teman kelompoknya. Kelompok 2 dan 4 memperoleh kategori kurang dengan skor 5 terdapat beberapa siswa mendapatkan

masalah dalam LKPD namun masih enggan bertanya kepada sesama teman kelompok. Kelompok 3 memperoleh kategori kurang sekali dengan skor 2 terdapat hanya 1 orang siswa yang mengerjakan LKPD dan siswa lainnya tidak bertanya kepada sesama teman kelompoknya terkait permasalahan yang dihadapinya.

Hasil yang diperoleh pada siklus II, siswa tidak lagi malu mengungkapkan masalah yang dihadapi, siswa saling bekerja sama dan terlibat dalam mengerjakan LKPD. Dibandingkan dengan siklus sebelumnya, siswa lebih cepat menyelesaikan LKPD. Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru memperoleh kategori baik sekali dengan skor 9, yaitu guru meminta siswa terlibat dalam mengerjakan LKPD dan membimbing kelompok dan siswa saling membantu teman yang mengalami kesulitan, hasil yang didapatkan selama diskusi kelompok 1 dan 2 memperoleh kategori baik sekali dengan skor 9 yaitu siswa mengerjakan LKPD bersama-sama kelompoknya dan terlibat dalam pengerjaannya serta tidak malu bertanya kepada sesama teman kelompok, serta kelompok 3 dan 4 memperoleh kategori baik dengan skor 8 siswa mengerjakan LKPD bersama dan ada beberapa siswa yang mulai mencoba untuk bertanya kepada sesama teman kelompok.

Fase kelima yaitu evaluasi, peneliti meminta secara acak perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya, menyimpulkan hasil pembelajaran tanpa kesalahan dan melibatkan siswa, peneliti juga memberikan tes akhir tindakan yang dikerjakan secara individu. Hasil yang diperoleh pada fase ini, pada siklus I siswa hanya saling tunjuk-menunjuk karena tidak ada yang berani menjadi perwakilan untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya, sehingga siswa mempresentasikan hasil jawaban kelompoknya setelah ditunjuk peneliti, serta siswa menyimpulkan hasil pembelajaran tanpa kesalahan tetapi beberapa siswa belum terlibat. Hal ini sesuai observasi, aktivitas guru memperoleh kategori baik dengan skor 8 dan aktivitas siswa memperoleh kategori kurang dengan skor 5 sehingga, guru telah maksimal melakukan kegiatan menyimpulkan hasil pembelajaran namun beberapa siswa masih tidak berkeinginan untuk terlibat.

Pada siklus II mengalami peningkatan yaitu siswa berani mengangkat tangan untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya tanpa harus ditunjuk terlebih dahulu, siswa juga lebih antusias dalam menanggapi hasil pekerjaan kelompok lain saat mempresentasikan jawabannya, serta semua siswa terlibat saat menyimpulkan hasil pembelajaran tanpa kesalahan. Hal ini sesuai hasil observasi, guru memperoleh kategori baik sekali dengan skor 9 dan siswa memperoleh kategori baik dengan skor 8, yaitu guru telah memilih perwakilan siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaan LKPD dan semua kelompok mendapatkan giliran.

Fase keenam yaitu memberikan penghargaan, Setelah tes akhir tindakan dilakukan, peneliti memberikan penghargaan kepada masing-masing kelompok berdasarkan poin perkembangan kelompok yang diperoleh. Pada siklus I, Kelompok 1 mendapat predikat baik, kelompok 2 mendapat predikat kurang, dan kelompok 3 mendapat predikat kurang sekali, serta kelompok 4 mendapat predikat kurang. siswa mendapatkan pujian dari guru dan siswa merespon dengan baik penghargaan yang diberikan oleh peneliti. Hasil observasi menunjukkan bahwa, aktivitas guru memperoleh kategori baik sekali dengan skor 9 dan aktivitas siswa memperoleh kategori baik sekali dengan skor 9, hal ini menginformasikan bahwa guru telah memberikan penghargaan berupa nilai dan predikat kepada semua kelompok, hasil yang diperoleh seluruh kelompok menerima hasil predikat yang diperoleh kelompoknya dengan rasa senang.

Pada siklus II, Kelompok 1 memperoleh predikat baik sekali, kelompok 2 memperoleh predikat baik sekali, kelompok 3 memperoleh predikat baik, dan kelompok 4 memperoleh predikat baik. semua kelompok menerima dengan senang penghargaan yang dicapai kelompoknya masing-masing.

Aspek-aspek aktivitas guru yang diamati meliputi: 1) Guru mengondisikan kelas. 2) Guru memotivasi siswa. 3) Guru melakukan apersepsi. 4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau indikator ketercapaian kompetensi. 5) Guru menyampaikan pentingnya kompetensi yang akan dicapai. 6) Guru menyampaikan garis besar kegiatan pembelajaran. 7) guru mengecek/memeriksa kemampuan awal siswa. 8) Guru menunjukkan pemahaman materi secara benar. 9) Guru mendemonstrasikan keterampilan secara benar. 10) Guru menunjukkan perilaku positif terhadap materi pembelajaran. 11) Guru menyajikan materi pembelajaran secara berurutan. 12) Guru menyajikan materi pembelajaran secara terpadu. 13) Guru menunjukkan relevansi materi pembelajaran dengan kehidupan nyata. 14) Guru menyajikan pembelajaran yang memadukan pengetahuan materi ajar, pedagogik, serta teknologi (TPACK dan pendekatan lain yang relevan). 15) Guru menyajikan langkah pembelajaran sesuai sintaks model atau metode/strategi yang dipilih. 16) Guru membentuk siswa ke dalam kooperatif dan memberikan LKPD. 17) Guru menjelaskan tanggung jawab siswa dalam kelompok. 18) Guru melibatkan siswa dalam mengerjakan LKPD dan membimbing kelompok. 19) Guru memilih perwakilan kelompok untuk presentasi dan meminta kelompok lain menanggapi. 20) Guru memberikan kesempatan kelompok lain menanggapi kelompok presentasi. 21) Guru menyimpulkan hasil pembelajaran. 22) Guru melakukan refleksi proses pembelajaran bersama siswa. 23) Guru memberikan tes akhir tindakan setelah kegiatan pembelajaran. 24) Guru memberikan penghargaan kelompok.

Penilaian dari setiap aspek dilakukan dengan cara memberikan skor yakni skor 9 dan 10 berarti sangat baik, skor 6,7,8 berarti baik, skor 3,4,5 berarti kurang, skor 1 dan 2 berarti kurang sekali. Berdasarkan pengamatan aktivitas guru pada siklus I diperoleh hasil aspek nomor 3,16,19,24 memperoleh nilai 9, aspek nomor

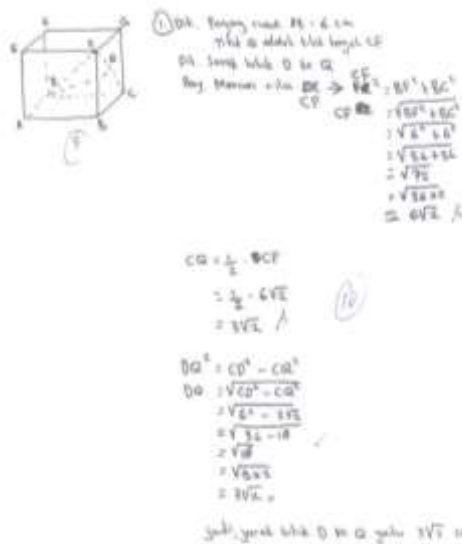
4,5,7,9,10,11,13,15,20,21,23 memperoleh nilai 8, aspek nomor 1,6,12,18,22 memperoleh nilai 7, dan aspek nomor 14 memperoleh nilai 6, aspek nomor 8 memperoleh nilai 5, serta aspek nomor 2,17 memperoleh nilai 2. Skor total hasil observasi guru siklus I adalah 174 sehingga dapat disimpulkan aktivitas guru pada siklus I masuk kategori baik. Hasil pengamatan aktivitas guru pada siklus II yaitu aspek nomor 11,18 memperoleh nilai 10, aspek nomor 1,3,4,6,7,9,13,16,18,19,21,23,24 memperoleh nilai 9, dan aspek nomor 2,5,8,10,12,15,17,20,22 memperoleh nilai 8 serta aspek nomor 14 memperoleh nilai 7. Skor total hasil observasi guru siklus II adalah 216 sehingga dapat disimpulkan aktivitas guru pada siklus II masuk kategori sangat baik.

Aspek-aspek aktivitas siswa yang diamati meliputi: 1) Siswa mengondisikan kelas. 2) Siswa memperhatikan guru menyampaikan motivasi. 3) Siswa memperhatikan guru menyampaikan apersepsi. 4) Siswa memperhatikan tujuan pembelajaran atau indikator ketercapaian kompetensi. 5) Siswa memperhatikan pentingnya kompetensi yang akan dicapai. 6) Siswa memperhatikan garis besar kegiatan pembelajaran. 7) Siswa memperhatikan guru menyampaikan materi. 8) Siswa membentuk kelompok dan mengerjakan LKPD. 9) Siswa mengerjakan LKPD bersama-sama kelompok. 10) Siswa mempresentasikan dan memberikan tanggapan hasil pekerjaan kelompok. 11) Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran. 12) Siswa mengerjakan tes akhir tindakan. 13) Siswa menerima penghargaan yang diperoleh kelompok.

Penilaian dari setiap aspek dilakukan dengan cara memberikan skor yakni skor 9 dan 10 berarti sangat baik, skor 6,7,8 berarti baik, skor 3,4,5 berarti kurang, skor 1 dan 2 berarti kurang sekali. Berdasarkan pengamatan aktivitas siswa pada siklus I diperoleh hasil aspek nomor 1,4,6,13 memperoleh nilai 8, aspek nomor 3 memperoleh nilai 7, aspek nomor 2,5,11,12 memperoleh nilai 5, aspek nomor 7,8,10 memperoleh nilai 4. Hasil observasi siswa kelompok 1 pada aspek nomor 9 memperoleh nilai 8. Hasil observasi siswa kelompok 2 dan kelompok 4 pada aspek nomor 9 memperoleh nilai 5. Hasil observasi kelompok 3 pada aspek nomor 9 memperoleh nilai 2. Skor total hasil observasi siswa siklus I adalah 71, sehingga dapat disimpulkan aktivitas siswa pada siklus I masuk kategori baik. Hasil pengamatan aktivitas siswa siklus II yaitu aspek nomor 2,8,12,13 memperoleh nilai 9, aspek nomor 1,3,4,5,6,7,10,11 memperoleh nilai 8. Hasil observasi siswa kelompok 1 dan 2 pada aspek nomor 9 memperoleh nilai 9. Hasil observasi siswa kelompok 3 dan 4 pada aspek nomor 9 memperoleh nilai 7. Skor total hasil observasi siswa siklus II adalah 106, sehingga dapat disimpulkan aktivitas siswa pada siklus I masuk kategori baik.

Pertemuan kedua dari masing-masing siklus, peneliti memberikan tes akhir tindakan kepada siswa yang harus diselesaikan secara individu tanpa menggunakan program Cabri 3D. berikut satu diantara 2 soal yang diberikan:

Hasil analisis tes akhir tindakan siklus I dengan materi jarak titik ke titik dan titik ke garis dalam ruang dimensi tiga menunjukkan bahwa umumnya siswa dapat menyelesaikan soal dengan baik, namun masih ada siswa yang keliru dalam menentukan jarak titik ke garis dalam dimensi tiga apabila diketahui satu panjang rusuk. Pada jawaban tes akhir tindakan, Siswa keliru dalam langkah-langkah pengerjaan dan rumus untuk menentukan jarak titik T ke garis HB yang dimana siswa menuliskan jarak  $TO^2 = BC^2 - CT^2$  yang seharusnya rumus tersebut untuk menentukan jarak TB terlebih dahulu. Sehingga hasil yang diperoleh siswa salah. Jawaban siswa tersebut dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Jawaban N nomor 1 pada tes akhir tindakan siklus I

Berdasarkan hasil wawancara siklus I diperoleh informasi bahwa siswa masih kurang paham dengan konsep jarak titik ke garis dalam ruang dimensi tiga. Namun siswa telah mengetahui letak kesalahannya. Siswa dapat memperbaiki kesalahan pada jawaban sebagaimana ditunjukkan pada transkrip wawancara bersama N sebagai berikut:

N S1 09 P: N paham materi kemarin?

N S1 10 S: Saya belum terlalu paham kak

N S1 11 P: Oh iya dek, dari hasil tes kemarin, kakak lihat N sudah dapat menggambarkan dan mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan, tapi kamu keliru dalam menyelesaikan jarak titik D ke Q ini (sambil memperlihatkan pada N hasil pekerjaannya). Kenapa disini operasi hitungnya kurang?

N S1 12 S: Dari gambarnya sini kan kak DQ itu sisi tingginya

N S1 13 P: Oh berarti kekeliruan di soal nomor 1 terletak pada sisi segitiga siku-siku yang kamu lihat. Coba kamu perhatikan dari gambar, jika segitiga N gambar kembali DQ itu sisi miringnya.

N S1 14 S: Oh iya kak saya keliru disitu.

Hasil tes akhir tindakan pada siklus II menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah dapat menentukan jarak titik ke garis dalam ruang dimensi tiga, namun masih terjadi kesalahan. Adapun kesalahan siswa terdapat pada operasi aljabar. soal nomor 1, siswa tidak menjabarkan jarak titik OC terlebih dahulu dan keliru dalam menghitung  $(\frac{a}{2}\sqrt{2})^2$  sehingga hasil jawabannya keliru. Jawaban siswa dapat dilihat pada gambar 4.

1. Dik. Panjang rusuk kubus ABCD.EFGH = a cm  
Titik O adalah titik tengah AC dan BD  
Dit. Jarak titik ke H ke garis AC atau HO = ...?

Jaw. AH = CH = AC =  $a\sqrt{2}$  (1)  
OA = OC =  $\frac{1}{2} \cdot a\sqrt{2}$  (2)

$HO^2 = CH^2 - OC^2$   
HO =  $\sqrt{CH^2 - OC^2}$   
=  $\sqrt{(a\sqrt{2})^2 - (\frac{1}{2}a\sqrt{2})^2}$   
=  $\sqrt{2a^2 - \frac{a^2}{2}}$   
=  $\sqrt{\frac{4a^2}{2} - \frac{a^2}{2}}$   
=  $\sqrt{\frac{3a^2}{2}}$

Gambar 4. Jawaban N nomor2 pada tes akhir tindakan siklus II

Berdasarkan hasil wawancara pada siklus II diperoleh informasi bahwa siswa masih keliru dalam menentukan akar kuadrat. Berikut transkrip wawancara bersama N mengenai hasil tes akhir tindakan siklus II.

N S2 11 P: hasil tes nomor 1, kakak lihat N sudah mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan, selanjutnya apa yang kamu lakukan mencari jarak titik H ke garis AC?

N S2 12 S: Dilihat dari gambarnya, jarak titik H ke garis AC adalah jarak titik H ke O kak, akan terbentuk segitiga HOA sama dengan HOC, jadi saya cari dulu jarak CH dan OC nya kak

N S2 13 P: Tapi hasil dari  $\frac{1}{2} a\sqrt{2}$  ini berapa dek?

N S2 14 S: Astaga saya lupa tulis kak karena saya tulis di kertas cakaran, itu hasilnya  $\frac{a}{2}\sqrt{2}$  kak

N S2 19 P: Disini N keliru untuk hasil  $\sqrt{(a\sqrt{2})^2 - (\frac{a}{2}\sqrt{2})^2}$  dek, hasilnya itu  $\sqrt{2a^2 - \frac{2a^2}{4}} = \sqrt{2a^2 - \frac{a^2}{2}} = \sqrt{\frac{3a^2}{2}}$

N S2 20 S: Oh iya kak keliru

## PEMBAHASAN

Penelitian yang dilaksanakan yaitu penelitian tindakan kelas (PTK) yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga di kelas XII MAN 2 Kota Palu. Penelitian ini dilaksanakan melalui dua siklus, setiap siklus terdapat tahapan pelaksanaan tindakan yang mengacu pada desain model pembelajaran Kemmis dan Mc Taggart yaitu: (1) perencanaan, (2) pelaksanaan, (3) observasi dan (4) refleksi.

Sebelum pelaksanaan tindakan, peneliti melaksanakan tahap pra penelitian yaitu memberikan tes awal kepada siswa untuk mengetahui pengetahuan awal siswa pada materi prasyarat. Hal ini sejalan Alfiliansi (2014) yang menyatakan bahwa sebelum penelitian siswa diberi tes awal untuk mengetahui kemampuan awal siswa.

Kegiatan selanjutnya adalah pelaksanaan penelitian dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan software cabri 3D. penelitian yang dilaksanakan pada siklus I dan siklus II ini terdiri dari perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi.

Tahap perencanan pada penelitian ini, peneliti membuat RPP, menyiapkan materi ajar mengenai jarak titik ke titik, titik ke garis dan titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga berbantuan Cabri 3D, membuat LKPD beserta kunci jawaban, membuat tes akhir tindakan beserta kunci jawaban, serta membuat lembar observasi guru dan lembar observasi siswa beserta kriteria penilaiannya.

Tahap pelaksanaan tindakan dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD menurut Trianto (2010: 71) berbantuan software Cabri 3D yang terdiri dari enam fase. Fase 1 yaitu menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa dan memberikan apersepsi. Peneliti juga menginformasikan langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *software Cabri 3D*. Penyampaian tujuan pembelajaran oleh peneliti sesuai dengan pendapat Barlian (2013) yang menyatakan bahwa penyampaian tujuan pembelajaran dilakukan agar siswa mengetahui dan berusaha mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Pemberian motivasi oleh peneliti sesuai dengan pendapat Uno (2007) bahwa siswa akan termotivasi untuk belajar apabila mengetahui manfaat dari apa yang dipelajari. Serta pemberian apersepsi kepada siswa sesuai dengan pendapat Tawil (2014) bahwa tujuan pemberian apersepsi yaitu untuk menyegarkan kembali ingatan siswa tentang materi pembelajaran sebelumnya karena konsepnya akan digunakan pada materi yang akan dipelajari.

Fase 2 yaitu menyajikan/menyampaikan informasi, pada fase ini peneliti bertindak sebagai guru menyajikan materi dengan cara menarik yakni memanfaatkan teknologi komputer dengan bantuan Cabri 3D untuk memvisualisasikan kubus dan membantu siswa yang tidak memahami ruas garis pada kubus dan segitiga siku-siku yang terbentuk dalam mengidentifikasi jarak dalam ruang dimensi, sehingga siswa memperhatikan materi yang disajikan karena dengan Cabri 3D, kubus dapat diputar dan diperbesar. Hal ini sesuai pendapat Barlian (2013) yang menyatakan bahwa penyampaian materi pelajaran semenarik mungkin merupakan strategi yang perlu dilakukan guru dengan penggunaan media yang dapat membuat siswa tertarik dan belajar dengan senang hati.

Fase 3 yaitu mengorganisasi siswa dalam kelompok-kelompok belajar, pada fase ini Peneliti mengorganisasi siswa ke dalam kelompok belajar yang heterogen berdasarkan kemampuan dan jenis kelamin. kelompok 1 dan 3 terdiri dari 5 orang siswa dan kelompok 2 dan 4 terdiri dari 4 orang siswa. Pada siklus II guru mengubah kelompok belajar siswa. Kelompok 1, 2 dan 4 terdiri dari 4 orang siswa serta kelompok 3 terdiri dari 5 orang siswa. Hal ini sesuai pendapat Ayu, dkk (2018) mengatakan bahwa berdiskusi dalam kelompok akan membuat siswa lebih memahami pelajaran yang diikuti.

Fase 4 yaitu membimbing kelompok bekerja dan belajar, peneliti mengarahkan siswa untuk berdiskusi dan bekerja sama dengan kelompoknya dalam menyelesaikan LKPD dan jika terdapat masalah dapat ditanyakan pada teman sesama kelompok, sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan guru hanya sebagai fasilitator yang membimbing seperlunya. Hal ini sesuai pendapat Saltifa dkk (2012) yaitu LKPD yang diberikan membimbing siswa untuk menemukan konsep-konsep matematika yang sedang dipelajari sehingga pembelajaran lebih menekankan pada aktivitas siswa, guru hanya sebagai fasilitator dan motivator siswa.

Fase 5 yaitu evaluasi, setelah semua kelompok selesai mengerjakan LKPD, peneliti memilih perwakilan siswa dari kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya, sementara kelompok lain bertugas menanggapi dan bertanya hasil pekerjaan dari kelompok yang presentasi jika belum jelas. Hal ini dilakukan agar siswa terbiasa untuk memberikan tanggapan sehingga pembelajaran lebih efektif dan bermakna. Hal ini sesuai dengan pendapat Abimanyu dkk (2015) yang menyatakan perlunya pembiasaan untuk memberikan tanggapan terhadap jawaban yang diberikan oleh orang lain dalam pembelajaran matematika, sehingga yang dipelajari lebih bermakna. Selain presentasi, peneliti juga memberikan tes akhir tindakan sebanyak 2 butir soal pada siklus I dan siklus II yang berkaitan dengan jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang dalam ruang dimensi tiga. Evaluasi bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa yang telah dicapai pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga. Hal ini sesuai pendapat Jarmita (2012) bahwa evaluasi bertujuan untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan belajar yang telah dicapai.

Fase 6 yaitu memberikan penghargaan, Peneliti memberikan penghargaan kepada kelompok, pada masing-masing kelompok diberikan berdasarkan poin pencapaian kelompok yang diperoleh. Penghargaan kelompok ini diberikan setelah hasil tes akhir dianalisis dan harinya bersamaan dengan pemberian skor peningkatan individu. Pemberian penghargaan kelompok bertujuan agar siswa semakin termotivasi untuk belajar. Hal ini sejalan dengan pendapat Abimanyu (2015) yang mengatakan bahwa guru memberikan penghargaan kepada setiap kelompok yang telah menunjukkan usahanya untuk belajar agar siswa dapat terus termotivasi untuk belajar.

Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru, aktivitas siswa dan hasil tes akhir tindakan siklus I dan siklus II peneliti menyimpulkan bahwa, penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan software



Cabri 3D untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi jarak dalam ruang dimensi tiga dikelas XII dinyatakan belum berhasil pada siklus I dan dinyatakan berhasil pada siklus II. Pemahaman dasar geometri siswa meningkat dengan bantuan Cabri 3D. Tujuan dalam siklus I belum tercapai karena beberapa siswa belum dapat menyelesaikan tes akhir tindakan dan telah tercapai pada siklus II karena siswa dapat menyelesaikan tes akhir tindakan. Siswa mau mengungkapkan masalah yang dihadapi dalam belajar sehingga siswa aktif dalam pembelajaran yang terjadi pada siklus II. Aktivitas guru dan siswa pada siklus I berada dalam kategori baik, sedangkan aktivitas guru pada siklus II berada dalam kategori baik sekali dan aktivitas siswa berada dalam kategori baik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *software* Cabri 3D dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi menentukan jarak dalam ruang dimensi tiga siswa kelas XII MAN 2 kota Palu, yang mengikuti fase-fase berikut: 1) Fase penyampaian tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa, 2) Fase menyampaikan informasi, 3) Fase belajar kelompok, 4) Fase membimbing kelompok dalam belajar dan bekerja, 5) Fase evaluasi, 6) Fase memberikan penghargaan kelompok.

Pada fase penyampaian tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa, Peneliti memotivasi siswa dengan menjelaskan pemanfaatan mempelajari jarak titik ke titik, titik ke garis dan titik ke bidang dalam pembuatan kuda-kuda pada atap rumah, serta menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta memberika apersepsi tentang materi pythagoras. Kegiatan pada fase menyampaikan informasi, Peneliti menyajikan informasi mengenai materi yang diajarkan dan menjelaskan model yang digunakan dengan bantuan Cabri 3D untuk memvisualisasikan kubus dan membantu siswa yang tidak memahami ruas garis pada kubus dan segitiga siku-siku yang terbentuk dalam mengidentifikasi jarak dalam ruang dimensi.

Kegiatan pada fase belajar kelompok, peneliti mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar yang heterogen berdasarkan kemampuan siswa dan jenis kelamin. Kegiatan pada fase membimbing kelompok dalam belajar dan bekerja, peneliti meminta seluruh siswa dalam kelompok mengerjakan LKPD yang diberikan dan bekerja sama dalam mengerjakan LKPD jika siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah, tugas peneliti dalam fase ini sebagai fasilitator. Kegiatan pada fase evaluasi, peneliti memberikan tes akhir tindakan siklus I dan siklus II untuk seluruh siswa dan dikerjakan secara individu. Kegiatan pada fase memberikan penghargaan kelompok, peneliti memberikan penghargaan kepada kelompok sebagai bentuk apresiasi karena telah belajar sungguh-sungguh dengan tujuan untuk meningkatkan semangat siswa dalam pembelajaran.

## REFERENSI

- Abimanyu, W. A., Mallo,B., & Hadjar,I. (2015) Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi luas permukaan dan volume limas dikelas VIII SMP Negeri 5 Palu. *Aksioma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 153-163.
- Abosalem, Y. (2016). Assessment techniques and students Higher-Order Thingking Skills. *Internasional Journal of Secondary Education*, 4(1), 1-11.
- Ayu, D.M., Lufri., & Sumarmin, R. (2018). Pengembangan modul biologi yang dilengkapi dengan LKS berorientasi problem based learning (PBL) pada materi pokok pencemaran lingkungan untuk kelas X. *Bioeducation Journal*, 2(1), 76-86.
- Barlian, I. (2013). Begitu pentingkah strategi belajar mengajar bagi guru. *Jurnal Forum Sosial*, 6(1), 241-246.
- Fathurrohman, M. (2015). *Model-model pembelajaran inovatif*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Gillies, R. M (2016). Cooperative learning: Review of Research and Practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3), 39-54.
- H. Sujono. (2018). Implementasi media pembelajaran audio visual dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. *Ta'dib*, 16(1), 1-20.
- Hamidah, Q. G., Fadhilah, S.S. & B.W. Adi, (2019). The development of thematic integrative based learning material for fifth grade elementary school. *International Journal of Educational Research Review*, 4(1), 8-14.
- Hidayat, Y. (2016). Perbedaan hasil belajar, minat dan motivasi siswa kelas X SMAN 1 Palu pada materi jarak titik ke bidang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan E-learning dan aplikasi wingeom. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*, 5(1), 1-10.
- Jarmita, N. (2012). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe stad dalam meningkatkan pemahaman siswa pada pokok bahasan bangun ruang. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, 13(1), 150-172.
- Kemmis, S & Mc. Taggart, R. (2013). *The action research planner: doing critical participatory action research*. Singapura: Springer Sience.

- Larasati, M dan Rudhito, B. (2013). Pemanfaatan program Cabri 3D dalam peningkatan hasil belajar siswa pada pokok bahasan kedudukan titik, garis dan bidang dalam ruang dimensi tiga kelas X. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII (pp. 1-12). Salatiga: UKSW.
- Miles, M. B. dkk. (2014). *Qualitative data analysis: a methods sourcebook*. United States of America: Arizona State University.
- Musfiqon. (2012). *Pengembangan media dan sumber pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Nufriyanti, M. & Lestari, W. (2015). Pengaruh pembelajaran kooperatif tipe stad terhadap hasil belajar matematika ditinjau dari motivasi belajar. *Jurnal kajian Pendidikan Matematika*, 01(01), 121-135.
- Uno, H. (2007). *Model pembelajaran menciptakan proses belajar mengajar yang kreatif dan efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Rizal, R.S. (2021). Peningkatan hasil belajar tematik melalui pembelajaran daring dengan model stad berbantuan power point di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1067-1075.
- Rofii, A., Sunardi, S., & Irvan, M. (2018). Characteristics o students' metacognition process at inormal deduction thinking level in geometry problems. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 2(1), 89-104.
- Slameto. (2010). *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Slavin, E.R. (2009). *Cooperative learning teori, riset dan praktik terj. Narulita Yusron*. Bandung: Nusa Media.
- Sophie & Cotret, P.R. (2007). *Cabrilog, innovative math tools, user manual*. Canada: Cabrilog SAS..
- Supardi, U.S. (2013). Hasil belajar matematika ditinjau dari interaksi tes formatif uraian dan kecerdasan emosional. *Jurnal Formatif*, 3(2), 78-96.
- Susanto, A. (2013). *Teori belajar dan pembelajaran di sekolah dasar*. Jakarta: Permada Media Group.
- Tawil, A.H.M. (2014). Penerapan pendekatan scientific pada model pembelajaran kooperatif tipe think pair share untuk meningkatkan pemahaman siswa di kelas VII SMPN 6 Palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika*, 2(1), 87-97.
- Trianto. (2010). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Jakarta: Kencana Prenda Media Group.
- Widiastuti, E.R & Kurniasih, M.D. (2021). Pengaruh model promblem based learning berbantuan software cabri 3D V2 terhadap kemampuan literasi numerasi siswa. *Jurnal Cendekia*, 5(2), 1687-1699.
- Zakaria, E. & Iksan, Z. (2007). Promoting cooperative learning in science and mathematics education: A Malaysian perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 35-39.