

## **MODEL PROJECT BASED LEARNING TERINTEGRASI STEAM TERHADAP KECERDASAN EMOSIONAL DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA BERBASIS SOAL NUMERASI**

Hafsah Adha Diana<sup>\*1</sup>, Dan Veni Saputri<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>STKIP Media Nusantara Citra

### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan dan perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi dan kecerdasan emosional antara siswa yang memperoleh pembelajaran langsung dengan model PjBL-STEAM yang ditinjau dari kemampuan awal. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah mixed method tipe sequential explanatory. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa model PjBL-STEAM, sedangkan kelas kontrol berupa model pembelajaran langsung. Populasi penelitian ini adalah siswa SMAI Panglima Besar Soedirman Bekasi kelas XI MIPA tahun ajaran 2021/2022. Data penelitian berupa hasil tes kemampuan berpikir kritis berbasis soal numerasi, angket kecerdasan emosional, lembar observasi PjBL-STEAM dan hasil wawancara siswa yang terpilih. Sebelum digunakan, instrumen telah melalui uji validitas isi, validitas konstruk, dan validitas empirik. Analisis data dalam penelitian ini adalah Anava dua jalur untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis berbasis soal numerasi, dan uji-t untuk angket kecerdasan emosional. Dan data kualitatif bersifat induktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Peningkatan kemampuan berpikir kritis berbasis numerasi siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi yang mendapat perlakuan model PjBL-STEAM lebih tinggi dibandingkan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung, (2) Kecerdasan emosional siswa yang mendapat perlakuan model PjBL-STEAM lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung, (3) Penerapan model PjBL-STEAM membuat siswa mampu membangun kecakapan dalam dunia nyata, seperti bekerjasama, mengambil keputusan, inisiatif, komunikasi, pemecahan masalah dan manajemen diri sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi (4) Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapat perlakuan model PjBL secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung.

**Kata Kunci:** Project Based Learning, STEAM, Kecerdasan Emosional, Kemampuan Berpikir Kritis, Numerasi.

### **Abstract**

*This study aimed to determine the application and differences in increasing students' critical thinking skills based on numeracy and emotional intelligence questions between students who received direct learning with the PjBL-STEAM model in terms of initial abilities. The type of research used in this study is a mixed method sequential explanatory type. The experimental class was treated in the form of a PjBL-STEAM model, while the control class was a direct learning model. The population of this research is the students of SMAI Panglima Besar Soedirman Bekasi class XI MIPA for the academic year 2021/2022. The research data is in the form of critical*

---

\*correspondence Address  
E-mail: [Hafsah.adha@stkipmnc.ac.id](mailto:Hafsah.adha@stkipmnc.ac.id)

*thinking ability test results based on numeracy questions, emotional intelligence questionnaires. PjBL-STEAM observation sheet and interview results of selected students. Before being used, the instrument has been tested for content validity, construct validity, and empirical validity. Analysis of the data in this study is the Anova two-way for improving critical thinking skills based on numeracy questions, and the t-test for emotional intelligence questionnaires. And qualitative data is inductive. The results showed that: (1) The improvement of numeracy-based critical thinking skills of students with high early mathematical abilities who received the PjBL-STEAM model treatment was higher than students who received the direct learning model treatment, (2) The emotional intelligence of students who received the PjBL-STEAM model treatment. STEAM is higher than students who receive direct learning model treatment, (3) The application of the PjBL-STEAM model makes students able to build skills in the real world, such as collaboration, decision making, initiative, communication, problem solving and self-management so that they can improve thinking skills students' critical thinking based on numeration questions (4) The improvement in critical thinking skills of students who received PjBL model treatment was overall higher than students who received direct learning model treatment.*

**Keywords:** *Project Based Learning, STEAM, Emotional Intelligence, Critical Thinking Skills, Numeracy.*

## **PENDAHULUAN**

Persaingan abad-21 menuntut sumber daya manusia yang unggul untuk memiliki keterampilan yang siap menghadapi persaingan global dan berkompetisi dengan negara lain. Pembangunan sumber daya manusia sangat jadi perhatian pemerintah dan juga sebagai dasar pengembangan ekonomi dan kemajuan bangsa kedepan. Salah satu aspek penting dalam pembangunan sumber daya manusia yang unggul adalah melalui pendidikan. *National Education Association* telah mengidentifikasi keterampilan abad-21 sebagai keterampilan "The 4Cs" yang meliputi berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi (Association, 2014). Keterampilan ini menjadi penting karena seyogyanya pembelajar akan memiliki kemampuan daya jual, kemampuan bekerja, dan kesiapan menjadi warga negara yang baik.

Di Indonesia, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) memiliki kebijakan baru guna merespon keterampilan abad-21 melalui program Merdeka Belajar. Dimana dalam program tersebut akan diterapkannya Asesemen Kompetensi Minimum (AKM), Survey Karakter dan Survey Lingkungan Belajar. AKM terdiri dari dua kompetensi minimum yaitu literasi membaca dan literasi matematika (numerasi) yang merupakan respon terhadap hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diikuti oleh siswa Indonesia (Pusmenjar, 2019). Dua kompetensi ini merupakan kompetensi dasar yang memiliki peran penting dalam berkontribusi pada masyarakat (Kemendikbud, 2019) Sehingga siswa diharapkan sebagai pembelajar sejati agar bisa menjadi pembelajar yang adaptif, fleksibel, dapat belajar mandiri, memecahkan masalah untuk dapat siap terjun ke dunia kerja dan mampu menentukan masa depannya sendiri.

Siswa Indonesia dalam konteks literasi matematika memang belum memuaskan. Merujuk pada hasil PISA 2018, menempatkan kemampuan matematika siswa Indonesia masih rendah yaitu berada di peringkat 72 dari 78 negara (OECD, 2019b). Hal tersebut menjadi perbandingan dengan negara negara lain yang mengikuti PISA, dimana Indonesia belum kompetitif dalam konteks pemerataan dan kemampuan. Literasi

matematika atau numerasi sendiri merupakan kemampuan berpikir menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk memecahkan masalah kontekstual pada kehidupan sehari-hari (Kemendikbud, 2019). Numerasi menjadi penting karena bukan hanya sekedar memiliki pengetahuan matematika namun mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam mempersiapkan hal tersebut, sebagai pendidik tidak hanya berfokus kepada sistem terkait soal-soal AKM yang salah satu bagiannya adalah numerasi. Namun, sebaiknya pendidik membangun budaya belajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan karakter siswa sehingga terbentuk suatu kebiasaan baru dalam proses pembelajaran. Menurut (Firdaus et al., 2015) kemampuan berpikir kritis harus diterapkan dan dikembangkan dalam kurikulum dan proses pembelajaran untuk menghasilkan siswa yang memiliki kualitas berpikir tingkat tinggi. Sehingga dalam mempersiapkan siswa menghadapi AKM, maka siswa perlu dilatih dan dibiasakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, khususnya dalam menyelesaikan soal numerasi. Tidak hanya berfokus kepada *drilling* soal-soal seperti halnya Ujian Nasional (UN).

Soal numerasi yang akan diujikan akan berkarakter seperti soal PISA (Pusmenjar, 2019). Soal PISA mencakup tiga komponen yaitu konten, konteks dan proses (OECD, 2019a). Tiga komponen tersebut erat kaitannya dengan berpikir kritis. Pada soal PISA siswa diberikan kesempatan untuk membuat keputusan terkait konteks yang diberikan. Berpikir kritis merupakan salah satu bagian dari kemampuan *High Order Thinking Skill* (HOTS). Kemampuan berpikir kritis pada dasarnya merupakan kemampuan untuk mempertimbangkan informasi yang relevan ataupun tidak relevan dengan tujuan dapat membuat keputusan tentang apa yang akan dilakukannya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Ennis bahwa berpikir kritis menekankan pada pemikiran yang rasional dan reflektif sehingga dapat mencapai proses pengambilan keputusan (Ennis, 1996). Oleh karena itu kemampuan berpikir kritis merupakan aspek penting yang perlu dimiliki oleh siswa karena sangat berguna dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi dan sebagai bekal dalam menghadapi kehidupan sekarang dan masa depan. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang memadai memiliki kemungkinan besar untuk dapat mempelajari masalah secara sistematis, menghadapi berjuta tantangan dengan terorganisasi, merumuskan pertanyaan inovatif, dan merancang penyelesaian yang dipandang relatif baru (Johnson, 2007).

Faktanya dilapangan menunjukkan hal yang berbeda meskipun kemampuan berpikir kritis itu penting. Seperti halnya penelitian yang dilakukan (Susilawati et al., 2017), diperoleh 61% siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah dan 15% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis sangat rendah. Selain itu, berdasarkan penelitian Hidayanti, (Hidayanti et al., 2016) menunjukkan pula bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah pada indikator mengidentifikasi, evaluasi, dan inferensi. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa perlu ditingkatkan.

Pendidikan selain aspek kognitif juga diharapkan sebagai intitusi pembentuk karakter dan martabat bangsa, salah satunya kecerdasan emosional. Menurut (Uno, 2010) bahwa tanpa kecerdasan emosional seseorang tidak akan mampu menggunakan

kemampuan kognitif mereka sesuai dengan potensi maksimum. Menurut (Goleman, 2005) kecerdasan emosional merupakan kemampuan mengendalikan dorongan emosi, kemampuan memotivasi diri sendiri dan orang lain, mengenali perasaan orang lain serta menjaga hubungan baik dengan orang lain.

Kemampuan berpikir kritis erat kaitannya dengan kecerdasan emosional. Secara umum, kecerdasan emosional mempunyai peran besar dalam proses pembelajaran bagi siswa (Shapiro, 2003). Kecerdasan emosional dapat menjadi pendukung dalam berpikir kritis untuk mengambil suatu keputusan. Hal tersebut dikuatkan dengan penelitian tentang kecerdasan emosional yang dilakukan oleh Shafee dkk menunjukkan bahwa antara kecerdasan emosional dan skor matematika terdapat pengaruh yang signifikan (Shafiee et al., n.d.). Ada hubungan yang erat antara berpikir kritis dan kecerdasan emosional yakni dalam berpikir kritis itu menyediakan alat mental yang dibutuhkan secara eksplisit untuk memahami bagaimana penalaran itu bekerja dan bagaimana alat tersebut dapat digunakan untuk mengambil alih apa yang kita pikirkan, rasakan, keinginan dan yang akan dilakukan (Chabeli, 2006). Selain itu, (Moon, 2007) mengungkapkan bahwa emosi pribadi memainkan peran dalam berpikir kritis karena mempengaruhi seseorang dalam membuat argument, pertimbangan dan keputusan. Semakin baik kecerdasan emosional seseorang maka semakin terampil mengetahui tindakan yang baik dan tepat (Marsitin, 2015).

Faktanya, saat ini masih banyak pendidik yang berfokus pada sistem, materi dan *drilling* soal-soal tanpa memperhatikan kemampuan berpikir kritis siswa dan kecerdasan emosional siswa. Hal tersebut terkendala dengan kesulitan pendidik untuk dapat menerapkan metode pembelajaran inovatif yang sesuai untuk siswa. Guru perlu mengkaji model pembelajaran yang digunakan untuk membentuk karakter siswa dan menumbuhkan budaya belajar yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pembelajaran yang diharapkan mampu untuk meningkatkan kecerdasan emosional dan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi yaitu model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL). *Project Based Learning* (PjBL) merupakan sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif dengan menekankan pembelajaran melalui kegiatan yang kompleks (Brink & Budgen, 2007). Hal tersebut juga diungkapkan oleh NYC Departement of Education bahwa PjBL merupakan strategi pembelajaran dimana siswa membangun konten mereka sendiri dan mendemonstrasikan dengan berbagai representasi (Klien et al., n.d.). Model PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali konten dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Sedangkan STEAM sendiri yaitu pembelajaran yang membuat siswa menghargai bagaimana seni dan sains bersama-sama menggunakan banyak bentuk keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan inovasi ketika mereka mencoba memahami berbagai masalah nyata (Wilson & Hawkins, 2019). Model pembelajaran PjBL sesuai dengan pendekatan STEAM. Pendekatan STEAM merupakan pembelajaran yang terintegrasi dengan bidang ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* yang bertujuan meningkatkan keterlibatan siswa, kreativitas, inovasi, keterampilan pemecahan masalah, dan manfaat kognitif lainnya (Liao, 2016). Konsep pembelajaran STEAM muncul sebagai model bagaimana menghilangkan batas-batas antara mata pelajaran akademik, sehingga sains, teknologi, rekayasa, seni dan

matematika dapat tersusun menjadi kurikulum terpadu (Zubaidah, 2019). Pembelajaran PjBL dengan terintegrasi STEAM dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam membangun *habit of mind* dari proses merancang untuk mendesain proyek dengan terintegrasi bidang Science, Technology, Engineering, Arts dan Mathematics. Seperti yang diungkapkan pada penelitian (Daniel, 2017) bahwa model PjBL dengan pendekatan Saintifik memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP. Langkah-langkah model pembelajaran PjBL-STEAM pada penelitian ini yang telah di modifikasi menurut (George Lucas Educational Foundation, n.d.) adalah sebagai berikut: (1) Pengenalan Masalah: memberikan pertanyaan mendasar dengan konteks masalah nyata terintegrasi STEAM. (2) Perencanaan Proyek: berkolaborasi antara pendidik dan siswa dalam merancang proyek dengan melibatkan STEAM. (3) Penyusunan Rencana Kerja: mengumpulkan sumber informasi yang relevan dan mengkonkritkan pemahaman abstrak dari masalah, mengembangkan kemampuan penyelesaian dan menyepakati jadwal dalam menyelesaikan proyek. (4) Mengawasi jalannya proyek. (5) Evaluasi Hasil Proyek dan Refleksi.

Kelebihan dari PjBL yaitu memberikan kebebasan kepada siswa untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada orang lain (Wang et al., 2015). Model PjBL-STEAM membuat siswa memiliki dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan diberikannya pertanyaan atau masalah menantang yang mengharuskan mereka membuat perencanaan suatu proyek dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin (STEAM), mencari informasi alat dan bahan yang dapat diakses sehingga diharapkan mereka merasa memiliki proyek tersebut. Dengan begitu, PjBL-STEAM memungkinkan siswa meningkatkan kecerdasan emosionalnya dengan cara berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran dan memungkinkan mereka untuk menghasilkan sesuatu dengan bekerjasama dengan orang lain, mengendalikan emosi diri mereka dan orang lain, memotivasi diri sendiri dan orang lain dalam perancangan hingga penyelesaian suatu proyek. Perbedaan penting antara PjBL-STEAM dan pembelajaran langsung terletak pada tahap penyajian masalah dan penyelesaian suatu masalah. Dalam pembelajaran konvensional, penyajian masalah diletakkan pada akhir pembelajaran sebagai latihan dan penyelesaiannya pun sebagai penerapan konsep yang dipelajari. Pada PjBL-STEAM siswa bekerjasama membangun pengetahuannya sendiri, mengontruksi ide, berpikir kritis dalam menganalisis masalah dengan bidang STEAM kemudian berusaha menyelesaikannya yang dibangun dalam suatu proyek. Oleh karena itu, model PjBL terintegrasi STEAM ini dianggap mampu memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kecerdasan emosional siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis numerasi yang ditinjau dari kemampuan awal matematika. Kemampuan awal yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan yang terkait konsep matematika pada materi Perbandingan Trigonometri, Sudut Berelasi, Aturan Sinus dan Cosinus dan Luas Segitiga.

Pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini adalah daring dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Teams*. Dengan fitur yang terdapat pada *Microsoft Teams* maka pembelajaran dilakukan dalam bentuk *video conference* pada setiap pertemuan dan memanfaatkan fitur *Class Notebook*. Pembelajaran daring dalam penelitian ini memiliki

tiga tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan dan penilaian. Dalam persiapannya memerlukan beberapa perangkat diantara *pen tablet, headset, laptop, handphone*, koneksi internet, mempersiapkan media pembelajaran berupa *soft file*, aplikasi *Microsoft Teams* dan *worksheet online*. Dalam pelaksanaannya sulit memantau secara meyeluruh jalannya diskusi pada saat pembelajaran. Namun hal tersebut diatas dengan bantuan *Class Notebook* pada aplikasi *Microsoft Teams*, pendidik dapat menuliskan komentar terkait proyek yang dilakukan dan dapat berdiskusi tanpa batas waktu. Dalam penilaiannya dilakukan persentasi secara virtual dan diluar jam pelajaran.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui perbedaan peningkatan kecerdasan emosional siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi antara siswa yang memperoleh pembelajaran langsung dengan model PjBL-STEAM yang ditinjau dari kemampuan awal, (2) untuk mengetahui bagaimana penerapan model PjBL-STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi, (3) untuk mengetahui gambaran kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kombinasi (*mixed method*) tipe *sequential explanatory* dengan penggabungan metode kuantitatif dan kualitatif secara berurutan (Sugiyono, 2018). Tahap pertama dilakukan dengan metode kuantitatif untuk memperoleh data yang terukur dan pada tahap kedua dilakukan dengan metode kualitatif untuk mengeksplorasi temuan yang diperoleh dari tahap pertama. Metode kuantitatif pada aspek kognitif menggunakan metode eksperimen dengan desain factorial  $2 \times 2$  *treatment by level* dengan empat variabel penelitian, yaitu dua variabel terikat dan dua variabel bebas.

Perlakuan yang diberikan tentu berbeda, yaitu perlakuan dengan model PjBL-STEAM pada kelas eksperimen dan perlakuan model pembelajaran langsung pada kelas kontrol. Masing-masing kelas eksperimen dan kontrol diberikan tes kemampuan awal matematika yang kemudian dibagi menjadi dua kategori yaitu tinggi dan rendah. Kemudian masing-masing kelas diberikan pretest kemampuan berpikir kritis berbasis soal numerasi. Selanjutnya dilakukan proses eksperimen model PjBL-STEAM pada kelas eksperimen dan model pembelajaran langsung pada kelas kontrol. Akhir pembelajaran dilakukan pengambilan data terhadap post-test kemampuan berpikir kritis berbasis soal numerasi dan angket kecerdasan emosional.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA SWASTA di Bekasi Selatan yang terakreditasi A. Sedangkan populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA SMAI Panglima Besar Soedirman Bekasi semester genap tahun pelajaran 2021/2022. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling. Dengan teknik tersebut diperoleh empat kelas sampel, yaitu kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol yang diajar dengan pembelajaran langsung dan XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen yang diajar dengan PjBL-STEAM. Jumlah sampel untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa berbasis numerasi pada kelas eksperimen dengan kemampuan awal matematika rendah terdapat 26 siswa dan kemampuan awal matematika tinggi juga 26 siswa. Pada kelas kontrol jumlah siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi ada 26 siswa dan pada siswa dengan

kemampuan awal rendah juga 26 siswa. Pelaksanaan perlakuan dilakukan selama 8 pertemuan dengan alokasi waktu 3 jam pelajaran/minggu.

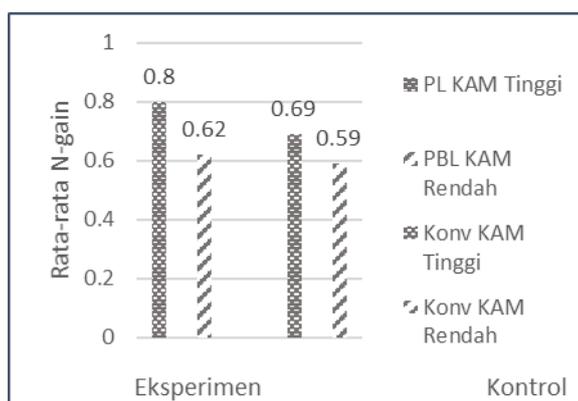
Prosedur dalam penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu, persiapan, pelaksanaan dan analisis data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrument tes meliputi tes kemampuan awal dan tes kemampuan berpikir kritis berbasis numerasi. Sedangkan instrumen non-tes berupa angket kecerdasan emosional, lembar observasi PjBL-STEAM dan pedoman wawancara kepada siswa yang terpilih. Sebelum instrumen tes dan non-tes digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji validitas, reliabilitas dan indeks kesukaran. Data penelitian ini terdiri dari dua jenis yakni data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa hasil tes kemampuan berpikir kritis berbasis soal numerasi dan angket kecerdasan emosional. Data kualitatif berupa lembar observasi PjBL-STEAM, hasil wawancara siswa yang terpilih. Analisis data kuantitatif dalam penelitian ini adalah Anava dua jalur untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis berbasis soal numerasi dan uji-t untuk angket kecerdasan emosional. Analisis data kualitatif bersifat induktif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dihasilkan dari penelitian ini adalah, data gain ternormalisasi (N-gain) kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi serta data hasil angket kecerdasan emosional dan gambaran kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi. Berikut adalah uraian hasil penelitian ini.

#### 1. Kemampuan Berpikir Kritis Berbasis Soal Numerasi

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis numerasi dapat dilihat dari rata-rata skor *N-gain* masing-masing kelompok berdasarkan KAM rendah dan KAM tinggi pada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data rata-rata *N-gain* kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan faktor model pembelajaran PjBL-STEAM dan pembelajaran langsung yang ditinjau dari KAM dapat dilihat dari Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol yang ditinjau dari KAM

Berdasarkan diagram Gambar 1. di atas dapat dilihat bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen yang mendapat perlakuan PjBL - STEAM dengan kemampuan awal matematika tinggi yaitu sebesar 0.80. Sedangkan rata-

rata *N-gain* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol yang mendapat perlakuan pembelajaran langsung dengan kemampuan awal tinggi yaitu sebesar 0.69. Sehingga dapat dikatakan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi pada kelas eksperimen yang mendapat perlakuan PJBL - STEAM lebih tinggi dibandingkan siswa pada kelas kontrol yang mendapat perlakuan pembelajaran langsung pada kelompok kemampuan awal matematika tinggi.

Rata-rata *N-gain* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen yang mendapat perlakuan PJBL - STEAM dengan kemampuan awal matematika rendah yaitu sebesar 0.62. Sedangkan rata-rata *N-gain* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol yang mendapat perlakuan pembelajaran langsung dengan kemampuan awal matematika rendah yaitu sebesar 0.59. Sehingga dapat dikatakan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi pada kelas eksperimen yang mendapat perlakuan PJBL - STEAM lebih rendah dibandingkan siswa pada kelas kontrol yang mendapat perlakuan pembelajaran langsung pada kelompok kemampuan awal matematika rendah.

Setelah uji normalitas dan homogenitas terpenuhi, maka selanjutnya dilakukan uji analisis varian (ANOVA) dua jalur. Jika hasil uji ANOVA dua jalur terdapat interaksi maka dilakukan dengan uji lanjut dengan uji-*t*. Perhitungan data *N-gain* kemampuan berpikir kritis dengan ANOVA dua jalur dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Uji ANOVA Dua Jalur Pengaruh Model Pembelajaran dan KAM dengan Interaksi Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.119 <sup>a</sup>	3	.340	8.918	.000
Intercept	35.689	1	37.689	989.612	.000
KAM	.412	1	.392	10.281	.001
Model	.320	1	.290	7.609	.006
KAM * Model	.358	1	.338	8.863	.003
Error	3.499	100	.038		
Total	41.709	104			
Corrected Total	4.218	103			

a. R Squared = .442 (Adjusted R Squared = .434)

## 2. Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Tabel 2. hasil perhitungan ANOVA dua jalur dengan bantuan SPSS 22 pada kedua kelompok data *N-gain* di atas menunjukkan bahwa pada Model nilai  $Sig. = 0.006 < \alpha = 0.05$  maka  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis berbasis numerasi siswa yang mendapat perlakuan model PjBL - STEAM dengan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung. Berdasarkan hasil uji-*t* didapat hasil  $t_{hit} = 2.6978 > t_{tabel} = t_{(0.05,86)} = 1,6599$  maka  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti bahwa

peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapat perlakuan model PjBL - STEAM lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir kritis berbasis numerasi siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung.

### **3. Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis pada Kelompok Siswa dengan Kemampuan Awal Matematika Tinggi**

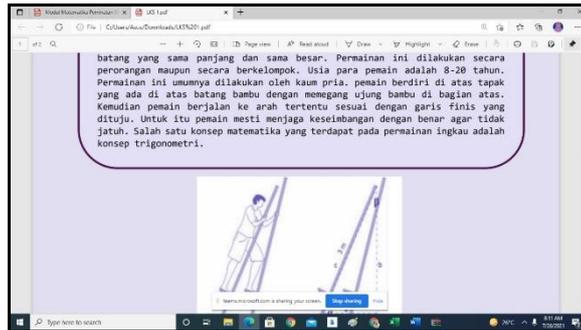
Berdasarkan perhitungan *Multiple Comparisons* menunjukkan bahwa antara siswa yang mendapat perlakuan model PjBL - STEAM dengan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung dengan kemampuan awal tinggi memiliki  $Sig. = 0.00 < 0.05$  pada taraf signifikansi 5% maka  $H_0$  ditolak, hal ini berarti terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa antara siswa yang mendapat perlakuan model PjBL - STEAM dengan model pembelajaran langsung pada kelompok siswa yang memiliki kemampuan awal matematika tinggi. Hasil uji-*t* yaitu  $t$  hitung =  $3.5218 > t$  tabel =  $1.6599$ , maka tolak  $H_0$ . Hal ini berarti peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi yang mendapat perlakuan model PjBL - STEAM lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung.

### **4. Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis pada Kelompok Siswa dengan Kemampuan Awal Matematika Rendah**

Berdasarkan perhitungan *Multiple Comparisons* menunjukkan bahwa antara siswa yang mendapat perlakuan model PjBL - STEAM dan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung dengan kemampuan awal rendah memiliki  $Sig. = 0.541 > 0.05$  pada taraf signifikansi 5% maka  $H_0$  diterima, hal ini berarti tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa antara siswa yang mendapat perlakuan model PjBL - STEAM dengan model pembelajaran langsung dengan kemampuan awal matematika rendah.

Pembelajaran daring dalam penelitian ini memiliki tiga tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan dan penilaian. Pembelajaran dikelas control dan dikelas eksperimen menggunakan *Microsoft Teams*. Pada pembelajaran berbasis PjBL-STEAM kegiatan pembelajarannya berlangsung secara kolaboratif dalam kelompok yang heterogen. Selain itu pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek (Daniel, 2017)

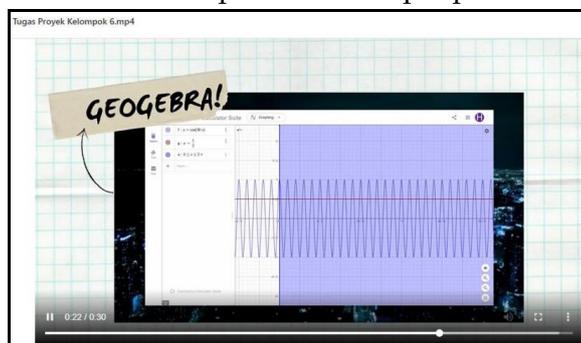
Langkah-langkah model pembelajaran PjBL-STEAM pada penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Pengenalan Masalah: memberikan pertanyaan mendasar dengan konteks masalah nyata terintegrasi STEAM seperti yang terlihat pada gambar 2 dibawah ini:



**Gambar 2.** Penyajian Konteks Masalah

Konteks masalah yang disajikan berkaitan dengan aplikasi STEAM. *Science* yaitu dengan mengaplikasikan materi persamaan trigonometri dalam materi fisika dan biologi yaitu resultan gaya dan tekanan darah. Pemilihan bidang *Tekhnology* dalam pembelajaran dilakukan pada hal-hal sederhana terlebih dahulu. Pada penelitian ini tidak sampai merancang teknologi tapi cukup pada pemanfaatan teknologi yaitu *Geogebra* dan melakukan proyek pembuatan dengan menggunakan teknologi tersebut. *Engineering* diperkenalkan pada *holding pattern*. *Arts* diperkenalkan pada budaya Indonesia yaitu Batik Bojonegoro dan *Mathematics* dalam penyelesaian masalah-masalah persamaan trigonometri yang diselesaikan dalam berbagai proyek digunakan konsep-konsep matematika. Konteks masalah melalui *worksheet online* berkolaborasi dengan *Microsoft Teams*.

Perencanaan Proyek: berkolaborasi antara pendidik dan siswa dalam merancang proyek dengan melibatkan STEAM. Pada tahap ini siswa dipersilahkan untuk berdiskusi secara daring menentukan anggota, waktu pengumpulan informasi, dan menentukan batas akhir pengumpulan proyek. Selanjutnya tahap penyusunan Rencana Kerja: mengumpulkan sumber informasi yang relevan dan mengkonkritkan pemahaman abstrak dari masalah, mengembangkan kemampuan penyelidikan dan menyepakati jadwal dalam menyelesaikan proyek. Pada tahap ini siswa dan guru dapat bersama-sama berdiskusi di *Class Notebook* pada *Microsoft Teams* sekaligus guru dapat mengawasi jalannya proyek. Dan tahap terakhir adalah evaluasi hasil proyek dan refleksi, Pada penelitian ini hasil dari proyek tersebut adalah berupa blog, video *vlog* dan *flyer*. Berikut salah satu hasil proyek siswa kelas Eksperimen terdapat pada Gambar 3.

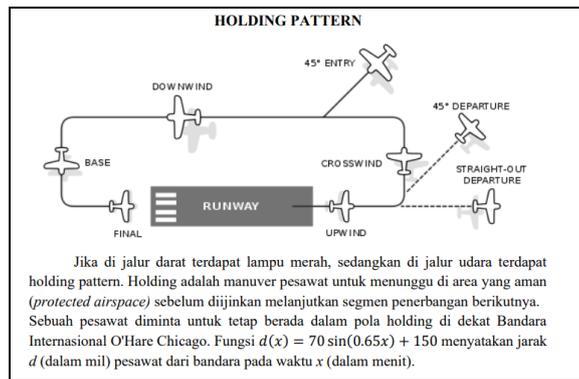


**Gambar 3.** Hasil Proyek Siswa

Model PjBL-STEAM membuat siswa memiliki dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan diberikannya pertanyaan atau masalah menantang yang mengharuskan mereka membuat perencanaan suatu proyek dengan cara

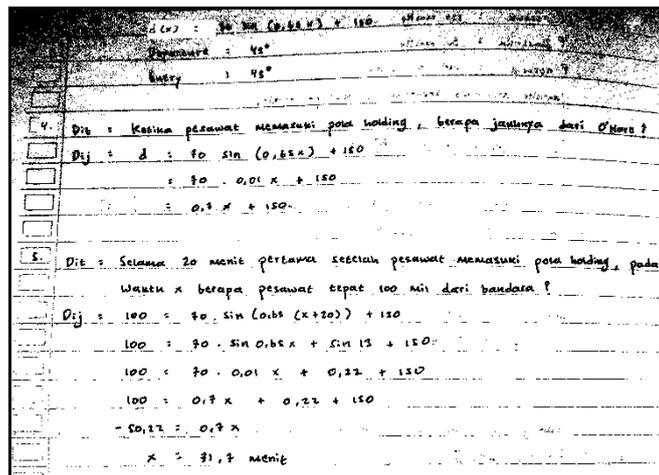
mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin (STEAM), mencari informasi alat dan bahan yang dapat diakses sehingga diharapkan mereka merasa memiliki proyek tersebut.

Literasi matematika atau numerasi sendiri merupakan kemampuan berpikir menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk memecahkan masalah kontekstual pada kehidupan sehari – hari (Kemendikbud, 2019). Dengan terbiasa menyelesaikan proyek yang berkaitan dengan teknik, sains, seni yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dapat menyelesaikan soal numerasi dengan mudah.



Gambar 4. Soal Numerasi

Numerasi menjadi penting karena bukan hanya sekedar memiliki pengetahuan matematika namun pengalpakasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga merangsang siswa-siswa dalam rangka dalam membangun keingin tahaun, bagaimana menyelesaikan *problem solving* dan berpikir saintifik. Siswa yang belajar dengan model PjBL-STEAM dan terbiasanya diberikan konteks STEAM berbasis numerasi akan terbentuk budaya belajar yang mampu siswa mencari informasi, mengendalikan emosi, menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks.



Gambar 5. Jawaban Siswa

Berdasarkan jawaban siswa diatas, terlihat bagaimana siswa paham akan masalah yang diberikan meskipun dalam konteks yang baru, hal tersebut dikarenakan siswa terbiasa melakukan penyelidikan pada saat proyek, pengambilan keputusan, berdiskusi dengan teman sekelompo, untuk mendapatkan hasil bahkan siswa dapat berdiskusi dengan guru bidang lain. Untuk menanamkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam

kelas maka siswa tidak menjadi penerima informasi, tetapi sebagai pengguna informasi. Lingkungan belajar yang secara aktif melibatkan siswa dalam penyelidikan informasi dan penerapan pengetahuan akan mempromosikan keterampilan berpikir kritis siswa (Firdaus et al., 2015).

## 5. Kecerdasan Emosional

Kecerdasan Emosional yang di kaji pada penelitian ini untuk menguji perbedaan skor angket kecerdasan emosional siswa yang mendapat perlakuan model PjBL-STEAM lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung. Perhitungan data skor angket kecerdasan emosional dengan uji-t dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

**Tabel 2.**  
Hasil Uji-t Perbedaan Kecerdasan Emosional pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelompok	Model Pembelajaran	t hitung	t tabel	H <sub>0</sub>
A <sub>12</sub> >< A <sub>22</sub>	PjBL-STEAM >< PL	2.738	1.659	Ditolak

Kriteria pengujian H<sub>0</sub> ditolak jika  $t_{hit} \geq t_{tabel}$  dan H<sub>0</sub> diterima jika  $t_{hit} < t_{tabel}$ . Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa jika  $t_{hit} = 2.738 > t_{tabel} = t_{(0,05,86)} = 1,659$  maka H<sub>0</sub> ditolak. Adapun rata-rata skor kecerdasan emosional siswa yang mendapat perlakuan model PjBL adalah 77.94 dan rata-rata skor angket kecerdasan emosional siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung adalah 73.69. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kecerdasan emosional siswa yang mendapat perlakuan model PjBL-STEAM lebih tinggi daripada kecerdasan emosional siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung.

Saat siswa diberikan suatu proyek yang diawali dengan masalah, dimana masalah tersebut cenderung baru bagi mereka, siswa yang memiliki kecerdasan emosional tinggi akan cenderung untuk mencari segala informasi untuk dapat memahami terkait masalah pada proyek yang diberikan. Meskipun seorang siswa tidak cukup kemampuan dalam akademik namun saat siswa tersebut memiliki kecerdasan emosional yang tinggi, siswa akan berkolaborasi kepada teman kelompok atau bahkan teman lain kelompok dan juga guru. Hal tersebut sejalan dengan yang dikatakan Hal tersebut dikuatkan dengan penelitian tentang kecerdasan emosional yang dilakukan oleh Shafee dkk menunjukkan bahwa antara kecerdasan emosional dan skor matematika terdapat pengaruh yang signifikan (Shafiee et al., n.d.). Semakin baik kecerdasan emosional seseorang maka semakin terampil mengetahui tindakan yang baik dan tepat (Marsitin, 2015)

Pada kelas kontrol yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung, siswa kurang mengembangkan kecerdasan emosional. Karena pada proses ini siswa cenderung hanya menerima materi yang diberikan guru. Guru kurang memberikan ruang untuk siswa mengeksplorasi dan menunjukkan bahwa matematika sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, memperhatikan minat siswa ketika merencanakan pengajaran dan, menyediakan pengalaman matematis di mana siswa dapat berhasil menyelesaikan tugas yang diberikan. PjBL-STEAM dikembangkan dari nilai-nilai demokrasi, belajar

efektif, perilaku kerjasama dan menghargai keanekaragaman di masyarakat (Biantoro et al., 2020). PjBL tidak disusun untuk membantu guru dalam menyampaikan banyak informasi tetapi guru sebagai penyaji masalah, pengaju pertanyaan, dan fasilitator (Marsitin, 2015). Penelitian yang dilakukan Marsitin, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa adanya ketercapaian peningkatan pengembangan karakter dan kecerdasan emosional pada pembelajaran matematika *Project Based Learning* dalam menghadapi era globalisasi (Marsitin, 2015). Pembaruan pada penelitian ini terletak pada model pembelajaran. Penelitian tersebut menggunakan model PjBL sedangkan penelitian ini PjBL terintegrasi STEAM.

Pencapaian kuantitas dan kualitas pembelajaran dengan menggunakan model PjBL-STEAM, kecerdasan emosional siswa berperan penting. Hakikatnya, kecerdasan emosional sebagai pendukung dalam kecerdasan intelektual salah satunya kemampuan berpikir kritis, karena kecerdasan emosional mempengaruhi siswa dalam pengambilan keputusan, perencanaan proyek, pengendalian emosi, kesempatan antar kelompok.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh model PjBL-STEAM terhadap kecerdasan emosional siswa dan peningkatan kemampuan berpikir kritis, beranjak dari hasil penelitian yang telah dijabakan, maka dapat diperoleh kesimpulan: peningkatan kemampuan berpikir kritis berbasis numerasi siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi yang mendapat perlakuan model PjBL-STEAM lebih tinggi dibandingkan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung, kecerdasan emosional siswa yang mendapat perlakuan model PjBL-STEAM lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung, penerapan model PjBL-STEAM membuat siswa mampu membangun kecakapan dalam dunia nyata, seperti bekerjasama, mengambil keputusan, inisiatif, komunikasi, pemecahan masalah dan manajemen diri sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi dan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapat perlakuan model PjBL secara keseluruhan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran langsung.

Terkait dengan hasil dan temuan yang diperoleh dalam penelitian ini serta keterbatasan penelitian yang ada, disarankan bagi guru untuk (1) menerapkan penerapan PjBL-STEAM dalam pembelajaran matematika (2) Pada prosesnya diharapkan pendidik harus memahami secara mendalam komponen dan makna STEAM (3) Memperhatikan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan ketika menerapkan PjBL-STEAM seperti tidak semua topik materi sains dan matematika cocok diajarkan dengan menggunakan model PjBL-STEAM (4) Dalam pembuatan media ajar untuk bahan ajar perlu serangkaian proses pengujian sehingga dapat memenuhi karakteristik PjBL-STEAM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Association, N. E. (2014). Preparing 21st Century Students for a Global Society. *An Educator's Guide to the "Four Cs."*
- Biantoro, N. O. P. H., Kristanti, F., & Mursyidah, H. (2020). Pengaruh Penilaian Kinerja dan Kecerdasan Emosional Berdasarkan Project Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Square : Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 2(2). <https://doi.org/10.21580/square.2020.2.2.5257>.
- Chabeli, M. M. (2006). Higher order thinking skills competencies required by outcomes-based education from learners. In *Curationis* (Vol. 29, Issue 3). <https://doi.org/10.4102/curationis.v29i3.1107>.
- Daniel, F. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Implementasi Project Based Learning (PjBL) Berpendekatan Saintifik. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76>.
- Ennis, R. H. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. *Informal Logic*. <https://doi.org/10.22329/il.v18i2.2378>.
- Firdaus, F., Kailani, I., Bakar, M. N. Bin, & Bakry, B. (2015). Developing Critical Thinking Skills of Students in Mathematics Learning. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v9i3.1830>.
- Goleman, D. (2005). Emotional Intelligence, Kecerdasan Emosional Mengapa EI Lebih Penting daripada IQ. *Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama*.
- Hidayanti, D., As'ari, A. R., & C, T. D. (2016). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa smp kelas IX pada materi kesebangunan. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP I) Universitas Muhammadiyah Surakarta, 12 Maret 2016, 2502-6526*.
- Johnson, E. B. (2007). Contextual teaching & learning: menjadikan kegiatan belajar-mengajar menyenangkan dan bermakna. *MLC*.
- Kemendikbud. (2019). Merdeka Belajar. In *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*.
- Liao, C. (2016). From Interdisciplinary to Transdisciplinary: An Arts-Integrated Approach to STEAM Education. *Art Education*. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224873>.
- Marsitin, R. (2015). Pengembangan Karakter Dan Kecerdasan Emosional Pada Pembelajaran Matematika Project Based Learning Dalam Menghadapi Era Globalisasi. In *Prosiding SEMNAS Pendidikan Matematika UMS* (pp. 234-245).
- Moon, J. (2007). Critical thinking: An exploration of theory and practice. In *Critical Thinking: An Exploration of Theory and Practice*. <https://doi.org/10.4324/9780203944882>.
- OECD. (2019a). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. In *OECD Publishing*.
- OECD. (2019b). PISA 2018 Results. In *OECD Publishing*.

Pusmenjar. (2019). *Pusat Asesmen dan Pembelajaran*. <https://Pusmenjar.Kemdikbud.Go.Id/>.

Shafiee, M., Majdi, H., Khoshkhou, M., & Rajabi, F. (n.d.). *The Processing of Relationship Between Emotional Intelligence and Mathematics Scores*. [https://ijires.org/administrator/components/com\\_jresearch/files/publications/IJIRE\\_S\\_425\\_FINAL.pdf](https://ijires.org/administrator/components/com_jresearch/files/publications/IJIRE_S_425_FINAL.pdf).

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (mixed Methods)*. In *Alfabet*.

Susilawati, S., Jamaluddin, J., & Bachtiar, I. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbm) Berbantuan Multimedia Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Vii Smp Negeri 2 Mataram Ditinjau Dari Kemampuan Akademik. *JURNAL PIJAR MIPA*, 12(2). <https://doi.org/10.29303/jpm.v12i2.343>.

Uno, H. H. B. (2010). *Model pembelajaran: menciptakan proses belajar mengajar yang kreatif dan efektif*. In *Jakarta: Bumi Aksara*.