

Penerapan TPACK dan *Problem-Based Learning* Model untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Nurul Ayuni¹, Cut Morina Zubainur¹, Taufik Fuadi Abidin^{1,2}

¹Jurusan Pendidikan matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala

²Jurusan Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala
Email: ayuninurul91@gmail.com

Abstract. *Students' low critical thinking skills were due to the lack of teachers' ability to foster it during the learning process. This research applied the TPACK teaching tools framework with problem-based learning in the mathematics classroom to examine and develop the level of critical thinking skills of Year 10 students at one of the senior high schools in Banda Aceh, Indonesia. The research instrument was formative tests given at the end of the lessons. The students' test showed that there was a lack of critical thinking skills at the beginning of the lesson. The last test showed that tificant positive development toward the level of students' critical thinking skills during the learning process using the TPACK learning framework with the problem-based learning model.*

Keywords: *Teaching tools, TPACK, Problem based learning, Critical thinking.*

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu materi yang diajarkan di sekolah. Proses pembelajaran matematika disesuaikan berdasarkan materi-materi yang disampaikan. Sistem persamaan linier adalah salah satu materi matematika yang diajarkan pada kelas X SMA/MA. Materi sistem persamaan linier yang diajarkan tersebut terdiri atas sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV), sistem persamaan linier tiga variabel (SPLTV), dan Sistem pertidaksamaan linier dua variabel (SPtLDV). Sistem persamaan linier dan pertidaksamaan linier mencakup banyak hal dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan memecahkan permasalahan sehari-hari yang terkait dengan persamaan linier dan pertidaksamaan linier merupakan tujuan adanya penerapan materi tersebut. Saat ini siswa dituntut untuk bisa menyelesaikan permasalahan persamaan dan pertidaksamaan linier dari situasi yang nyata. Para siswamembuat model matematika, mencari solusi, dan menganalisis model yang didapat untuk mendapatkan strategi yang efektif dari permasalahan tersebut. Model pembelajaran berdasarkan masalah atau Problem based Learning (PBL) dapat diterapkan untuk meningkatkan tingkat berpikir kritis pada siswa (Kek & Huijser, 2011).

Proses belajar mengajar di sekolah tidak hanya sekedar belajar melalui buku-buku teks dan mencari jawaban dari setiap soal yang diberikan. Proses belajar mengajar diperluas dengan menggunakan teknologi sebagai penunjang. Permasalahan yang disampaikan berdasarkan materi yang diajarkan menjadi lebih luas dan nyata jika disampaikan melalui bantuan teknologi. Proses menjelaskan materi pelajaran dan juga proses mendeskripsikan suatu masalah nyata beserta

solusinya menjadi lebih menarik dan jelas dengan bantuan teknologi seperti penggunaan program presentasi *powerpoint* untuk menjelaskan materi dan penggunaan program ilustrasi 2D dan 3D *Autograph* untuk menggambar grafik-grafik fungsi, statistik, vektor dan objek-objek matematika lainnya. Proses pembelajaran dengan teknologi menciptakan suasana belajar yang menarik dan efektif sehingga para peserta didik memperoleh pengalaman yang lebih baik yang meningkatkan aktivitas pelajar (Bardi & Jailani, 2015).

Pengintegrasian Teknologi dengan pedagogi dan pengetahuan konten merupakan terobosan baru dalam dunia pendidikan. Kerangka pengajaran baru ini atau yang disebut *technological pedagogical content knowledge* (TPACK) menggabungkan tiga komponen dasar pengetahuan yaitu *component knowledge*, *pedagogy knowledge*, dan *technological knowledge* (Mishra & Koehler, 2006). TPACK berperan sebagai kerangka kerja untuk memikirkan pengetahuan apa yang harus dimiliki seorang guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran mereka dan bagaimana mengembangkan pengetahuan tersebut (Baran et al., 2011). Penerapan TPACK pada proses belajar mengajar meningkatkan keakuratan dan keefektifan informasi yang disampaikan. Kerangka kerja TPACK digunakan untuk mengajarkan konten pelajaran, dijadikan sebagai alat yang digunakan untuk membangun pengetahuan yang baru dan menguatkan pengetahuan yang sudah ada.

Beberapa penelitian telah dilakukan sebelumnya mengembangkan beberapa perangkat pembelajaran yang berbasis TPACK dan juga Problem Based Learning. Penelitian yang dilakukan oleh (Guerrero, 2010) mengembangkan empat komponen yaitu instruksi, manajemen, tingkat pengetahuan terhadap materi, dan konsep dan penggunaan dalam penerapan TPACK di kelas matematika. Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan terhadap proses belajar mengajar dalam penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Penelitian lain (Siriwat & Katwibun, 2017) dilakukan untuk mengobservasi tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas matematika dengan metode pembelajaran berbasis *problem-based learning* dengan menggunakan lima indikator dari perkumpulan kampus dan universitas Amerika atau *the Association of American Colleges & Universities* (AACU). Namun penelitian yang mengkaji penerapan kerangka TPACK dan problem-based learning untuk meningkatkan berpikir kritis siswa masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan kerangka TPACK dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) pada materi matematika untuk melihat dan mengembangkan tingkat kemampuan berpikir kritis pada siswa.

Metode

Penelitian ini melibatkan 34 siswa kelas X MAN MODEL Banda Aceh. Perangkat yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan

sebelumnya. Penelitian ini dilakukan selama lima kali pertemuan dimana empat pertemuan adalah proses belajar mengajar dan satu pertemuan diadakan tes hasil belajar siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes formatif siswa yang diberikan kepada siswa pada akhir setiap pertemuan dan tes hasil belajar. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Analisis dilakukan dengan melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang muncul pada setiap pertemuannya berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis yang telah ditetapkan pada penelitian ini yaitu:

- 1) Menemukan fakta yang diberikan dengan jelas dan tepat.
- 2) Menyatakan permasalahan utama dengan tepat.
- 3) Menggunakan metode yang telah dipelajari secara tepat.
- 4) Mengungkapkan data/definisi/teorema dalam menyelesaikan masalah dengan tepat.
- 5) Memutuskan dan melaksanakan dengan benar.
- 6) Mengevaluasi pendapat-pendapat yang berkaitan dalam menyelesaikan masalah secara hati-hati.

Hasil dan Pembahasan

Analisa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat berdasarkan hasil quiz yang diberikan pada setiap pertemuan. Setiap quiz berisi 6 indikator berpikir kritis. Hasil dari analisa singkat dari quiz yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kemampuan berpikir berdasarkan indikator setiap quiz

JUMLAH INDIKATOR	QUIZ 1	QUIZ 2	QUIZ 3	QUIZ 4
1	1	0	0	0
2	10	6	1	0
3	18	18	9	1
4	5	10	21	12
5	0	0	3	17
6	0	0	0	4

Dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa pada quiz pertama, lebih dari 75% siswa memiliki tingkat kemampuan berpikir kritis yang kurang. Sebagian besar siswa hanya memenuhi 2 indikator atau 3 indikator dari 6 indikator berpikir kritis yang diuji. Pada quiz pertama, masih terdapat seorang siswa atau 3% yang hanya memenuhi 1 indikator. Selain itu, terdapat 10 siswa atau 30% yang memiliki 2 indikator berpikir kritis dan 18 siswa atau 53% yang memiliki 3 indikator berpikir kritis. Hanya ada 5 siswa yang memenuhi 4 indikator berpikir kritis. Pada quiz pertama ini, tidak ada siswa yang memenuhi 5 dan 6 indikator berpikir kritis.

Pada quiz pertama, siswa cenderung kurang memiliki kemampuan berpikir kritis. Hanya 5 siswa dari 34 siswa atau 14% yang sudah memenuhi lebih dari 3 indikator berpikir kritis. Hal ini menunjukkan masih kurangnya tingkat berpikir kritis pada siswa.

Selanjutnya, pada quiz yang kedua, terlihat adanya perubahan. Tidak ada siswa lagi yang hanya memenuhi 1 indikator berpikir kritis. Jumlah siswa yang memenuhi 2 indikator juga berkurang yaitu dari 10 siswa pada quiz pertama menjadi 6 siswa atau 17% pada quiz kedua. Untuk siswa yang memenuhi 3 indikator, masih terdapat 18 siswa atau 53% yang berarti tidak ada perubahan sama sekali dengan quiz pertama. Namun, siswa yang memenuhi 4 indikator berpikir kritis bertambah menjadi 10 siswa atau 30%. Sangat disayangkan, masih belum ada siswa yang memenuhi 5 dan 6 indikator berpikir kritis.

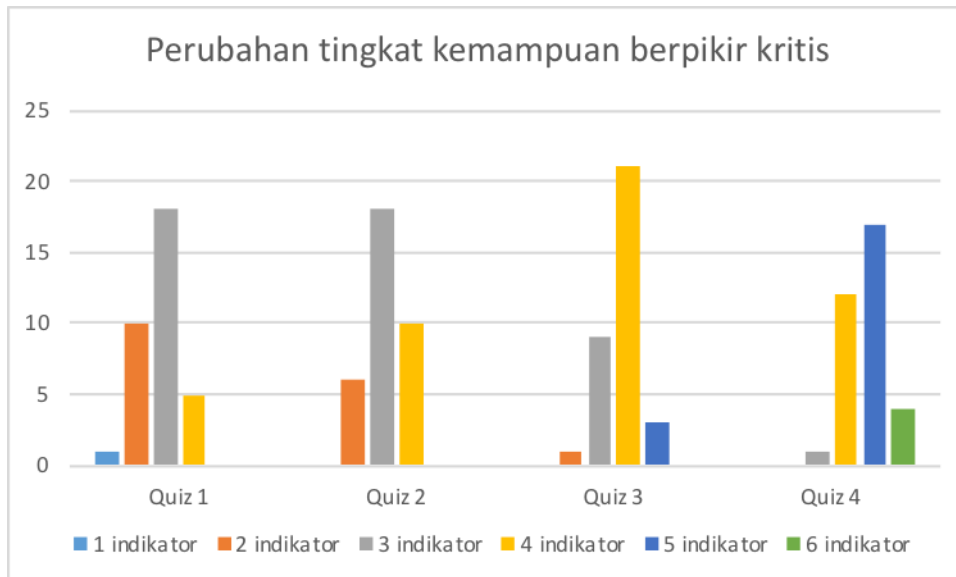
Pada quiz yang kedua ini, terlihat adanya perubahan positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dapat dilihat dari menurunnya jumlah siswa yang hanya memenuhi 1 dan 2 indikator berpikir kritis dan meningkatnya siswa yang memenuhi 4 indikator. Adanya peningkatan sebanyak 5 siswa atau 100% dari quiz pertama pada jumlah siswa yang memenuhi 4 indikator.

Selanjutnya pada quiz yang ketiga, tidak ada siswa yang hanya memenuhi 1 indikator berpikir kritis. Siswa yang memenuhi 2 indikator berkurang dari 6 siswa pada quiz kedua menjadi 1 siswa atau sebanyak 3% pada quiz ketiga. Siswa yang memenuhi 3 indikator berkurang 50% dari yang berjumlah 18 siswa menjadi 9 siswa atau hanya 26%. Siswa yang memenuhi 4 indikator bertambah dari 10 siswa menjadi 21 siswa atau 62%. Pada quiz ini, mulai muncul siswa yang memenuhi 5 indikator berpikir kritis yaitu sebanyak 3 siswa atau 9%. Namun, masih belum ada siswa yang memenuhi seluruh indikator berpikir kritis.

Pada quiz yang ketiga ini, terdapat penurunan jumlah siswa dengan kriteria memenuhi 2 indikator dan 3 indikator berpikir kritis. Adanya peningkatan yang signifikan atau sebesar 110% pada peningkatan jumlah siswa yang memenuhi 4 indikator berpikir kritis. Pada penelitian ini juga mulai terlihat untuk pertama sekali adanya siswa yang telah memenuhi 5 indikator. Secara keseluruhan, terjadi peningkatan secara positif dalam jumlah siswa yang memenuhi indikator berpikir kritis.

Pada quiz terakhir, tidak ada lagi siswa yang hanya memenuhi 1 dan 2 indikator berpikir kritis. Siswa yang memenuhi 3 indikator menurun menjadi 1 siswa atau sebanyak 3%. Jumlah siswa yang memenuhi 4 indikator pada quiz ketiga menurun hampir setengah menjadi 12 siswa atau 35%. Sedangkan pada jumlah siswa yang memenuhi 5 indikator meningkat drastis yang sebelumnya hanya berjumlah 3 siswa menjadi 17 siswa. Ini adalah peningkatan yang paling menonjol secara keseluruhan. Selanjutnya, siswa yang memenuhi 6 indikator berjumlah 4 orang.

Pada quiz terakhir ini, terdapat peningkatan yang sangat tinggi dalam kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini ditandai dengan adanya penurunan jumlah siswa yang hanya memenuhi sedikit indikator berpikir kritis dan adanya peningkatan pada jumlah siswa yang memenuhi banyak indikator berpikir kritis.



Gambar 1. Perubahan tingkat berpikir kritis berdasarkan indikator

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa penyebaran tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada kuis 1 masih berada pada tingkat yang rendah. Pada kuis kedua, siswa mulai meningkatkan tingkat kemampuan kritisnya yang ditandai dengan tidak adanya lagi siswa yang memiliki 1 indikator satu. Pada kuis 3, siswa perlahan mulai memasuki peringkat pertengahan dengan adanya siswa yang memenuhi 5 indikator. Terakhir, pada kuis 4, siswa mulai sudah berada pada tingkat kemampuan berpikir kritis yang tinggi dengan adanya siswa yang memenuhi 6 indikator dan tidak ada lagi siswa yang hanya memiliki 1 dan 2 indikator saja. Perubahan-perubahan yang ada pada setiap kuis menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis pada siswa yang dari waktu ke waktu. Temuan penelitian ini sejalan dengan Nafiah & Suyanto (2014) dimana model problem-based learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

Simpulan

Perangkat pembelajaran berbasis TPACK (*technological pedagogical content knowledge*) dengan menggunakan model pembelajaran PBL (*problem-based learning*) masih belum diterapkan pada beberapa sekolah. Hal ini terjadi karena tidak semua sekolah mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar.

Penerapan perangkat pembelajaran berbasis TPACK dengan menggunakan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya jumlah indikator yang dipenuhi oleh siswa pada empat kuis yang dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- Baran, E., Chuang, H. H., & Thompson, A. (2011). Tpack: An emerging research and development tool for teacher educators. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 370–377.
- Bardi, & Jailani. (2015). Pengembangan Multimedia Berbasis Komputer untuk Pembelajaran Matematika Bagi Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 2(1), 49–63.
- Guerrero, S. (2010). Technological pedagogical content knowledge in the mathematics classroom. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 26(4), 132–139. <https://doi.org/10.1080/10402454.2010.10784646>
- Kek, M. Y. C. A., & Huijser, H. (2011). The power of problem-based learning in developing critical thinking skills: Preparing students for tomorrow's digital futures in today's classrooms. *Higher Education Research and Development*, 30(3), 329–341. <https://doi.org/10.1080/07294360.2010.501074>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1). <https://doi.org/10.21831/jpv.v4i1.2540>
- Siriwat, R., & Katwibun, D. (2017). Exploring Critical Thinking in a Mathematics Problem-Based Learning Classroom. *Proceedings of the 40th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Melbourne*, 70, 474–481.