



**THE EFFECT OF THE PBL LEARNING MODEL BASED ON
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS
(STEM) ON THE COGNITIVE ABILITIES OF JUNIOR HIGH
SCHOOL STUDENTS 1 BASA AMPEK BALAI TAPAN**

Sari, S.C^{1 a)}, Putri, R.E²

^{1,2} Departement of Science Education, Universitas Negeri Padang

^{a)}E-mail : Soniachantikasari13@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to see the significant difference in mean scores on students' cognitive abilities between the control class given conventional learning and the experimental class given the STEM-based PBL learning model, and to see the effect of the STEM-based PBL learning model on the cognitive abilities of students in SMP Negeri 1 Basa Ampek Balai Tapan.

This type of research is quasi-experimental (Quasi Experimental Research). The research design used was Non Equivalent Control Group Design. The population in this study were students of class VIII SMP Negeri 1 Basa Ampek Balai Tapan. The sample in this study was 30 people for each control and experimental class. The sampling technique used purposive sampling. In this study, there are two sample classes, namely the experimental class and the control class. The instrument used in this study was a multiple choice written test. The data analysis technique used is the similarity of two means to determine differences in students' cognitive abilities.

The results showed an increase in cognitive abilities in the experimental class. This is evidenced by the average posttest score of the experimental class which is higher than the control class and is supported by the hypothesis test carried out by the t-test, namely $t_{count} (3.85) > t_{table} (1.67)$ at the real level $\alpha = 0,05$ where $dk = 60$. Thus H_0 is rejected and H_a is accepted. This shows that there is a significant effect of STEM-based PBL learning models on students' cognitive abilities.

© Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

Keywords: PBL, Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM), cognitive abilities

PENDAHULUAN

Dewasa ini Pemerintah telah berupaya melalui penetapan berbagai peraturan guna tercapainya kehidupan warga negara yang punya pendidikan berkualitas. Pendidikan ialah suatu hal yang dinamis sehingga diperlukan sebuah perbaikan. Saat ini pendidikan di Indonesia memakai kurikulum 2013 dimana kurikulum 2013 menuntut pembelajaran yang dapat menghasilkan insan yang produktif, kreatif, mandiri, dan inovatif khususnya pada mata pelajaran IPA, hal ini sesuai dengan tujuan kurikulum 2013 yakni 1) kemampuan dan efektivitas pembelajaran yang meningkat 2) minat dan motivasi siswa yang meningkat serta 3) kompetensi dasar siswa juga ikut meningkat.

Proses pembelajaran yang baik mampu meningkatkan hasil belajar siswa yang dapat diwujudkan melalui komponen penunjang utama yang terdapat di sekolah. Guru dan model pembelajaran ialah salah satu komponen terpenting dalam proses pembelajaran. Pendidik sebagai kunci utama dalam mensukseskan proses pembelajaran disekolah juga berperan penting dalam pelaksanaan pembelajaran bersama siswa. Berdasarkan kemampuan guru dalam menguasai pelaksanaan pembelajaran dapat menjadi tolak ukur apakah tujuan pembelajaran tercapai atau tidak.

Model pembelajaran yang diaplikasikan dalam proses pembelajaran harus relevan sehingga mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Ini sesuai dengan pendapat Arends (dalam Suprijono, 2013) model merujuk terhadap penggunaan pendekatan pembelajaran termasuk diantaranya beberapa tujuan dari pembelajaran, setiap tahapan dalam pelaksanaan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengaturan kelas. Meningkatnya motivasi, minat, proses dan juga hasil belajar siswa terhadap suatu pelajaran bergantung terhadap ketepatan guru dalam menggunakan metode maupun model mengajar dalam pelaksanaan

pembelajaran (Syarifah, dkk 2015).

Oleh karena itu, model atau metode pembelajaran penting dalam pembelajaran, terutama dalam pembelajaran IPA. Suatu cabang ilmu pengetahuan yang bermula dari fenomena alam disebut IPA. IPA tidak hanya penguasaan informasi mengenai suatu prinsip, fakta, maupun konsep yang dikumpulkan dalam bentuk pengetahuan tetapi juga adanya proses penemuan (Putri, 2018). IPA merupakan mata pelajaran yang penting untuk dipahami karena dapat diaplikasikan dalam kehidupan bermasyarakat. IPA menjadi mata pelajaran yang penting karena beberapa alasan diantaranya, manfaat IPA bagi kehidupan maupun aktivitas siswa dikemudian hari, bagian kebudayaan bangsa, membiasakan siswa berpikir kritis, serta mampu membentuk pribadi siswa secara keseluruhan yang merupakan nilai-nilai dari pendidikan. Agar semua tujuan tersebut dapat diwujudkan dalam proses pembelajaran, guru IPA harus dapat melakukan pembelajaran yang mampu membuat siswa berpikir kritis dan mampu memecahkan masalah.

Namun fakta di lapangan berbeda, dari hasil interview dengan salah seorang pendidik IPA di SMP Negeri 1 Basa Ampek Balai Tapan pada bulan Juli 2020, didapatkan sebagian hasil belajar IPA siswa berada di bawah penetapan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan.

Kurangnya antusias siswa dalam mengikuti pembelajaran yang dapat dilihat ketika sebagian peserta didik menunjukkan kurangnya perhatian terhadap penjelasan dari guru menjadi faktor dari hasil belajar siswa berada dibawah KKM. Penyebab lainnya berdasarkan hasil observasi adalah ketidaksesuaian pemilihan model yang digunakan dengan materi yang diajarkan. Dimana sebagian guru kurang memvariasikan model pembelajaran.

Kesulitan siswa dalam memahami materi menyebabkan kemampuan dan minat belajar siswa menjadi minim, hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan guru dalam penggabungan materi yang diajarkan dengan pengaplikasian dalam kegiatan sehari-hari. Pengaitan materi dengan kehidupan sehari-hari dapat dilakukan oleh guru melalui penerapan berbagai model pembelajaran, salah satunya yaitu *Problem Based Learning* (PBL). PBL ialah suatu model dimana siswa mampu memahami materi melalui keadaan dan masalah yang dipaparkan diawal pembelajaran bermaksud melatih siswa menyelesaikan masalah dengan menuntut aktivitas mental siswa (Utomo dkk, 2014).

Selain menggunakan model pembelajaran PBL, guru juga dapat mengintegrasikan pendekatan kedalam model pembelajaran. Salah satunya adalah pendekatan pembelajaran interdisiplin antara *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Torlakson (2014) mengemukakan keempat aspek yang terdapat pada STEM menjadi gabungan yang sesuai dengan kejadian fakta dan juga dengan PBL. Sebab itulah, penelaah berminat untuk melakukan pengkajian dengan judul **Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMP Negeri 1 Basa Ampek Balai Tapan.**

METODE

Penelitian ini yaitu eksperimen semu (*Quasi Experimental Research*). Penelitiannya yaitu dengan rancangan *Non equivalent Control Group Design*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2020.

Populasi dari penelitian adalah seluruh murid kelas VIII SMP Negeri 1 Basa Ampek Balai Tapan yang terdaftar tahun 2020/2021. Dua kelas dijadikan sebagai sampel diantaranya satu kelas eksperimen dan satu

kelas kontrol. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan tehnik *purposive sampling*. Pendasaran pengambilan sampel dengan ketentuan yaitu, dimana kelas yang ditunjuk diajarkan oleh satu pendidik dan waktu pembelajaran IPA Terpadu yang sama dalam satu minggu serta kesamaan rata-rata nilai ulangan belajar IPA. Siswa dari kelas VIII.6 (30 orang) sebagai sampel di kelas eksperimen. Sedangkan siswa kelas VIII.7 (30 orang) sebagai sampel kelas kontrol.

Model pembelajaran yang digunakan berbeda untuk kedua kelas sampel, namun materi pembelajaran yang diberikan sama untuk kedua kelas sampel. Model PBL berbasis STEM diajarkan di kelas eksperimen. Sedangkan model konvensional (ceramah) diaplikasikan di kelas kontrol. Sebelum dilakukan *Pretest* pada kedua kelas sampel, dilakukan pengujian soal terlebih dahulu pada kelas IX dengan sampel 15 orang siswa. Pada tahapan ini dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Setelah hasil didapatkan, peneliti memberikan *Pretest* terhadap kedua kelas sampel. Dilanjutkan dengan pemberian perlakuan sesuai model pembelajaran yang digunakan terhadap masing-masing kelas sampel. Terakhir, untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif siswa peneliti memberikan *Posttest*. Jika data yang didapatkan normal dan homogen, maka untuk hipotesis dapat diuji dengan Uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan kemampuan kognitif siswa dapat digambarkan setelah dilaksanakannya penelitian, dikumpulkannya data, serta pengolahan dan penganalisisan data melalui model PBL berbasis STEM pada materi Usaha dan Pesawat Sederhana. Kegiatan pembelajaran berdasarkan sintak-sintak

PBL. Model pembelajaran PBL berbasis STEM dilaksanakan di kelas eksperimen, model pembelajaran konvensional (ceramah) dilaksanakan di kelas kontrol. Sebelum memulai pembelajaran, siswa diberikan *pretest* terlebih dahulu. *Pretest* berfungsi sebagai data mengenai pengetahuan awal yang dimiliki siswa terkait materi pembelajaran yang akan berlangsung.

Penelitian ini memiliki 2 variabel yaitu model pembelajaran PBL berbasis STEM (variabel bebas), sedangkan kemampuan kognitif siswa (variabel terikat). Data kemampuan kognitif siswa didapatkan melalui pemberian tes soal pilihan ganda (35 butir soal) kepada kedua kelompok sampel. Data didapatkan oleh peneliti melalui hasil *pretest* dan *posttest* yang dilaksanakan pada kedua kelas.

Pengambilan data dilakukan setelah dilakukan uji coba terhadap instrumen soal yang telah divalidasi oleh validator. Soal diuji cobakan kepada siswa kelas IX yang berjumlah 15 orang siswa. Validitas, reliabilitas, indeks kesukaran soal, dan daya beda didapatkan setelah dilakukannya uji coba. Soal obyektif 50 butir yang di uji coba, diperoleh 15 soal dibuang, dan 35 soal yang terpakai.

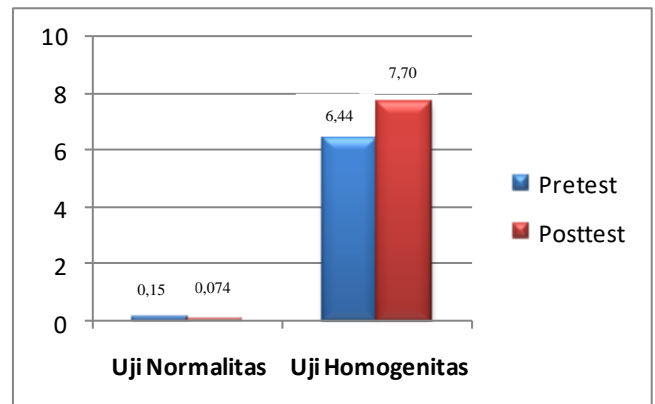
Setelah uji coba soal dilakukan, selanjutnya peneliti mengambil data awal *pretest* kepada kedua kelas sampel. Setelah itu diberi perlakuan, baik pada kelas kontrol maupun di kelas eksperimen. Setelah itu, dilanjutkan dengan memberikan *posttest* kepada kelas sampel. Kemampuan akhir siswa dapat diketahui setelah perlakuan. Sejalan dengan penelitian Nurhasanah (2019), dalam penelitiannya siswa diberikan *posttest* diakhir pembelajaran untuk melihat peningkatan pada aspek kemampuan kognitif siswa.

Keunggulan PBL menurut Rusmono (2012) yaitu motivasi belajar siswa dapat dikembangkan, menjadikan siswa kreatif

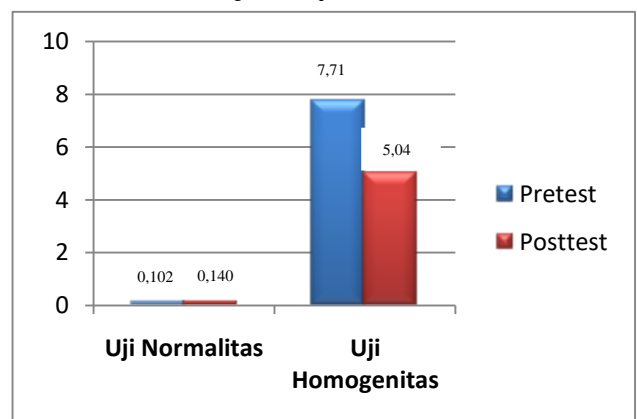
dalam berpikir dan aktif dalam pembelajaran, mengoptimalkan kemampuan metakognisi siswa, kemampuan menganalisis suatu masalah, serta meningkatkan rasa percaya diri yang tinggi sehingga mampu belajar mandiri dan menjadikan pembelajaran bermakna.

Tabel 1. Uji Hipotesis Kemampuan Kognitif Siswa

Kelas	N	\bar{X}	S	t_{hitung}	t_{tabel}	Ket
Eksperimen	30	2565	42,66	3,85	1,67	Hipotesis Diterima
Kontrol	30	2227				



Gambar 1. Uji Prasyarat Kelas Kontrol



Gambar 2. Uji Prasyarat Kelas Eksperimen

Uji normalitas dan homogenitas dilakukan sebelum uji hipotesis terhadap kelas sampel yang dapat dilihat pada gambar 1. dan gambar 2. Berdasarkan hasil

pengolahan uji hipotesis pada Tabel 1 diperoleh nilai t_{hitung} adalah 3,85 dan nilai t_{tabel} adalah 1,67 dengan masing-masing pada kelas sampel adalah 30 orang siswa. Hasil pengolahan ini menunjukkan bahwa kelas sampel memiliki $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka hipotesis nol ditolak. Keberadaan T_{hitung} diluar daerah penerimaan H_0 . Penyimpulan dari hasil ini yaitu hipotesis alternatif diterima. Hal ini memperlihatkan perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan kognitif siswa. Efektifnya pembelajaran dalam penelitian ini disebabkan adanya diskusi kelompok dimana siswa diberikan ruang untuk saling berinteraksi dalam pemecahan masalah dengan aktifitas kerja sama.

Penelitian Yusra (2019) mendukung hasil penelitian ini memaparkan hasil belajar siswa meningkat dengan pelaksanaan model PBL berbasis STEM secara efektif. Alasannya karena langkah-langkah pembelajarannya merangsang siswa belajar memecahkan masalah, yaitu diantaranya kemampuan dalam memaparkan permasalahan kontekstual, adanya keikutsertaan siswa dalam penyelidikan secara kelompok, kemampuan mengembangkan hasil temuan, serta mampu mendapatkan solusi dan mengkomunikasikan hasil diskusi.

Penelitian ini memiliki kelebihan yaitu, siswa lebih mudah untuk belajar memahami masalah yang disajikan dalam PBL dan disederhanakan dengan STEM. Siswa dituntut untuk terlibat secara langsung dalam memahami konsep sebagai efek adanya pembaharuan dalam pelaksanaan pembelajaran. Menjawab adanya kelemahan dari model PBL yaitu permasalahan di dunia nyata yang disajikan kurang dipahami siswa, menyebabkan terhambatnya pelaksanaan PBL, maka diintegrasikan pendekatan STEM pada model PBL. Siswa diberikan pengalaman langsung sehingga mampu membantu memahami mengenai alam

sekitar, dan terdorongnya siswa untuk merancang, memperbaharui, dan memakai teknologi, melatih kognitif, serta menerapkan ilmu yang merupakan penekanan dari pelaksanaan pendekatan STEM itu sendiri. STEM itu sendiri mampu melatih keterampilan berkolaborasi siswa dalam pemecahan masalah.

KESIMPULAN

1. Didapatkan rata-rata pada kemampuan kognitif siswa berbeda antara kedua kelas sampel di SMP Negeri 1 Basa Ampek Balai Tapan pada materi Usaha dan Pesawat Sederhana. Terlihat pada peningkatan skor *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi (85,0) dibandingkan kelas kontrol (74,0)
2. Model PBL berbasis STEM memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan kognitif siswa SMP Negeri 1 Basa Ampek Balai Tapan pada materi Usaha dan Pesawat Sederhana dengan hasil uji t_{hitung} yaitu sebesar $3,85 > t_{tabel}$ yaitu 1,67.

REFERENSI

- Nurhasanah, N., & Aruan, A. A. (2019, December). *Pengaruh Model Pembelajaran Pobleem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa SMK Swasta Muhammadiyah 3 Kuluh Hulu*. In Prosiding SiManTap: Seminar Nasional Matematika dan Terapan (Vol. 1, pp. 62-64).
- Permendikbud Republik Indonesia Nomor 69. 2013. *Tentang Kerangka Dasar dan Standar Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Permendikbud Nomor 104 Tahun 2014 *tentang Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik*. Jakarta : Kemendikbud.

- Putri, R. E. (2018). *Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP Kelas VII Melalui Bahan Ajar IPA Terpadu Dengan Tema HALO Pada Topik Kalor*. SEMESTA: Journal of Science Education and Teaching, 1(1), 34-46.
- Rusmono. 2012. *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Suprijono, A. 2013. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Syarifah, dkk. 2015. *Pengembangan LKS STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Aktivitas Belajar Siswa SMA Negeri 1 Beutong Pada Materi Induksi Elektromagnetik*. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia. Vol. 3. No. 1
- Torlakson. T, 2014. *Berinovasi: Cetak Biru untuk Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika di California Public Education*. California: State Superintendent of Public Instruction.
- Utomo, T., Wahyuni, D., Hariyadi, S., Studi, P., Biologi, P., Keguruan, F., & Unej, U. J. (2014). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa (Siswa Kelas VIII Semester Gasal SMPN 1 Sumbermalang Kabupaten Situbondo Tahun Ajaran 2012 / 2013) (The Effect of Pro. 7, 5–9*.
- Yusra, A. (2019). *Efektivitas model pembelajaran problem based learning (PBL) berbasis science, technology, engineering, mathematics (STEM) pada materi cahaya dan alat optik terhadap hasil belajar siswa SMP kelas VIII* (Doctoral dissertation, UIN Walisongo).