

Pengaruh Model PBL terintegrasi STEM Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar HOTS Pada Materi Usaha Dan Pesawat Sederhana

Andriani^{1*}, Marungkil Pasaribu², Nurjannah³

¹⁻³Universitas Tadulako Palu Indonesia

*Penulis Koresponden, email: andrianifisika1997@gmail.com

Diterima: 13-07-2024

Disetujui: 25-08-2024

Abstrak

Riset itu bertujuan guna uji signifikansi: (1) beda capaian belajar murid disampaikan perlakuan antar model pembelajaran *Problem Based learning* (PBL) terintegrasi *Science, Technology, Engineering, Mathematic* (STEM) serta model PBL; (2) beda capaian belajar murid punya motivasi belajar tinggi serta motivasi belajar rendah; (3) interaksi antar model pembelajaran PBL serta motivasi belajar pada capaian belajar murid. Populasinya yakni murid kelas VIII SMP Negeri 6 Palu tahun ajaran 2023/2024, serta sampel pada riset itu yakni murid pada kelas VIII A serta kelas VIII I diperoleh dengan *purposive sampling*. Adapun instrumen terdiri dari Tes Capaian belajar berorientasi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), serta angket Motivasi Belajar. Data dianalisis dengan teknik ANAVA dua arah. Capaian riset menunjukkan bahwasanya : (1) didapati beda capaian belajar murid disampaikan perlakuan antar model pembelajaran PBL terintegrasi STEM serta model PBL ditunjukkan dengan *p-value* $(0,000) < \alpha (0,05)$; (2) didapati beda motivasi belajar tinggi serta motivasi belajar rendah pada capaian belajar ditunjukkan dengan *p-value* $(0,000) < \alpha (0,05)$; (3) didapati interaksi antar model PBL serta motivasi berdasar capaian belajar murid ditunjukkan dengan *p-value* $(0,000) < \alpha (0,05)$.

Kata kunci: Capaian Belajar, Motivasi Belajar, Interaksi pembelajaran

Abstract

This research aims to test the significance of: (1) differences in learning outcomes students who are treated with an integrated PBL learning model STEM and PBL models; (2) differences in learning outcomes of students who have high learning motivation and low learning motivation; (3) interaction between models learning PBL And motivation Study to results Study participant educate. The population of this study were students in class VIII of SMP Negeri 6 Palu teachings 2023/2024, and the samples in this study were students in class VIII A and class VIII I obtained by purposive sampling. The research instrument consists of a HOTS-oriented learning outcomes test and a Learning Motivation questionnaire. Data analyzed with technique ANOVA two direction. Results Research shows that: (1) there are differences in student learning outcomes who were given treatment between STEM and integrated PBL learning models model PBL Which showed by *p-value* $(0.000) < \alpha (0.05)$; (2) there is difference motivation Study tall And motivation Study low to results

Study which is addressed by *the p-value* $(0.000) < \alpha (0.05)$; (3) exists interaction between model PBL And motivation based results Study participant educate Which showed by *p-value* $(0.000) < \alpha (0.05)$.

Keywords: Learning Outcomes, Motivation Study, Interaction learning

Pendahuluan

Era revolusi industri 4.0 sudah mendatangkan peralihan di berbagai lapangan kehidupan, termasuk pendidikan. Guru selaku figur utama peralihan di lapangan (Retnaningsih 2019). Guru dituntut guna persiapan serta penyusunan strategi saat murid menghadapi tantangan masa depan. Salah satu hal penting bisa dilakukan dengan para guru yakni mengembangkan pembelajaran modern berorientasi (HOTS). Harapannya, Murid mampu berpikir kritis serta analitis pada permasalahan di lingkungannya. Jadi, pandangan murid terhadap guru selaku satu-satunya sumber belajar harus diubah. Murid mulai berpikir menjadikan apa yang ada disekitarnya selaku sumber belajar (Triandika, Amprasto, dan Rumanta 2023; Yustiara, Kusumastuti, dan Ramdhani 2023).

Kemampuan berpikir itu berkaitan dengan capaian belajar, sebab capaian belajar jadi gambaran suatu produk dari kegiatan belajar dilakukan. Capaian belajar diperoleh murid menunjukkan seberapa jauh murid mampu menguasai atau memahami suatu materi sudah dipelajari. Idealnya, jika capaian belajar tinggi, kemudian pembelajaran bisa dikatakan efektif serta tujuan pembelajaran pun tercapai (Aulia dan Budiarti 2022) .

Banyak murid punya perspektif terhadap materi yang diajarkan. Mustika (2017) menegaskan bahwasanya Guru tak mencoba membuat percobaan mudah serta terorganisir guna menarik perhatian murid. Kemudian Strategi pembelajaran kurang aktif digunakan dengan murid, serta mereka tak didorong guna mencoba penerapan ide-ide sudah mereka pelajari sebab tak ada kontak lingkungan selama proses pembelajaran, murid jadi berpengetahuan luas dalam teori serta ide tetapi tak bisa menerapkannya dalam keseharian.

Guna menanggulangi permasalahan, kemudian butuh penerapan model pembelajaran berpusat pada murid hingga mereka bisa lebih aktif. Salah

satunya yakni model PBL terintegrasi STEM. Beberapa riset sebelumnya memperlihatkan ada peningkatan capaian belajar siswa dengan model *Problem Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis permasalahan. Riset pertama dari Sanabila et.al. (2022), “Pengaruh Model Problem Based Learning Pada Capaian Belajar IPA Kelas V SDN 1 Godong” simpulannya, pengaruh model PBL pada capaian belajar IPA Kelas V SDN 1 Godong dengan rata-rata nilai 87,90. Riset Maryana (2019), “Pengaruh Model Problem Based Learning Pada Capaian Belajar Siswa Materi Perpindahan Kalor Kelas V SD Negeri 35 Palembang”, simpulannya; Pengaruh Model PBL Pada Capaian Belajar Siswa Materi Perpindahan Kalor Kelas V SD Negeri 35 Palembang dengan rata-rata nilai 84,53 serta riset dilakukan dengan Anggraini et al. (2019), “Pengaruh Model PBL Pada Capaian Belajar IPA Siswa Kelas V SD Negeri 13 Pontianak” simpulannya yakni, Pengaruh Model PBL Pada Capaian Belajar IPA Siswa dengan rata-rata nilai 68,60. Keberhasilan yang sudah diperoleh dengan PBL bisa jadi rujukan pada riset pada murid SMP Negeri 6 Palu ini serta diharapkan keberhasilan yang sama saat pemaksimalan capaian belajar.

PBL yakni, “Suatu model pembelajaran memanfaatkan permasalahan dunia nyata selaku suatu konteks bagi murid guna belajar terhadap cara berpikir kritis, keterampilan pemecahan permasalahan, serta guna memperoleh ilmu pengetahuan serta konsep esensial dari materi dipelajari” (Rosales Jr dan Sulaiman 2020). Di situ butuh kemampuan berpikir guna menemukan kaitan antar prinsip serta konsep sudah dipelajari untuk pemecahan permasalahan. Kemudian, murid bisa berpikir menanggulangi permasalahan, utamanya pada konteks HOTS sekaligus menaikkan kepercayaan diri serta minat belajar.

Kebutuhan belajar IPA yang terkait dengan teknologi semakin terasa di era 4.0 ini. Kondisi itu butuh pembelajaran integrasi antar IPA dan STEM. STEM jadinya inovasi dalam pembelajaran menggabungkan sains, teknologi, serta matematika guna bisa berpikir logis serta rasional (Putri, Faradita, dan Putra 2022). STEM jadi suatu pembelajaran terintegrasi guna menumbuhkan keterampilan memecahkan permasalahan pada murid (Yuliari & Hanim 2020).

Pembelajaran PBL terintegrasi STEM bisa diimplementasikan pada

bagian besar materi fisika. Materi usaha serta pesawat sederhana (MUPS) yakni, “salah satu materi sangat dekat hubungannya dalam keseharian, menjelaskan prinsip-prinsip pesawat sederhana serta bisa melakukan percobaan terhadap pesawat sederhana dalam hidup keseharian”. Materi itu dapat diterapkan dalam PBL-STEM sebab fokus pada kegiatan pemahaman, penyelidikan serta analisa. Hal menggambarkan bahwasanya materi MUPS bisa berkaitan dengan PBL-STEM sebab bisa mendorong murid guna aktif serta kreatif saat belajar.

Metode

Jenis riset digunakan yakni eksperimen kuasi. Eksperimen kuasi (*quasi eksperimen*) pada dasarnya sama dengan eksperimen murni, bedanya yakni pada pengontrolan variabel. Dalam jenis riset kuasi eksperimen kontrol atau pengendalian variabel tak bisa dilakukan secara ketat atau secara penuh (Sugiyono 2016). Bentuk desain riset eksperimen semu digunakan dalam riset itu yakni *Nonequivalent control group design*. Riset itu dilakukan dengan memberikan perlakuan ke kelompok eksperimen berupa model PBL terintegrasi STEM serta kelompok kontrol berupa model pembelajaran PBL.

Riset itu bertujuan menyaksikan apakah didapati efek model pembelajaran PBL-STEM pada kelas eksperimen serta model pembelajaran dengan model PBL pada kelas kontrol pada capaian belajar dengan pertimbangan motivasi murid. Pada awal riset kedua kelas terlebih dahulu diberikankan pretest. Tes awal (*pretest*) digunakan guna menyaksikan bahwasanya kedua kelas berasal dari varian sama (homogen) atau punya kemampuan sama. Kemudian murid diberikankan angket motivasi belajar ARCS guna guna mengenali seberapa tinggi atau rendahnya motivasi belajar fisika murid. Sedangkan tes akhir (*posttest*) diberikankan guna menyaksikan kemampuan akhir murid di kedua kelas serta selaku data analisis riset selanjutnya digunakan selaku pembanding guna mengenali apakah didapati efek capaian belajar antar kedua kelas.

Populasi riset yakni murid kelas VIII SMP Negeri 6 Palu pada tahun ajaran 2023/2024. Sampel dari riset itu yakni murid kelas VIII A, serta VIII B. Kelas kontrol berjumlah 32 orang serta kelas eksperimen berjumlah 32 orang.

Penentuan sampel pada riset dengan *purposive sampling*, atau, “teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu dari guru mata pelajaran”. Kedua kelas dipilih jadi kelas dianggap homogen secara akademik. Data dikumpul dari riset itu selanjutnya diolah dengan memanfaatkan teknik statistik. Tujuan dari pengolahan data itu yakni guna menyaksikan kemajuan siswa setelah diberikannya *treatment* PBL.

Hasil

Uji Hipotesis

Capaian uji Prasyarat menunjukkan teknik ANAVA dua arah bisa digunakan pada uji hipotesis riset. *p-value* capaian uji normalitas pada kelas eksperimen serta kontrol sudah terpenuhi begitupun *p-value* capaian uji homogenitas. Hipotesis riset diuji dalam riset itu yakni pengaruh Model PBL terintegrasi STEM pada capaian belajar HOTS, capaian belajar pada motivasi belajar tinggi serta motivasi belajar rendah, serta pengaruh interaksi pembelajaran antar model PBL serta motivasi belajar pada capaian belajar murid. Selanjutnya, penarikan keputusan pada hipotesis riset dengan perbandingan antar nilai probabilitas (*p-value*) sumber varians serta taraf signifikansi yang dimanfaatkan pada riset itu ($\alpha = 0,05$). Pada tabel 4.10 disajikan capaian ANAVA dua arah melewati program SPSS versi 24.

Tabel 1.
Hasil ANAVA Dua Arah
Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5407.944 ^a	1	5407.944	65.693	.000
Intercept	304822.569	1	304822.569	3702.843	.000
Model_Pembelajaran	332035.630	1	332035.630	5952.575	.000
Motivasi_Belajar	5407.944	1	5407.944	65.693	.000
Model_Pembelajaran * Motivasi_Belajar	1287.820	14	91.987	4.703	.000
Error	5103.915	62	82.321		
Total	310405.000	64			
Corrected Total	10511.859	63			

a. R Squared = .514 (Adjusted R Squared = .507)

Uji Hipotesis Pertama

Hipotesis riset terhadap efek perlakuan diungkapkan bahwasanya

didapati beda capaian belajar pada kelas eksperimen serta kelas kontrol. Pengambilan keputusan terhadap hipotesis riset itu bisa dilihat dengan perbandingan besarnya *p-value* dengan α . Sumber variasi kelas punya *p-value* $(0,000) < \alpha (0,05)$, kemudian H_0 ditolak. Hal itu bermakna bahwasanya efek pembelajaran PBL terintegrasi STEM signifikan dibandingkan dengan model pembelajaran PBL.

Uji Hipotesis Kedua

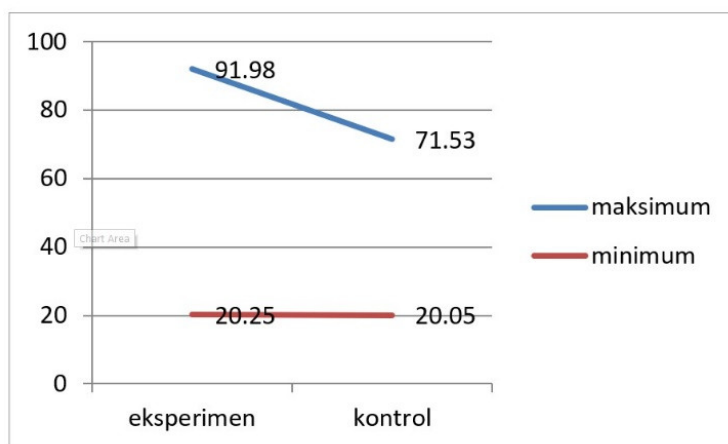
Hipotesis riset terhadap efek motivasi belajar diungkapkan bahwasanya didapati beda antar motivasi belajar tinggi serta motivasi belajar rendah. Hipotesis riset itu bisa diterima sebab *p-value* sumber varian minat belajar $(0,001) < \alpha (0,05)$ memenuhi kriteria penolakan H_0 . Rata-rata capaian belajar murid punya motivasi belajar tinggi (81,6) lebih besar dari peserta didik punya motivasi belajar rendah (56). Hal itu bermakna bahwasanya efek motivasi belajar tinggi lebih signifikan dibandingkan motivasi belajar rendah pada pemahaman konsep.

Uji Hipotesis Ketiga

Hipotesis riset terhadap efek interaksi diungkapkan bahwasanya didapati interaksi pembelajaran pada capaian belajar serta motivasi belajar murid, *p-value* sumber variansi interaksi kelas serta motivasi belajar $(0,000) < (0,05)$, hingga H_0 ditolak. Maka hipotesis itu mengindikasikan ada efek interaksi antar capaian belajar serta motivasi belajar murid.

Gambar 1.

Grafik Interaksi Model pembelajaran serta motivasi pada capaian belajar



Pembahasan

Beda Capaian belajar Murid Belajar Memanfaatkan Model *Problem Based learning* (PBL) Terintegrasi STEM serta Model *Problem Based learning* (PBL)

Penerapan PBL terintegrasi STEM di kelas eksperimen dimana murid diminta guna mampu mengaitkan dengan keadaan dilingkungan dimana konsep-konsep yang ada didalam STEM dilakukan secara bersama-sama serta berusaha menyelesaikan permasalahan diberikankan. Melewati model itu, murid jadi biasa belajar dari permasalahan aktual serta faktual dalam keseharian, belajar kelompok serta diskusi pemecahan permasalahan secara kritis dan kreatif.

Capaian analisis data uji anova 2 arah dengan bantuan SPSS 25.0 for windows menunjukkan bahwasanya guna source model PBL terintegrasi STEM diperoleh nilai sig 0,000. Sebab sig < 0,05 kemudian Ho ditolak hingga ada efek signifikan model pembelajaran *PBL* terintegrasi STEM pada capaian belajar pada pembelajaran fisika di SMP Negeri 6 Palu. Capaian riset itu sejalan dengan Strobel serta van Barneveld (2019) menemukan bahwasanya siswa belajar melewati PBL menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep dibandingkan dengan siswa belajar melewati metode tradisional. Riset lain dengan Hmelo-Silver (2004) menunjukkan bahwasanya PBL membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis serta kemampuan guna penerapan pengetahuan dalam situasi berbeda. Selain itu, riset dari English dan Kitsantas (2013) menunjukkan bahwasanya PBL bisa menaikkan motivasi siswa guna belajar, sebab mereka merasa lebih terlibat serta termotivasi dengan tugas menantang serta relevan. Capaian-capaian itu menunjukkan bahwasanya PBL yakni pendekatan efektif guna menaikkan kualitas pembelajaran serta mempersiapkan siswa guna menghadapi tantangan di dunia nyata.

Kegiatan-kegiatan dalam pembelajaran PBL terintegrasi STEM mampu mengembangkan capaian belajar kognitif murid sebab semuanya mendorong murid guna memanfaatkan kemampuan berpikir saat pemecahan permasalahan. Hal itu ditunjang dengan pendapat Afrikana dkk. (2016), STEM dalam PBL melatih murid berpikir kritis, analitis serta menaikkan keterampilan pikir tingkat tinggi.

Berdasar capaian riset, kelima tahapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM dilakukan guna menyaksikan besarnya capaian belajar murid dengan melakukan *pre-test* serta *post-test*. Tahap awal di lapangan pada hari pertama guru menjelaskan materi terhadap materi Usaha serta pesawat sederhana, setelah materi di ajarkan sudah selesai kemudian dari 32 murid nantinya akan dibagi dalam 5 kelompok serta diberikankan sebuah LKPD (Lembar Kerja murid) berupa permasalahan ada dikeseharian terhadap usaha serta pesawat sederhana. Murid akan mendiskusikan bersama-sama terkait dengan permasalahan pada LKPD berkaitan dengan materi MUPS. Guna capaian murid agar bisa menyaksikan apakah pekerjaan proyek mereka dilakukan sesuai dengan konsep serta perhitungan, kemudian dilakukan presentasi tiap- tiap kelompok sebelum jam pembelajaran usai.

Tahap akhir (analisa serta evaluasi), guru membimbing murid guna membuat simpulan dari materi dipelajari, guru meminta murid mengumpulkan LKPD, guru mengevaluasi kompetensi murid pada materi dipelajari, guru menginformasikan materi pertemuan selanjutnya, guru meminta ke murid guna memimpin doa sebelum keluar dari ruangan, guru menutup pertemuan serta memberi salam. Rata-rata capaian pembelajaran pada kelas eksperimen sebesar 24,63. Hal itu mengindikasikan bahwasanya pembelajaran dengan pendekatan STEM bisa meminimalisir kesulitan murid pada materi usaha serta pesawat sederhana.

Peningkatan capaian belajar kognitif kelas eksperimen serta kelas kontrol ditunjang pula dari riset sebelumnya, yakni Meilesri et al. (2017) mengungkap bahwasanya penerapan belajar berbasis permasalahan bisa menaikkan aktivitas belajar murid, begitu pula dengan capaian belajar serta sikap ilmiah pada murid. Lestari (2019) menyimpulkan pula bahwasanya proses belajar ditunjang dengan STEM yang terlaksana secara integratif berbasis permasalahan pada materi fisika bisa menaikkan prestasi belajar murid, hingga bisa melebihi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal).

Aktivitas serta capaian belajar murid pun naik. Keterlaksanaan pembelajaran telah sesuai dengan sintaks (tahapan) PBL berpendekatan

STEM di kelas eksperimen serta PBL di kelas kontrol. Berdasar capaian observasi, pada tahapan *research stage* di kelas eksperimen yakni saat guru mengarahkan murid guna mulai perancangan atau desain solusi permasalahan didapati pada LKPD, beberapa murid masih tak faham apa guru sampai. Hal yang bisa terjadi sebab murid sulit mengaitkan pada *STEM*.

Pada kelas kontrol murid belajar dengan model PBL. Pada tahap perencanaan pembelajaran guru mengalami hambatan sulitnya menentukan permasalahan tepat guna di diskusikan murid secara berkelompok. Walaupun pembagian kelompok sudah dilakukan secara heterogen, murid berkemampuan rendah cenderung pasif dalam kelompoknya. Permasalahan disajikan guru dianggap menantang bagi kelompok tinggi, namun murid kelompok rendah merasa tak bisa berbuat apa-apa. Hal itu sejalan dengan diungkapkan dengan Widjajanti (2011) mengungkapkan bahwasanya PBL jadi pembelajaran berdasar pada permasalahan, hingga pemilihan dari permasalahan jadi hal sangat penting serta tak mudah.

Secara khusus saat pelaksanaan, hambatan dialami guru dalam implementasi setiap tahap PBL terletak pada tahap ketiga, saat membantu investigasi mandiri serta kelompok. Hal inilah menyebabkan terjadinya beda rata-rata capaian belajar pada kelas kontrol serta eksperimen, dimana pada kelas eksperimen memanfaatkan model PBL terintegrasi STEM diperoleh nilai rata-rata 24,63 sementara pada kelas kontrol 23,7.

Beda Capaian Belajar Murid punya Motivasi belajar Tinggi serta Motivasi Belajar Rendah

Motivasi belajar jadi salah satu faktor paling mendasar supaya murid bisa lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran, tujuan dari pada pembelajaran bisa tercapai, murid bisa mengikuti pembelajaran dengan baik bahkan mampu memperoleh capaian maksimal (Wahyuni dkk. 2017). Sebagaimana halnya dalam riset itu ditemukan ada beda motivasi belajar pada capaian belajar. Rata-rata capaian *post-test* punya motivasi belajar tinggi sebesar 87 serta punya motivasi rendah sebesar 70.

Motivasi intrinsik serta ekstrinsik memainkan peran penting dalam

proses belajar. Motivasi intrinsik yakni dorongan guna melakukan sesuatu sebab ada kepuasan serta minat pribadi, sementara motivasi ekstrinsik berasal dari efek luar, seperti penghargaan atau hukuman. Kedua jenis motivasi itu mempengaruhi cara siswa mendekati tugas-tugas belajar mereka serta tingkat keterlibatan mereka dalam proses belajar. Saat siswa termotivasi secara intrinsik, mereka cenderung lebih menikmati belajar serta merasa puas dengan pencapaian pribadi mereka. Sebaliknya, siswa termotivasi secara ekstrinsik mungkin terdorong dengan keinginan guna mendapatkan nilai tinggi atau pengakuan dari orang lain, pula bisa menaikkan kinerja akademis mereka.

Angket motivasi belajar Fisika disampaikan ke para murid sesudah mengikuti pelajaran Fisika. Selama proses belajar Fisika pula dilaksanakan observasi secara klasikal guna mengamati motivasi belajar murid di kelas. Capaian amatan dijadikan data pendukung profil motivasi belajar Fisika berdasar angket.

Efek Interaksi Belajar PBL terintegrasi STEM serta motivasi belajar pada hasil capaian belajar

Riset ini menemukan bahwasanya didapati interaksi positif antar penerapan model PBL terintegrasi STEM serta motivasi belajar pada capaian belajar murid pada ranah HOTS. Siswa dengan motivasi tinggi belajar memanfaatkan model PBL terintegrasi STEM menunjukkan peningkatan capaian belajar lebih signifikan dibandingkan dengan siswa dengan motivasi rendah.

Capaian uji ANAVA dua arah memungkinkan peneliti mengenali efek utama (*main effect*) serta efek interaksi. Berdasar capaian riset serta perhitungan dengan memanfaatkan analisis varians 2 faktor diperoleh ada beda capaian belajar akibat pemanfaatan model PBL terintegrasi STEM serta PBL pada murid dengan motivasi belajar tinggi serta motivasi belajar rendah, hingga terjadi interaksi antar pemanfaatan metode belajar yang diterapkan pada capaian belajar. pemanfaatan model PBL terintegrasi STEM lebih mampu menaikkan capaian belajar murid dibandingkan lainnya. Di samping itu, murid bermotivasi belajar tinggi pula punya capaian belajar lebih baik dibandingkan dengan murid dalam motivasi belajar rendah.

Teori motivasi serta belajar konstruktivis mendukung temuan itu. Keller (Keller 2016) dalam model ARCS menjelaskan bahwasanya lingkungan belajar dirancang guna memotivasi siswa bisa menaikkan capaian belajar. PBL terintegrasi STEM menyediakan konteks belajar relevan serta menantang, bisa menaikkan motivasi belajar siswa serta, pada gilirannya, capaian belajar mereka.

Riset dengan English (2016) serta Abdullah (2020) menunjukkan bahwasanya integrasi STEM dalam PBL bisa menaikkan motivasi serta capaian belajar siswa. English (2016) meneliti dampak integrasi STEM pada belajar berbasis permasalahan di sekolah menengah, menemukan bahwasanya siswa terlibat dalam PBL terintegrasi STEM menunjukkan peningkatan signifikan dalam motivasi belajar serta pemahaman konsep. Mereka lebih tertarik serta termotivasi guna memecahkan permasalahan nyata relevan dengan keseharian, menaikkan partisipasi serta keterlibatan mereka dalam proses belajar.

Abdullah (2020) pun menemukan capaian serupa dalam konteks berbeda, dengan fokus pada siswa di tingkat dasar. Riset itu menunjukkan bahwasanya integrasi STEM dalam PBL membantu siswa guna mengembangkan keterampilan berpikir kritis serta analitis, serta menaikkan motivasi intrinsik mereka guna belajar. Siswa belajar dengan pendekatan itu lebih aktif dalam proses belajar, menunjukkan minat lebih besar pada materi pelajaran, serta punya prestasi akademis lebih baik. Abdullah mencatat bahwasanya pendekatan PBL terintegrasi STEM memberikan siswa kesempatan guna berkolaborasi serta berpikir kreatif, berkontribusi pada peningkatan capaian belajar mereka.

Studi Zubaidah (2018) memperkuat temuan itu dengan menunjukkan bahwasanya pendekatan belajar memotivasi siswa bisa menghasilkan peningkatan signifikan dalam capaian belajar. Zubaidah meneliti bagaimana motivasi belajar ditingkatkan melewati PBL terintegrasi STEM berpengaruh positif pada capaian belajar siswa di lapangan sains. Riset itu menemukan bahwasanya saat siswa termotivasi serta terlibat dalam proses belajar, mereka lebih mungkin guna menguasai konsep-konsep diajarkan serta penerapan

pengetahuan mereka dalam situasi baru. Pendekatan itu pula membantu siswa guna mengembangkan keterampilan penting seperti pemecahan permasalahan, kolaborasi, serta komunikasi.

Temuan-temuan itu mendukung capaian riset di SMPN 6, menunjukkan bahwasanya interaksi antar model PBL terintegrasi STEM serta motivasi belajar berpengaruh positif pada capaian belajar. Siswa di SMP itu terlibat dalam PBL terintegrasi STEM menunjukkan peningkatan signifikan dalam motivasi serta capaian belajar mereka. Mereka lebih bersemangat guna belajar serta lebih mampu faham serta penerapan konsep-konsep diajarkan. Itu menunjukkan bahwasanya pendekatan itu tak semata efektif di konteks tertentu, tetapi pula bisa diterapkan secara luas guna menaikkan kualitas belajar serta capaian belajar siswa.

Dalam kelas kontrol, didapati interaksi menarik antar motivasi belajar serta capaian belajar murid. Ditemukan bahwasanya murid punya motivasi belajar tinggi cenderung mencapai capaian belajar lebih baik, sementara murid dengan motivasi belajar rendah tak mencapai capaian belajar signifikan. Hal itu menunjukkan pentingnya tingkat motivasi dalam mempengaruhi performa belajar murid.

Di sisi lain, pada kelas eksperimen di mana diterapkan metode belajar PBL terintegrasi STEM, terlihat peralihan positif. Murid awalnya punya motivasi belajar rendah kemudian mengalami peningkatan motivasi belajar jadi tinggi sesudah mengikuti belajar dengan pendekatan itu. Hal itu menunjukkan bahwasanya metodenya mampu merangsang minat serta motivasi belajar murid, bahkan sebelumnya kurang termotivasi.

Maka, bisa disimpulkan bahwasanya faktor motivasi belajar memainkan peran krusial dalam capaian belajar murid. Melewati penerapan metode belajar sesuai seperti PBL STEM, kita bisa membantu menaikkan motivasi belajar serta capaian belajar murid secara efektif. Riset terbaru mendukung temuan itu. Misalnya, studi Wang et.al. (2019) menunjukkan bahwasanya integrasi STEM dalam PBL menaikkan keterlibatan serta motivasi siswa di kelas sains. Demikian pula, riset Sahin et.al. (2020) menemukan bahwasanya PBL terintegrasi STEM membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir

kritis serta menaikkan capaian belajar mereka. Studi dengan Tseng et.al. (2021) menambahkan bahwasanya pendekatan itu pula bisa menaikkan keterampilan kolaboratif serta komunikasi siswa, penting guna keberhasilan akademis serta profesional di masa depan. Lebih lanjut, riset Lee et.al. (2022) menunjukkan bahwasanya siswa belajar dengan PBL terintegrasi STEM punya motivasi belajar lebih tinggi serta prestasi akademis lebih baik dibandingkan dengan siswa belajar dengan metode tradisional.

Riset dengan Kim et.al. (2023) menemukan bahwasanya PBL terintegrasi STEM bisa menaikkan minat siswa dalam karir STEM, penting guna mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan masa depan. Selain itu, studi dengan Hwang et.al. (2018) menunjukkan bahwasanya pemanfaatan teknologi dalam PBL terintegrasi STEM bisa menaikkan keterlibatan serta capaian belajar siswa. Riset dengan Chiu et.al. (2020) menemukan bahwasanya pendekatan itu pula bisa membantu mengurangi kesenjangan gender dalam belajar sains serta teknologi, dengan memberikan kesempatan sama bagi semua siswa guna berpartisipasi serta berhasil.

Secara keseluruhan, riset-riset itu menunjukkan bahwasanya integrasi STEM dalam PBL yakni pendekatan efektif guna menaikkan motivasi serta capaian belajar siswa. Temuan itu mendukung capaian riset di SMP Negeri 6 Palu, menunjukkan bahwasanya pendekatan itu bisa diterapkan secara luas guna menaikkan kualitas pendidikan serta mempersiapkan siswa guna tantangan masa depan. Dengan mengintegrasikan STEM dalam PBL, pendidik bisa menciptakan lingkungan belajar lebih menarik serta bermakna, mendorong siswa guna terlibat aktif dalam proses belajar serta mencapai potensi penuh mereka. Hal itu sejalan pula dengan riset terdahulu yang menunjukkan bahwasanya didapati efek interaksi antar model belajar dengan motivasi belajar pada capaian belajar murid (Kesuma, 2021).

Sementara Motivasi sangat diperlukan dalam belajar, sebab seseorang tanpa motivasi dalam belajar, tak akan mungkin melakukan aktivitas belajar dengan baik (Asmani 2012). Hal itu sesuai dengan dalam Curtis (2011) mempelajari bagaimana motivasi bisa muncul secara ekstrinsik (eksternal) atau intrinsik dari diri murid berusaha guna membentuk prestasi mereka. Hingga

murid punya motivasi tinggi serta belajar dengan model belajar *PBL* (PBL) terintegrasi STEM akan bisa menaikkan capaian belajar.

Interaksi antar *PBL* (PBL) terintegrasi STEM serta motivasi belajar bisa menjadikan siswa lebih aktif mengeluarkan ide-ide yang dimiliki guna penyelesaian permasalahan dalam belajar. Pemanfaatan motivasi bisa membantu murid dalam menaikkan keaktifan dalam belajar guna bisa terwujudnya prestasi dengan baik (Gunawan 2018). murid bisa lebih cepat menerima informasi, aktif merespon pertanyaan diberikankan serta bisa menaikkan capaian belajar (Sunadi 2013). Capaian riset Winata (2021) pula memperkuat bahwasanya pemanfaatan motivasi bisa mendorong keaktifan siswa saat proses belajar berlangsung. Sementara itu, Lestari serta Rosy (2019) menegaskan bahwasanya motivasi bisa mendorong murid guna mengembangkan aktivitas serta inisiatif saat belajar di dalam kelas hingga memperoleh capaian belajar baik.

Penutup

Penerapan Model PBL terintegrasi STEM punya dampak signifikan pada peningkatan capaian belajar HOTS murid pada ranah HOTS pada materi usaha serta pesawat sederhana di SMP Negeri 6 Palu. Integrasi STEM dalam PBL membuat siswa lebih terlibat dalam proses belajar, hingga mereka bisa mengembangkan keterampilan berpikir kritis serta analitis diperlukan guna faham konsep-konsep kompleks. Didapati efek Motivasi Belajar ARCS pada Capaian Belajar Murid pada ranah HOTS. Motivasi belajar ARCS berperan penting dalam proses belajar serta pencapaian capaian belajar lebih baik. Siswa dengan motivasi belajar tinggi menunjukkan usaha, ketekunan, serta kinerja belajar lebih baik dari siswa dengan motivasi belajar rendah. Model PBL terintegrasi STEM serta motivasi belajar ARCS berpengaruh positif pada capaian belajar HOTS siswa.

Integrasi STEM dalam PBL tak semata menaikkan keterlibatan serta motivasi intrinsik siswa, tetapi pula memfasilitasi pencapaian capaian belajar lebih baik melewati pemecahan permasalahan nyata yang relevan dengan keseharian. Maka para guru disarankan untuk mendorong para muridnya lebih familiar dengan model ini. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk menyelidiki

retensi pengetahuan murid dalam hal konsep, prinsip, dan prosedur melalui PBL terintegrasi dengan STEM.

Daftar Pustaka

- Adhim, A. Y., & Jatmiko, B. 2015. "Penerapan model belajar guided discovery dengan kegiatan laboratorium guna menaikkan capaian belajar siswa kelas X SMA pada materi suhu serta kalor". *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 4(3), 77-82.
- Anggriani, Mitha, D., Haryanto, & Setyo, E.A. 2022. "The Impact Of Problem-Based Learning Model Assisted By Mentimeter Media In Science Learning On Students' Critical Thinking And Collaboration Skills". *International Journal of Elementary Education*, 6(2):351–355. <https://doi.org/10.23887/ijee.v6i2.46837>.
- Anadiroh, M. 2019. "Studi meta-analisis model belajar PBL". (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Arends, Richard. 2008. *Learning to teach*. Penerjemah: helly prajitno & Sri mulyani. New york: mcgraw hill company.
- Asmilyah et al. 2021. "Mobile learning with STEM approach in physics". *Learning Journal of Educational Research and Evaluation*, 5(4), 606-613. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JERE>
- Astuti, A., Waluya, S. B., & Asikin, M. 2019. "Strategi belajar dalam menghadapi tantangan era revolusi industri 4.0". In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 469-473).
- Aulia, L., & Budiarti, Y. 2022. "Penerapan model belajar PBL pada kemampuan pemecahan permasalahan." *Journal Of Elementary School Education (Jouese)*, 2(1), 105-109.
- Budiyono, A., Husna, H., & Wildani, A. 2020. "Efek penerapan model pbl terintegrasi steam pada kemampuan berpikir kreatif ditinjau dari pemahaman konsep siswa". *Edusains*, 12(2), 166-176.
- Edison, A. (2023). *PBL solusi menaikkan prestasi belajar*. Penerbit P4I.
- Irwanto, S., & AD, R. 2018. E., & Prodjosantoso, AK (2018). "Promoting critical thinking and problem solving skills of pre-service elementary teachers through process-oriented guided-inquiry learning (POGIL)". *International Journal of Instruction*, 11(4), 777- 794.
- Faradita, M. N., & Putra, D. A. 2022. "Analisis PBL terintegrasi stem di SD muhammadiyah 26 surabaya pada masa belajar dari rumah". *Jurnal IKA PGSD (Ikatan Alumni PGSD) UNARS*, 11(1), 457-466.
- Jeffry J. et al. 2020. The effectiveness of integrated STEM-PBL physics module on students' beliefs about physics and learning physics. *Solid state technology*, 63(6), 19434-49.
- Jomel, C. Monter. 2019. Effectiveness of the ARCS model in teaching Physics competencies for Grade 10". *Philippines: San Miguel National Comprehensive High School-Main Campus*.
- Keller, J. M. 1997. "Motivational design and multimedia: beyond the novelty effect." *Strategic human resource development review*, 1, 188-203.
- Keller, J. M. 2010. *Motivational design for learning and performance*. New York:

- Springer.
- Keller, J. M. 2016. "Motivation, learning, and Technology: Applying the ARCS-Motivation Model". *Participatory Educational research (PER)*, 3(2), 1-13
- Komariyah, L., & Syam, M. 2022. "Efek model belajar inkuiri terbimbing (guided inquiry) serta motivasi pada capaian belajar Fisika siswa". *Saintifika*, 18(1), 16-16.
- Malasari, I., Raehanah, R., & Dewi, Y. K. 2022. "Efek model PBL pada keterampilan berpikir kritis siswa kelas xi sma al-hamzar: the effect of the PBL model on the critical thinking skills of class xi students of sma al-hamzar". *spin jurnal kimia & pendidikan kimia*, 4(2).
- Masek, A. 2012. "The effect of PBL on knowledge acquisition, critical thinking, and intrinsic motivation of electrical engineering students". (tesis). *malaysia: universitas tun hussein onn malaysia*.
- Niam, M. A., & Asikin, M. 2021. "Pentingnya aspek stem dalam bahan ajar pada belajar matematika". In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 4, pp. 329-335).
- Ningsih, S. I. P. 2020. "Penerapan model belajar PBL terintegrasi STEM guna menaikkan aktivitas serta capaian belajar murid di kelas XII IPA 5 SMAN 7 Padang". *Pillar of Physics Education*, 13(3).
- Ramadhany, A., & Prihatnani, E. 2020. "Pengembangan modul aritmerika sosial berbasis PBL guna siswa smp". *jurnal cendekia: jurnal pendidikan matematika*, 4(1), 212-226.
- Ramadhanti, A., Kholilah, K., Fitriani, R., Rini, E. F. S., & Pratiwi, M. R. 2022. "Hubungan motivasi pada capaian belajar fisika kelas x mipa di sman 1 kota jambi". *journal evaluation in education (jee)*, 3(2), 60-65.
- Retnaningsih, D. 2019. "Tantangan serta strategi guru di era revolusi industri 4.0 dalam menaikkan kualitas pendidikan". In *Prosiding Seminar Nasional: Kebijakan Serta Pengembangan Pendidikan Di Era Revolusi*
- Ratnasari, B., Haris, A., & Azis, A. 2021. "Studi kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika di SMA". *Jurnal Sains Serta Pendidikan Fisika*, 17(1), 57.
- Sanjaya, W. 2016. *Strategi belajar berorientasi standar proses pendidikan*. jakarta: kencana prenatal media
- Sari, S. N., Nurdianti, D., & Maulana, B. S. 2022. "Telaah pengintegrasian STEAM pada model PBL pada adversity quotient siswa dalam belajar matematika". In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 5, pp. 598-605).
- Sari, N. D., & Setiawan, J. 2020. "Papan gekola selaku media belajar matematika inovatif dengan pendekatan STEAM". *Jurnal Saintika Unpam: Jurnal Sains serta Matematika Unpam*, 3(1), 31-41.
- Sari, V. E., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. 2023. "Penerapan model PBL-STEM melewati kegiatan field trip guna menaikkan literasi sains siswa abad 21". in *proceeding seminar nasional IPA*.
- Sugiyono. 2014. *Metode riset kuantitatif kualitatif serta R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Yuliari, N. K. R., & Hanim, W. 2020. "Studi literatur pendekatan belajar STEAM menyongsong era society 5.0". In *Prosiding Seminar serta Diskusi Pendidikan Dasar*.
- Telaumbanua, D. 2022. "Peningkatan motivasi belajar fisika melewati strategi

- belajar contextual teaching and learning”. *educatum: jurnal ilmu pendidikan*, 1(1), 194-199.
- Triandika, Elsa, Amprasto Amprasto, dan Maman Rumanta. 2023. “Pengaruh Model Problem Based Learning dan Motivasi Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar.” *Nuansa Akademik: Jurnal Pembangunan Masyarakat* 8(1):175–88. doi: 10.47200/JNAJPM.V8I1.1644.
- Y. B. Bhakti et. al. 2021. “Implementation of ARCS models to improve teachers’ ability in flipped classroom learning”. *J. Phys.Conf. Ser.* 1816 012009
- Zainal, N. F. 2022. “Problem based learning pada belajar matematika di sekolah dasar/madrasah ibtidaiyah.” *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3584-3593.

