

PENGARUH IMPLEMENTASI *PROBLEM-BASED LEARNING* BERBANTUAN GITHUB DAN CHATGPT TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KEMAMPUAN KOLABORASI

Resty Cahyani Pradita¹, Admaja Dwi Herlambang², Tri Afirianto³

Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹restycahyani227@student.ub.ac.id, ²herlambang@ub.ac.id, ³tri.afirianto@ub.ac.id

Abstrak

Dalam upaya mengoptimalkan efektivitas pembelajaran diperlukan penerapan model dan tujuan pembelajaran yang sesuai. Model yang umum diterapkan adalah *Problem-Based Learning* (PBL). Meskipun demikian, penerapan PBL masih menghadapi tantangan yaitu mengintegrasikan teknologi untuk mendukung kolaborasi dan pembelajaran secara lebih efisien. Penelitian ini memiliki tujuan mengetahui pengaruh penggunaan model PBL yang dibantu teknologi, seperti ChatGPT dan GitHub terhadap hasil belajar siswa. Tiga aspek yang ditinjau adalah aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif yang diwakilkan kemampuan kolaborasi siswa. Penelitian ini menggunakan desain *weak experiment* dengan metode *static group pre-test - post-test*. Data sampel penelitian terdiri dari dua kelas di SMKN 5 Malang pada mata pelajaran Pemrograman Perangkat Bergerak untuk kelas XI – PPLG. Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa aspek kognitif memenuhi asumsi uji parametrik, sehingga uji parametrik dapat diterapkan. Namun, pada aspek psikomotorik dan kemampuan kolaborasi, uji asumsi tidak memenuhi kriteria, sehingga uji non-parametrik digunakan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ChatGPT dan GitHub memberikan perbedaan yang signifikan pada aspek kognitif dengan nilai 0,94 yang artinya sangat besar. Namun, untuk aspek psikomotorik dan kemampuan kolaborasi tidak ditemukan perbedaan yang signifikan.

Kata kunci: ChatGPT, GitHub, hasil belajar, kemampuan kolaborasi, *Problem-Based Learning*.

Abstract

Efforts to optimize the effectiveness of learning require the implementation of learning models that align with the intended learning objectives. One commonly applied model is Problem-Based Learning (PBL). However, the implementation of PBL still faces challenges, particularly in integrating technology to support collaboration and learning more efficiently. This study aims to examine the impact of using the PBL model supported by technology, such as ChatGPT and GitHub, on students' learning outcomes. The study focuses on three aspects: cognitive, psychomotor, and affective, which are represented by students' collaborative skills. This research employs a weak experimental design using the static group pre-test - post-test method. The research sample consists of two classes at SMKN 5 Malang in the Mobile Programming subject for grade XI – PPLG. The results of normality and homogeneity tests indicate that the cognitive aspect meets the assumptions for parametric testing, allowing parametric tests to be applied. However, for the psychomotor aspect and collaborative skills, the assumptions were not met, necessitating the use of non-parametric tests. The findings reveal that the use of ChatGPT and GitHub significantly impacts the cognitive aspect, with a score of 0.94, indicating a substantial effect. However, no significant differences were found in the psychomotor aspect and collaborative skills.

Keywords: ChatGPT, GitHub, learning outcomes, collaboration skills, *Problem-Based Learning*.

1. PENDAHULUAN

Belajar adalah proses perubahan perilaku seseorang melalui interaksi dengan berbagai sumber belajar (Warsita, 2008). Proses ini melibatkan siswa dalam mengakses, mengingat,

dan menggunakan pengetahuan untuk mencapai tujuan pembelajaran (Fajriah dan Sadiyah, 2022). Proses pembelajaran sangat bergantung pada interaksi antara siswa, guru, dan sumber belajar, yang diperkuat dengan beragam konsep seperti pendekatan, strategi, metode, teknik, taktik, serta

model pembelajaran (Nurlina, Nurfadilah, dan Bahri, 2021). Dalam pembelajaran sering kali menggunakan model konvensional yang cenderung monoton dan kurang menarik, sehingga dapat menghambat siswa untuk belajar secara aktif. Hal tersebut mengakibatkan tujuan pendidikan nasional menjadi kurang optimal (Albina, et al., 2022). Pendekatan yang telah terbukti mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa secara signifikan adalah metode pembelajaran yang berpusat pada pemecahan masalah.

Model PBL dapat mendorong siswa bekerja sama menyelesaikan masalah nyata (Kusuma, 2021). Selain itu, model pembelajaran PBL terbukti mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif. Namun, penerapan model ini masih memiliki tantangan dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran di kelas (Nuha, 2018). Salah satu bentuk integrasi teknologi yang kerap dimanfaatkan dalam pembelajaran adalah penggunaan ChatGPT (Putri, Hartono, dan Nurkholipah, 2024). ChatGPT merupakan alat bantu yang digunakan dalam mencari sumber informasi secara cepat dan efisien, serta membantu menyelesaikan berbagai kasus permasalahan tugas (Faiz dan Kurniawaty, 2023). Selain itu, terdapat juga pemanfaatan teknologi yang sering digunakan dalam pembelajaran pemrograman adalah GitHub (Ferdiana Sari, 2021).

GitHub adalah platform berbasis *cloud* yang dapat digunakan menyimpan, berbagi, dan bekerja sama dengan orang lain untuk menulis kode (Documentation, 2024). Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya belum secara optimal menggabungkan penggunaan teknologi GitHub dan ChatGPT sebagai alat bantu pembelajaran. Dengan menggabungkan model *problem-based learning* berbantuan GitHub dan ChatGPT diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya mengoptimalkan capaian pembelajaran siswa yang difokuskan pada peningkatan aspek kognitif, psikomotorik, serta afektif yang diwakilkan dengan kemampuan kolaborasi siswa. Penelitian ini difokuskan pada mata pelajaran Pemrograman Perangkat Bergerak di SMKN 5 Malang dengan melibatkan dua kelas dengan perlakuan berbeda. Kelas eksperimen akan diterapkan model pembelajaran PBL yang didukung dengan penggunaan GitHub dan ChatGPT, sementara kelas kontrol akan menerapkan model serupa tanpa bantuan alat

tersebut. Dengan demikian, diharapkan mampu memberikan kontribusi berharga bagi guru dalam memaksimalkan penggunaan teknologi pendukung pembelajaran, sehingga berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya pada bidang Pemrograman Perangkat Bergerak.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Model *Problem-Based Learning*

Model PBL merupakan pendekatan yang berfokus pada proses pembelajaran melalui berbagai pemecahan masalah, yang mana siswa memanfaatkan masalah sebagai sarana belajar untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan tantangan tersebut Dirgatama (2016 disitasi dalam Mukarima, et al., 2024). Model pembelajaran PBL memiliki beberapa sintaks, yaitu (1) mengarahkan peserta didik pada permasalahan utama, (2) mengatur aktivitas belajar secara terstruktur, (3) membimbing siswa dalam melakukan kegiatan investigasi secara individu maupun berkelompok, (4) mendukung pengembangan hasil pembelajaran serta menyampaikan presentasinya, dan (5) menilai sekaligus menganalisis langkah-langkah yang diambil dalam menyelesaikan masalah (Musfiqon dan Nurdyansyah, 2015).

2.2 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah perubahan yang dialami oleh siswa sebagai bentuk perkembangan diri mencakup ranah kognitif, psikomotorik, dan afektif sebagai dampak dari proses pembelajaran (Susanto, 2016). Selain itu, hasil belajar juga berperan sebagai bahan evaluasi untuk menilai seberapa efektif metode pembelajaran yang digunakan. Pada aspek kemampuan kognitif dalam teori Taksonomi Bloom merujuk pada pencapaian pembelajaran siswa yang berhubungan dengan kemampuan berpikir, pengetahuan ingatan, berpikir, dan proses-proses penalaran (Nafiati, 2021). Aspek kognitif digunakan dalam mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap informasi yang diterima dari guru selama pembelajaran berlangsung. Hasil belajar pada aspek kognitif yang telah direvisi dibedakan menjadi 6 aspek, yaitu C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta).

Aspek psikomotorik dalam Taksonomi Bloom merujuk pada kemampuan siswa dalam mengembangkan keterampilan fisik, koordinasi gerak, dan penguasaan motorik yang perlu dilatih secara berkelanjutan dan dievaluasi untuk mencapai hasil belajar yang optimal (Nafiati, 2021). Aspek psikomotorik ini dilakukan untuk mengukur tingkat keterampilan fisik dan motorik siswa yang bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan siswa dalam melakukan tugas yang melibatkan dalam koordinasi fisik, kecepatan, dan ketepatan penyelesaian masalah. Hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik menjadi 8 aspek, yaitu mendemonstrasikan, memerankan, melakukan, menggunakan, mempresentasikan, membuat, merangkai, dan memodifikasi Bloom (1956 disitasi dalam Nafiati, 2021).

Aspek afektif merupakan hasil belajar siswa yang meliputi rasa, nilai, apresiasi, antusiasme, motivasi, dan sikap (Krathwohl dalam Nafiati, 2021). Aspek ini menunjukkan tingkat kedewasaan siswa yang sesuai dengan tahap perkembangan usianya yang tercermin melalui sikap dan perilaku mereka baik selama aktivitas pembelajaran di dalam kelas maupun di lingkungan luar kelas. Hasil belajar siswa dalam aspek afektif dibagi menjadi 5 aspek, yaitu A1 (menerima), A2 (menanggapi), A3 (menghargai), A4 (menghayati), dan A5 (mengamalkan).

2.3 Kemampuan Kolaborasi Siswa

Profil Pelajar Pancasila merupakan kebijakan dari Kemendikbud yang bertujuan untuk membentuk karakter siswa, dengan penekanan pada penerapan nilai-nilai Pancasila, seperti penghargaan terhadap perbedaan, kemandirian, kemampuan berpikir kritis, dan semangat gotong royong. Salah satu nilai Pancasila, yaitu gotong royong dengan mencakup kolaborasi (Irawati, et al., 2022). Secara umum, kemampuan kolaborasi menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) merupakan kemampuan seseorang dalam melakukan kerja sama. Kemampuan kolaborasi adalah aktivitas pembelajaran yang melibatkan kerja sama untuk menyelaraskan perbedaan pandangan dan pengetahuan dengan berkontribusi aktif dalam diskusi melalui pemberian saran dan saling mendukung antar individu siswa Greenstein (2011 disitasi dalam Mansur, et al., 2022). Ada beberapa faktor utama yang memengaruhi keberhasilan dalam

kemampuan kolaborasi, yaitu kemampuan untuk bekerja bersama, menghargai pandangan orang lain, bekerja secara efisien, serta menghormati perbedaan pendapat. Selain itu, sikap fleksibel dan keterbukaan terhadap ide-ide baru sangat penting dalam mewujudkan tujuan bersama (Lestari, 2024).

2.4 GitHub

GitHub adalah platform berbasis *cloud* yang dapat digunakan menyimpan, berbagi, dan bekerja sama dengan orang lain untuk menulis kode (GitHub Documentation, 2024). GitHub adalah platform perangkat lunak yang memanfaatkan *tool Git* untuk mendukung pengembangan *open source*. Selain berfungsi sebagai alat kolaborasi, GitHub juga dapat berperan sebagai layanan *web hosting*. Dengan fitur-fiturnya, GitHub memberikan kemudahan bagi para pengembang untuk menciptakan dan menyempurnakan aplikasi sehingga mempercepat dan mempermudah penyelesaian berbagai proyek, antara lain: 1) menyediakan layanan *hosting* gratis untuk proyek sumber terbuka, 2) dapat bekerja secara tim, 3) memiliki fitur seperti sosial media, sehingga bisa digunakan untuk mengenal pengembang yang lain, 4) mendukung berbagai bahasa pemrograman, 5) dapat memonitor *repository* yang diinginkan, 6) dapat melihat dan memperbaiki kode dalam satu media bersama tim.

2.5 ChatGPT

ChatGPT merupakan sebuah model kecerdasan buatan yang dilatih untuk dapat mengikuti perintah dalam *prompt* dan dapat memberikan respon yang rinci (OpenAI, 2024). ChatGPT (*Generative Pre-Trained Transformer*) adalah sebuah aplikasi *chatbot* yang memanfaatkan kecerdasan buatan dalam berinteraksi sehingga mampu mendukung manusia dalam menuntaskan berbagai pekerjaan dengan lebih efisien (Faiz dan Kurniawaty, 2023). Pada saat ini, ChatGPT telah mengalami beberapa kali pembaharuan dan pengembangan, dengan versi terbaru yang digunakan saat ini adalah GPT-4. Pada konteks pendidikan bidang pemrograman, ChatGPT-4 mampu memberikan kemudahan bagi siswa untuk dapat mengakses segala informasi yang sesuai dengan materi yang dipelajari. Hal ini dapat mendukung proses belajar siswa secara mandiri dengan memperoleh informasi dan penjelasan dengan

mudah. Penggunaan aplikasi *chatbot* yang didukung oleh teknologi kecerdasan buatan tentunya akan menawarkan pengalaman belajar yang lebih menarik dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional (Santoso, et al., 2021).

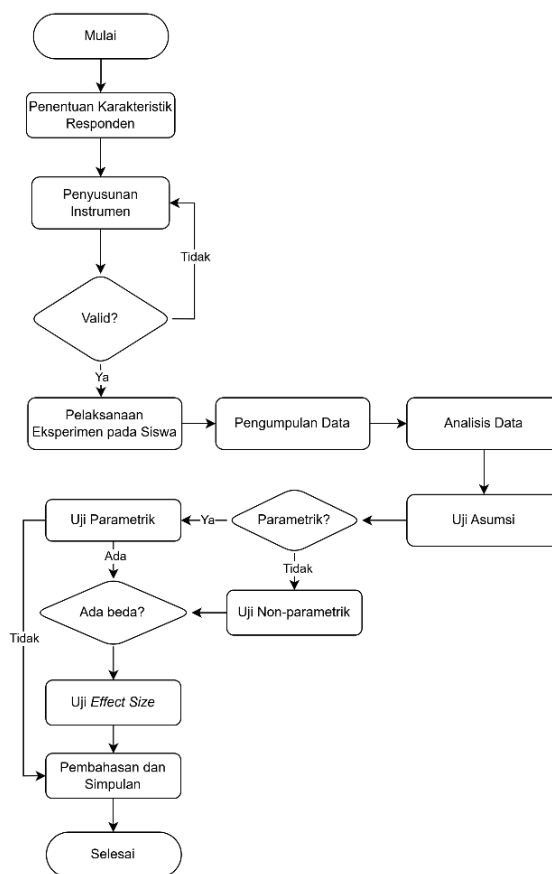
2.6 Pemrograman Perangkat Bergerak

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pemrograman adalah proses pembuatan program, termasuk pengujian, perbaikan, dan pemeliharaan untuk dijalankan pada komputer. Salah satu jenis program populer adalah aplikasi perangkat bergerak, yaitu perangkat lunak untuk *smartphone*, *tablet*, atau perangkat sejenis (Tolle, et al., 2017). Aplikasi ini terus berkembang dengan berbagai kategori, seperti permainan, produktivitas, dan pendidikan, seiring meningkatnya penggunaan *smartphone* global (Tolle, et al., 2017). Pemrograman aplikasi perangkat bergerak membutuhkan bahasa pemrograman dan *framework* khusus. Android, sistem operasi *mobile* yang paling dominan, mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi inti (Nasution, et al., 2023). Salah satu bahasa pemrograman utama untuk melakukan pengembangan aplikasi Android adalah Kotlin, yang menggabungkan paradigma pemrograman berorientasi objek dan fungsional.

3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan desain *weak experiment* dengan pendekatan kuantitatif yang memungkinkan analisis perbedaan antara variabel independen dan dependen tanpa mempertimbangkan pengaruh faktor eksternal. Metode yang digunakan adalah *static group pretest-posttest* untuk mengevaluasi hasil belajar siswa aspek kognitif, psikomotorik, serta afektif yang diukur melalui kemampuan kolaborasi. Ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hasil belajar dan keterampilan kolaborasi siswa yang menggunakan alat bantu GitHub dan ChatGPT dengan siswa yang tidak menggunakan alat bantu tersebut. Langkah-langkah penelitian dapat dilihat Gambar 1.

Pada penelitian ini, tahap awal penelitian adalah penentuan karakteristik responden. Responden penelitian dilakukan di SMK Negeri 5 Malang pada periode September - Oktober 2024. Sebanyak 40 siswa akan terlibat dalam penelitian ini yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kontrol.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pemilihan subjek pada kelompok ini dilakukan dengan menggunakan perlakuan yang berbeda pada setiap kelompok. Tahapan selanjutnya adalah penyusunan instrumen penelitian terdiri dari soal tes berupa pilihan ganda, tugas pemrograman, modul ajar, kuesioner, dan observasi. Penyusunan instrumen penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil diskusi bersama guru pengampu mata pelajaran pemrograman. Pengujian ini dilakukan melalui uji validitas dari segi materi, bahasa, dan konstruksi dengan menggunakan teknik pengujian Aiken V.

Tahapan penelitian selanjutnya adalah penentuan karakteristik responden. Jika pada instrumen penelitian telah dinyatakan valid dan karakteristik responden telah ditetapkan, langkah selanjutnya yaitu melakukan proses pengumpulan data. Proses pengumpulan data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah data terkumpul, langkah berikutnya dalam penelitian ini adalah penerapan teknik analisis data. Data akan dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif bertujuan untuk mengidentifikasi ukuran pemusatan serta distribusi data, sedangkan pada statistik inferensial digunakan untuk menguji

sebagian kecil data (sampel) dari keseluruhan kelompok (populasi) untuk dianalisis.

Tabel 1. Pengumpulan Data

Kelompok	Data Sebelum Perlakuan	Perlakuan	Data Sesudah Perlakuan
KE (n=20 ES)	Pre_{test1}	X	$Post_{test1.1}$
KK (n=20 ES)	Pre_{test2}	C	$Post_{test2.2}$
Waktu	3 Pertemuan (4 JP X 40 Menit)		

Keterangan:

KE: kelompok eksperimen; KK: kelompok kontrol; n: jumlah subjek eksperimen; ES: *experiment subject*; Pre_{ox} : pengumpulan data sebelum diberikan perlakuan; $Post_{ox.y}$: pengumpulan data sesudah diberikan perlakuan; X: Metode menggunakan alat bantu; C: Metode tanpa menggunakan alat bantu.

Dalam statistik infrensial menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk menguji ketika jumlah sampel < 50. Jika data diperoleh berdistribusi normal, maka akan lanjut ke uji homogenitas menggunakan jenis Levene. Uji Levene ini bertujuan untuk mencari kesamaan penyebaran data antara dua kelompok data. Jika nilai p dari uji Levene > 0,05, maka penyebaran data antar kelompok dianggap homogen. Jika data yang diperoleh memenuhi kriteria, maka menggunakan uji parametrik menggunakan T-*paired* dan T-*independen*, apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, analisis dilakukan dengan menggunakan metode non-parametrik, seperti uji Mann-Whitney dan uji Wilcoxon dengan berbantuan software IBM SPSS versi 27.

Pengujian Mann-Whitney adalah uji non-parametrik yang sama dengan pengujian T-*independen*, sedangkan untuk pengujian Wilcoxon dapat digunakan untuk menguji perbedaan antar data berpasangan, sehingga dalam pengujian ini setara dengan uji T-*paired* atau berpasangan. Jika pada pengujian parametrik terdapat beda antara post-test kelas eksperimen dan kontrol pada aspek kognitif, psikomotorik, dan kemampuan kolaborasi akan dilakukan perhitungan *effect size* menggunakan Cohen's d untuk mengukur seberapa besar intervensi yang diberikan.

4. HASIL

4.1 Aspek Kognitif

Analisis statistik deskriptif pada aspek kognitif menunjukkan pembagian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang terdiri dari 20

siswa. Data statistik deskriptif terkait aspek kognitif terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Statistik Deskriptif Aspek Kognitif

Statistik Deskriptif	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Mean	56,50	77,50	48,00	62,50
Median	60,00	80,00	50,00	60,00
Mode	70,00	90,00	50,00	80,00
Simpangan baku	15,98	15,51	17,35	16,18
Variance	255,52	240,78	301,05	261,84

Hasil pengujian normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dapat dilihat pada Tabel 3. Analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat tiga data berdistribusi normal dengan nilai diatas 0,05 dan satu tidak berdistribusi normal dengan nilai di bawah 0,05 yang ditunjukkan pada variabel kelas *post-test eksperimen*.

Tabel 3. Uji Normalitas Aspek Kognitif

Variabel	Shapiro-Wilk	
	Sig.	Keterangan
<i>Pre-test</i> Eksperimen	0,06*	Normal
<i>Pre-test</i> Kontrol	0,32*	Normal
<i>Post-test</i> Eksperimen	0,02**	Tidak Normal
<i>Post-test</i> Kontrol	0,06*	Normal

(*Sig. > 0,05 dan **Sig. < 0,05)

Hasil uji homogenitas yang ada pada data *post-test* didapatkan uji normalitas tidak dilakukan karena pada hasil uji normalitas tersebut menunjukkan bahwa data tidak memenuhi syarat normalitas. Selain itu pada hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa data *pre-test* memiliki nilai sig. sebesar 0,94 > 0,05 sehingga persebaran data tersebut dianggap homogen. Pada data *post-test* kelas eksperimen, uji homogenitas tidak dilaksanakan karena hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data tersebut tidak memenuhi syarat normalitas.

Tabel 4. Uji Homogenitas Aspek Kognitif

Variabel	Levene's	
	Sig.	Keterangan
<i>Pre-test</i> Kognitif	0,94*	Homogen

(*Sig. > 0,05 dan **Sig. < 0,05)

Hasil analisis uji hipotesis T-*independen* yang didapatkan pada Tabel 5, diperoleh nilai sig. sebesar 0,11 > 0,05 yang dapat diartikan H_0 gagal ditolak dan H_1 ditolak. Jadi tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar kognitif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada *pre-test*.

Tabel 5. Uji T-independen *Pre-test* Eksperimen dan Kontrol

Variabel	T-Independen	
	Sig.	N (Jumlah)
<i>Pre-test</i> Eksperimen dan Kontrol	0,11*	40

(*Sig. > 0,05 dan **Sig. < 0,05)

Hasil analisis uji hipotesis Mann-Whitney yang disajikan pada Tabel 6 didapatkan nilai sig. sebesar 0,00 < 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 gagal ditolak. Jadi terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar kognitif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada *post-test*.

Tabel 6. Uji Mann-Whitney U *Post-test* Eksperimen dan Kontrol

Variabel	T-Independen	
	Sig.	N (Jumlah)
<i>Post-test</i> Eksperimen dan Kontrol	0,00**	40

(*Sig. > 0,05 dan **Sig. < 0,05)

Setelah melakukan uji hipotesis terdapat hasil *post-test* kelas eksperimen dengan *post-test* kontrol pada aspek kognitif, ditemukan bahwa terdapat adanya perbedaan pada hasil kognitif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan *effect size* pada *post-test* eksperimen dan *post-test* kontrol terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan *Effect Size* Aspek Kognitif

Variabel	Cohen's d	
	<i>Effect Size</i>	Keterangan
<i>Post-test</i> eksperimen dan <i>post-test</i> kontrol	0,94	Besar

Hasil perhitungan *effect size* pada *post-test* eksperimen dan *post-test* kontrol menunjukkan nilai sebesar 0,94. Nilai tersebut lebih tinggi dari 0,8 yang dapat diartikan bahwa perbedaan yang terjadi dapat dikategorikan sebagai perbedaan yang besar.

4.2 Aspek Psikomotorik

Hasil pengujian statistik deskriptif aspek psikomotorik dengan membagi responden dalam kelompok eksperimen dan kontrol yang terdiri dari 20 siswa. Hasil statistik deskriptif pada hasil belajar siswa aspek psikomotorik terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis Statistik Deskriptif Aspek Psikomotorik

Statistik Deskriptif	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
	Mean	21,90	81,75	26,80
Median	13,00	82,50	25,00	77,50
Mode	13,00	100,00	25,00	95,00
Simpangan baku	11,10	15,83	8,18	15,12
Variance	123,25	250,72	67,01	228,61

Hasil uji normalitas yang dapat terlihat pada Tabel 9 terdapat tiga data berdistribusi tidak normal dan satu data berdistribusi normal yang ditunjukkan pada variabel *post-test* eksperimen.

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Aspek Psikomotorik

Variabel	Shapiro-Wilk	
	Sig.	Keterangan
<i>Pre-test</i> Eksperimen	0,00**	Tidak normal
<i>Pre-test</i> Kontrol	0,00**	Tidak normal
<i>Post-test</i> Eksperimen	0,06*	Normal
<i>Post-test</i> Kontrol	0,03**	Tidak normal

(*Sig. > 0,05 dan **Sig. < 0,05)

Berdasarkan analisis uji hipotesis independen menggunakan Mann-Whitney yang ada pada Tabel 10 didapatkan nilai sig. sebesar 0,09 > 0,05. Hal ini tersebut membuktikan bahwa H_0 gagal ditolak dan H_1 ditolak, sehingga tidak terdapat perbedaan hasil belajar psikomotorik antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada *pre-test*.

Tabel 10. Uji Mann-Whitney *Pre-test* Eksperimen dan Kontrol

Variabel	Mann-Whitney	
	Sig.	N (Jumlah)
<i>Pre-test</i> Eksperimen dan Kontrol	0,09*	40

(*Sig. > 0,05 dan **Sig. < 0,05)

Berdasarkan analisis uji hipotesis Mann-Whitney yang ada pada Tabel 11 didapatkan nilai sig. sebesar 0,40 > 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa H_0 gagal ditolak, sedangkan hipotesis alternatif H_1 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar psikomotorik siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada *post-test*.

Tabel 11. Uji Mann-Whitney *Post-test* Eksperimen dan Kontrol

Variabel	Mann-Whitney	
	Sig.	N(Jumlah)
<i>Post-test</i> Eksperimen dan Kontrol	0,40*	40

(*Sig. > 0,05 dan **Sig. < 0,05)

4.3 Aspek Kemampuan Kolaborasi Siswa

Hasil pengujian statistik deskriptif aspek kemampuan kolaborasi siswa dengan membagi responden ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang masing-masing terdiri dari 20 siswa. Hasil statistik deskriptif pada aspek psikomotorik terdapat pada Tabel 12.

Tabel 12. Analisis Statistik Deskriptif Aspek Kemampuan Kolaborasi Siswa

Statistik Deskriptif	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Mean	42,60	43,35	43,35	46,30
Median	42,50	44,00	42,00	44,00
Mode	42,00	47,00	39,00	42,00
Simpangan baku	5,25	3,87	5,31	5,88
Variance	27,62	14,97	28,23	34,64

Hasil uji normalitas pada Tabel 13 menunjukkan bahwa terdapat dua data berdistribusi tidak normal yang ditunjukkan pada variabel *pre-test* kontrol dan *post-test* eksperimen, sedangkan dua data yang berdistribusi normal ditunjukkan pada variabel *pre-test* eksperimen dan *post-test* kontrol.

Tabel 13. Uji Normalitas Aspek Kemampuan Kolaborasi Siswa

Variabel	Shapiro-Wilk	
	Sig.	Keterangan
<i>Pre-test</i> Eksperimen	0,02**	Tidak normal
<i>Pre-test</i> Kontrol	0,16*	Normal
<i>Post-test</i> Eksperimen	0,27*	Normal
<i>Post-test</i> Kontrol	0,04**	Tidak normal

(*Sig. > 0,05 dan **Sig. < 0,05)

Berdasarkan analisis hipotesis independen Mann-Whitney terdapat pada Tabel 14. Hasil analisis tersebut menunjukkan nilai sig. diperoleh $0,81 > 0,05$ yang dapat diartikan bahwa H_0 gagal ditolak dan H_1 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam kemampuan kolaborasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada *pre-test*.

Tabel 14. Uji Mann-Whitney *Pre-test* Eksperimen dan Kontrol

Variabel	Mann-Whitney	
	Sig.	N(Jumlah)
<i>Pre-test</i> Eksperimen dan Kontrol	0,81*	40

(*Sig. > 0,05 dan **Sig. < 0,05)

Berdasarkan analisis hipotesis Mann-Whitney terdapat pada Tabel 15. Hasil analisis tersebut diperoleh nilai sig. $0,24 > 0,05$, sehingga menunjukkan bahwa H_0 gagal ditolak dan H_1 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan dalam hasil belajar kemampuan kolaborasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada *post-test*.

Tabel 15. Uji Mann-Whitney *Post-test* Eksperimen dan Kontrol

Variabel	Mann-Whitney	
	Sig.	N(Jumlah)
<i>Post-test</i> Eksperimen dan Kontrol	0,24*	40

5. PEMBAHASAN

5.1 Pengaruh PBL Berbantuan GitHub dan ChatGPT terhadap Hasil Belajar

Hasil belajar pada aspek kognitif merujuk pada pengetahuan yang dimiliki oleh siswa setelah terlibat dalam proses pembelajaran (Jarre dan Bachtiar, 2017). Hasil belajar menjadi salah satu indikator yang berguna untuk menilai sejauh mana siswa berhasil dalam menguasai kompetensi dari materi yang telah diajarkan. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada nilai hasil belajar aspek kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang terdapat pada Tabel 6. Hasil analisis menunjukkan penggunaan alat bantu pembelajaran GitHub dan ChatGPT memiliki dampak signifikan terhadap pencapaian hasil belajar siswa, khususnya pada aspek kognitif, dalam penerapan model PBL. Pada aspek kognitif tersebut kemudian kemudian diukur menggunakan uji *effect size* untuk menentukan besarnya pengaruh setelah adanya intervensi. Hasil pengukuran *effect size* tersebut sebagaimana ditampilkan pada Tabel 7. Ini diperkuat kembali melalui wawancara yang telah dilakukan kepada tiga siswa kelas eksperimen yang menyatakan bahwa siswa merasa proses pembelajaran lebih mudah dan efektif menggunakan ChatGPT dan GitHub. ChatGPT dianggap mampu memberikan referensi materi

dan jawaban dari soal yang diberikan secara cepat melalui fitur *chatbot*. Siswa juga mengungkapkan bahwa mereka dapat mengunggah pertanyaan dalam berupa gambar pada ChatGPT. Sementara itu, GitHub memudahkan siswa dalam menyediakan referensi mendukung proses pembelajaran. Namun, beberapa siswa menghadapi kendala akibat koneksi internet yang kurang stabil. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang diungkapkan oleh (Putra, Kasdi, dan Subroto, 2019) yang menghasilkan kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata dan tingkat ketuntasan yang lebih tinggi dalam aspek kognitif.

Aspek psikomotorik dalam hasil belajar mengacu pada keterampilan atau kemampuan seseorang untuk melakukan tindakan tertentu sebagai hasil dari pengalaman belajarnya (Putra, Yaqin, dan Saputra, 2024). Aspek psikomotorik dibedakan menjadi dua pengukuran, yaitu *pre-test* dan *post-test* dengan masing-masing nilai didapatkan dari pengerjaan LKPD. Berdasarkan analisis aspek kognitif, diperoleh hasil bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai hasil belajar psikomotorik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang dapat dilihat pada Tabel 11. Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa pemanfaatan alat bantu GitHub dan ChatGPT tidak berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik menggunakan model PBL. Temuan tersebut diperkuat melalui wawancara yang telah dilakukan bersama tiga siswa kelas eksperimen yang menyatakan bahwa ChatGPT dan GitHub lebih mendukung pengembangan pemahaman secara konseptual dibandingkan keterampilan secara teknis. ChatGPT mampu memberikan referensi materi atau solusi secara instan tanpa memerlukan eksplorasi mendalam. Siswa menggunakan ChatGPT untuk menjawab pertanyaan atau mencari referensi yang diperlukan. Sementara itu, siswa yang menggunakan GitHub untuk mengunggah tugas atau melihat proyek orang lain tanpa melibatkan aktivitas lebih kompleks, sehingga tidak mendorong siswa untuk melatih keterampilan teknis secara langsung. Temuan ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Khotimah, et al., 2024) yang menjelaskan bahwa media pembelajaran Tinkercad mampu memengaruhi aspek psikomotorik siswa. Hal tersebut dapat disebabkan oleh karakteristik media pembelajaran yang digunakan. Tinkercad dapat diintegrasikan dengan printer 3D atau platform perangkat keras, sehingga lebih

mendukung pembelajaran berbasis proyek yang lebih kompleks dibandingkan dengan GitHub dan ChatGPT, yang lebih berfokus pada pengelolaan kode dan pemberian respons teks.

5.2 Pengaruh PBL Berbantuan GitHub dan ChatGPT terhadap Kolaborasi Siswa

Hasil belajar pada aspek afektif yang diwakilkan oleh kemampuan kolaborasi merupakan hasil belajar siswa yang berkaitan dengan rasa, nilai, apresiasi, antusiasme, motivasi, dan sikap (Krathwohl dalam Nafiati, 2021). Aspek kemampuan kolaborasi dibagi menjadi dua pengukuran, yaitu *pre-test* dan *post-test* yang didapatkan dari kuesioner dan observasi. Berdasarkan hasil analisis, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan dalam kemampuan kolaborasi siswa antara kelas eksperimen dan kontrol yang ditunjukkan pada Tabel 15. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan alat bantu GitHub dan ChatGPT tidak berpengaruh terhadap kemampuan kolaborasi siswa menggunakan metode *Problem-Based Learning*. Peneliti mendukung temuan tersebut melalui Observasi yang telah dilakukan mengungkapkan beberapa tantangan yang dihadapi dalam proses pembelajaran menggunakan GitHub dan ChatGPT. Beberapa siswa terlihat pasif dalam kegiatan berkelompok atau saat diskusi karena siswa lebih bergantung pada jawaban yang diberikan oleh ChatGPT. Sementara itu, pada GitHub siswa merasa kebingungan dalam penggunaan fitur kolaborasi untuk mengerjakan proyek secara berkelompok.

Selain observasi, peneliti juga melakukan wawancara untuk memperkuat hasil observasi penelitian. Hasil wawancara dari tiga siswa di kelas eksperimen menunjukkan bahwa ChatGPT dianggap sangat membantu dalam penyelesaian soal. Namun, siswa cenderung minim dalam melakukan diskusi karena terlalu bergantung pada solusi yang diberikan oleh ChatGPT. Selanjutnya, siswa menggunakan GitHub untuk mengunggah tugas dan mencari referensi. Namun, siswa merasa kesulitan memanfaatkan fitur kolaborasi pada GitHub karena siswa merasa belum terbiasa penggunaannya. Siswa juga menyatakan bahwa menggunakan sebanyak dua kali, yaitu kelas 11 dan saat penelitian sekarang. Temuan ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang diperoleh (Yuliana, et al., 2024) yang menunjukkan bahwa kemampuan kolaborasi dapat dipengaruhi oleh media

pembelajaran, seperti video pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh video pembelajaran terdapat video pengamatan yang berhubungan dengan rutinitas kehidupan sehari-hari. Video tersebut mendukung pembelajaran dan menarik minat siswa, sedangkan GitHub dan ChatGPT lebih berfokus pada pengolahan kode dan pemberian respon dalam bentuk teks.

PENUTUP

Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam *post-test* antara kelas eksperimen dan kontrol pada aspek kognitif. Untuk mengukur besarnya pengaruh intervensi, dilakukan perhitungan *effect size* dengan menggunakan Cohen *d* dan menghasilkan nilai 0,94 yang artinya dalam kategori besar. Namun, pada aspek psikomotorik tidak ditemukan perbedaan signifikan dalam hasil belajar siswa kelas XI pada mata pelajaran Pemrograman Perangkat Bergerak di SMKN 5 Malang. Demikian pula, pada aspek afektif yang diwakili oleh kemampuan kolaborasi siswa, tidak ditemukan perbedaan signifikan dalam kemampuan kolaborasi siswa kelas XI pada mata pelajaran tersebut. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan GitHub dan ChatGPT belum memberikan dampak yang optimal dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik dan kemampuan kolaborasi. Penelitian ini belum mampu menjawab sepenuhnya terkait dengan optimalisasi penggunaan alat bantu dapat mendorong perkembangan keterampilan teknis dan kolaborasi siswa.

Penelitian selanjutnya disarankan dapat mengkaji lebih lanjut terkait dengan strategi pembatasan penggunaan GitHub dan ChatGPT dalam pembelajaran. Pada GitHub disarankan untuk mengeksplorasi fitur-fitur kolaborasi, seperti *discussions* untuk memastikan siswa terlibat dalam kontribusi langsung pada proyek kelompok, sehingga keterampilan mereka dapat berkembang secara mendalam. Sementara itu, pada ChatGPT penelitian ini dapat memfokuskan pada penggunaan alat pendukung diskusi sebelum siswa mencapai solusi akhir, sehingga dapat mendorong siswa untuk berdiskusi lebih aktif dan mengurangi ketergantungan pada solusi instan.

DAFTAR PUSTAKA

Albina, Meyniar, Ardiyan Safi'i, Mhd Alfat Gunawan, Teguh Wibowo, Nur Alfina,

Sari Sitepu, and Rizka Ardiyanti. 2022. "Model Pembelajaran Di Abad Ke 21." Vol. 16.

Documentation, GitHub. 2024. "About GitHub and Git." July 29, 2024. <https://docs.github.com/en/get-started/start-your-journey/about-github-and-git>.

Faiz, Aiman, and Imas Kurniawaty. 2023. "Tantangan Penggunaan ChatGPT Dalam Pendidikan Ditinjau Dari Sudut Pandang Moral." *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 5 (1): 456–63. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i1.4779>.

Fajriah, Ahda Aulia, and Halimatu Sadiyah. 2022. "Penggunaan Media Pembelajaran Pop-up Book Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Sekolah Dasar." Vol. 1.

Ferdiana Sari, Elda. 2021. "Penerapan Github Sebagai Media E-Learning Untuk Mengetahui Keefektifan Kolaborasi Project Pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Dan Perangkat Bergerak Di SMK Negeri 2 Surabaya." Vol. 06.

Irawati, D., A. M., Iqbal, A., Hasanah, and B. S. Arifin. 2022. "Profil Pelajar Pancasila Sebagai Upaya Mewujudkan Karakter Bangsa."

Jarre, Abd Rahman, and Suhaedir Bachtiar. 2017. "Aktivitas Dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Meningkatkan Melalui Penerapan Model Jigsaw." *Jurnal Biologi & Pembelajarannya*. Vol. 4.

Kusuma, Yanti Yandri. 2021. "Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Di Sekolah Dasar." *Jurnal Basicedu* 4 (4): 1460–67. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.753>.

Lestari, V. A., & Iryanti, S. S. 2024. "Abad 21 : Strategi Guru Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran PAI Melalui Literasi Digital."

Mansur, N R, J Ratnasari, and B Ramdhan. 2022. "Model STEAM Terhadap Kemampuan Kolaborasi Dan Kreativitas Peserta Didik:(STEAM Model Collaboration Ability And Creativity of Students)." *BIODIK*. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik/article/view/19123>.

Mukarima, Ulfa Sadina, Wawan Wawan, Agus

- Setiawan, Eka Fitriana Ningsih, and Choirudin Choirudin. 2024. "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Media Pembelajaran Magic Board Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis." *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas* 1 (3): 152–55. <https://doi.org/10.61650/jptk.v1i3.367>.
- Musfiqon, HM, and Nurdyansyah. 2015. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*.
- Nafiati, Dewi Amaliah. 2021. "Revisi Taksonomi Bloom: Kognitif, Afektif, Dan Psikomotorik." *Humanika* 21 (2): 151–72. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>.
- Nasution, Fauziah, Nurwahidah Nasution, Ade Nisfu Ramadhania, Putri Rizky Amanda, and Anisah Auliah. 2023. "HAKIKAT PEMBELAJARAN MICRO." *Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora* 3 (3): 153–63. <https://doi.org/10.55606/khatulistiwa.v3i3.1810>.
- Nuha, Muhammad Azmi. 2018. "Integrasi Teknologi Dalam Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa."
- Nurlina, Nurfadilah, and Aliem Bahri. 2021. *Teori Belajar Dan Pembelajaran*.
- OpenAI. 2024. "Introducing ChatGPT." July 29, 2024. <https://openai.com/index/chatgpt/>.
- Putra, Aldoko Listiaji, Aminuddin Kasdi, and Waspo Tjipto Subroto. 2019. "Pengaruh Media Google Earth Terhadap Hasil Belajar Berdasarkan Keaktifan Siswa Kelas IV Tema Indahnya Negeriku Di Sekolah Dasar." *Jurnal Review Pendidikan Dasar* 5 (3). <http://journal.unesa.ac.id/index.php/PD>.
- Putra, Rizky Pratama, Muhmmad Ainul Yaqin, and Akhmadiyah Saputra. 2024. "Objek Evaluasi Hasil Belajar Pendidikan Agama Islam: Analisis Taksonomi Bloom (Kognitif, Afektif, Psikomotorik)." *Journal of Islamic and Educational Research*. Vol. 2. <https://journal.institercom-edu.org/index.php/alkarim>.
- Putri, Vicky Diliansa Sagita, Yudi Hartono, and Siti Nurkholipah. 2024. "Dampak Penggunaan ChatGPT Dalam Pembelajaran Sejarah Di Tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA)." <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENASSDRA>.
- Santoso, Pandu, Indah Riski, Nur Kholik, Muchamad Raffi Akbar, and Aries Saifudin. 2021. "Penerapan Artificial Intelligence Dalam Aplikasi Chatbot Sebagai Media Informasi Dan Pembelajaran Mengenai Kebudayaan Bangsa" 6 (3): 579–89. <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i3.11845>.
- Susanto, Ahmad. 2016. *Teori Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. Kencana.
- Tolle, Herman, Aryo Pinandito, A. P Kharisma, and R. K Dewi. 2017. "Pengembangan Aplikasi Perangkat Bergerak."
- Warsita, Bambang. 2008. "Teori Belajar Robert m. Gagne Dan Implikasinya Pada Pentingnya Pusat Sumber Belajar." *Jurnal Teknodik*, 64–78.
- Yuliana, Nurhaliza, Desnita Desnita, Akmam Akmam, and Emiliannur Emiliannur. 2024. "Pengaruh Penggunaan Video Pembelajaran Fluida Berbasis Kontekstual Terhadap Kemampuan Kolaborasi." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 9 (2): 1284–91. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2197>.