

EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* PADA MATERI JARINGAN LOKAL DAN INTERNET SISWA SMA

Diah Pitaloka¹, Dewi Rosita²

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Indonesia

e-mail: *¹diah25pitaloka@gmail.com, ²dewi.rosita@fkip.unmul.ac.id

ABSTRAK

Project-Based Learning (PjBL) merupakan metode pembelajaran yang mengutamakan pengalaman langsung dalam menyelesaikan proyek. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan seberapa efektif penggunaan model PjBL untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa pada materi jaringan lokal dan internet di kelas X SMA. Metode penelitian yang dipakai adalah kuantitatif deskriptif, dan desain pra-eksperimen digunakan (*One Group Pretest-Posttest Design*). Siswa diberikan *pretest* sebelum pembelajaran, kemudian diterapkan model PjBL, dan diakhiri dengan *posttest* untuk mengukur peningkatan hasil belajar. Temuan studi menyatakan bahwa sebelum penerapan model PjBL, semua siswa memperoleh nilai di bawah standar ketuntasan minimal. Setelah penerapan PjBL, 81,25% siswa memperoleh ketuntasan hasil belajar dengan peningkatan skor rata-rata yang signifikan. Dengan persentase peningkatan sebesar 71,8 persen, analisis N-Gain menunjukkan skor 0,71, yang menunjukkan bahwa itu cukup efektif. Selain itu, aktivitas siswa dalam pembelajaran menunjukkan keterlibatan positif dengan rata-rata 78,5%, serta 97,2% siswa memberikan respons positif terhadap proses belajar ini. Oleh karena itu, model PjBL telah terbukti berhasil meningkatkan hasil belajar siswa pada materi jaringan lokal dan internet.

Kata kunci: *Project Based Learning*, Jaringan Lokal dan Internet, Hasil Belajar

ABSTRACT

Project-Based Learning (PjBL) is a learning method that prioritizes hands-on experience in completing projects. The purpose of this study is to determine how effective the use of the PjBL model is to improve students' understanding and learning outcomes on local network and internet material in class X SMA. The research method used was descriptive quantitative, and a pre-experiment design was used (*One Group Pretest-Posttest Design*). Students were given a *pretest* before learning, then the PjBL model was applied, and ended with a *posttest* to measure the improvement of learning outcomes. The study findings stated that before the application of the PjBL model, all students scored below the minimum standard of completeness. After the application of PjBL, 81.25% of students achieved learning completeness with a significant increase in the average score. With a percentage increase of 71.8 percent, the N-Gain analysis showed a score of 0.71, indicating that it was quite effective. In addition, students' activities in learning showed positive engagement with an average of 78.5%, as well as 97.2% of students gave positive responses to this learning process. Therefore, the PjBL model has been proven to successfully improve students' learning outcomes on local network and internet materials.

Keywords: *Project Based Learning*, Local and Internet Networks, Learning Outcomes

PENDAHULUAN

Pendidikan di abad ke-21 merupakan pendidikan era digital yang mengedepankan pembelajaran berbasis teknologi serta mengintegrasikan kecakapan literasi, pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Sebagai suatu proses yang dilakukan dengan kesadaran dan sistematis, pendidikan berperan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan individu serta menciptakan lingkungan belajar yang optimal. Dengan demikian, peserta didik dapat mengembangkan potensinya secara maksimal (Beta et al., 2023). Pendidikan di Indonesia saat ini diatur oleh kurikulum yang disesuaikan dengan kemajuan dalam teknologi dan ilmu pengetahuan. Salah satu kurikulum yang diterapkan adalah kurikulum merdeka, yang menempatkan siswa sebagai bagian penting dari proses pembelajaran. Kurikulum ini mendorong

penerapan metode pembelajaran yang interaktif dan kolaboratif, seperti *Project Based Learning* (PjBL) (Lestari et al., 2023).

Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa menjadi pusat pembelajaran dan berpartisipasi secara aktif dalam meningkatkan kemampuan mereka. Metode ini mendorong siswa berpartisipasi secara langsung dalam setiap tahap pembelajaran (Cahyani, 2021; Jalinus et al., 2017). Dalam model ini, peserta didik memiliki kebebasan untuk merancang aktivitas belajar mereka, bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek, serta menghasilkan sebuah produk yang dapat dipresentasikan kepada teman kelas (Afifah et al., 2019). Pembelajaran dengan model PjBL dapat menjadi lebih menarik dan bermanfaat bagi siswa. Model ini dikembangkan berdasarkan teori konstruktivisme, yang menekankan

bahwa siswa harus belajar melalui pengalaman. Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa untuk berpartisipasi lebih aktif pada pelajaran. Di sisi lain, guru dapat lebih mudah mengevaluasi kinerja siswa., termasuk outcome yang dihasilkan dari proyek yang dikerjakan (Ningsih et al., 2020; Helle et al., 2006). Sebagai model pembelajaran yang masih terus dikembangkan, pengukuran efektivitasnya sangat diperlukan untuk memastikan bahwa siswa dapat menguasai kompetensi. Hal ini penting karena harus selalu bersifat dinamis dan mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman dan teknologi (Syahril et al., 2022; Syahril et al., 2020)

Pemahaman tentang jaringan lokal dan internet sangat penting bagi siswa. Jaringan komputer menghubungkan dua atau lebih perangkat dengan sistem komunikasi standar seperti *Internet Protocol Suite* (IP), dan menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari di rumah, sekolah, laboratorium, kampus, dan kantor. Jaringan lokal dan jaringan internet berbeda, di mana jaringan lokal mencakup area yang lebih kecil dibandingkan dengan jaringan internet. Memahami perbedaan ini adalah pengetahuan dasar yang perlu dimiliki oleh siswa. Namun, pembelajaran mengenai jaringan komputer tidak hanya cukup dengan kemampuan kognitif, tetapi juga memerlukan kemampuan psikomotorik. Pembelajaran berbasis proyek membantu siswa mempelajari konsep teori dan mengkonfigurasi dan menghubungkan perangkat jaringan.

Sekolah tentu ingin siswanya paham dan bisa memanfaatkan materi ini dengan baik. Menurut wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan guru informatika menyatakan bahwa pembelajaran informatika di kelas X belum optimal. Guru menerapkan metode ceramah dalam proses pembelajaran. Guru tidak pernah melakukan praktikum dalam pembelajaran. Fasilitas sangat memadai namun Guru masih merasa sulit saat ingin menerapkan pembelajaran berbasis proyek, dan untuk tugas yang diberikan oleh guru berupa presentasi kelompok. dan berdasarkan wawancara dengan beberapa siswa kelas X, siswa merasa sulit memahami materi ini dan cenderung mempelajari materi secara otodidak. Beberapa masalah yang sering muncul adalah siswa kurang tertarik, pembelajaran yang kurang interaktif, dan siswa mengatakan bahwa mereka lebih tertarik jika mempraktikkan secara langsung. Karena itu, dibutuhkan cara baru untuk mengajarkan materi ini agar siswa lebih mudah memahaminya dan lebih bersemangat dalam belajar. Hasil observasi yang penulis lakukan selama pembelajaran menunjukkan bahwa

banyak siswa mengabaikan instruksi guru saat materi diberikan. Guru menggunakan bahan ajar berupa buku dan *PowerPoint*, dan Siswa tidak terlalu aktif selama pelajaran berlangsung.

Model pembelajaran yang didasarkan pada proyek mengajarkan siswa berpikir kritis, memecahkan masalah, dan bekerja sama. Akibatnya, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan siswa lebih tertarik untuk belajar. (Safitri et al., 2023). Tujuan dari studi ini adalah untuk menguji seberapa bagus model pembelajaran PjBL menaikkan hasil belajar siswa pada materi yang terhubung ke jaringan lokal dan internet.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain pre-eksperimental satu kelompok pre-eksperimental dan post-eksperimental. Studi ini dilakukan selama semester genap. Sampling purposive terdiri dari 32 siswa kelas X. Studi ini dilakukan dua kali. Pertama, sebelum memulai pembelajaran menggunakan model berbasis proyek, dan kedua, ketika proses belajar menggunakan model PjBL lebih sulit. Tahap awal dalam desain ini melibatkan pengambilan nilai *pretest* melalui soal tentang materi jaringan lokal dan internet untuk menilai kemampuan awal peserta didik. Selanjutnya, dilakukan perlakuan dengan menerapkan model pengajaran PjBL melalui praktik langsung pada materi jaringan lokal dan internet. Setelah itu, peserta didik diberikan evaluasi akhir atau *posttest* untuk mengamati efisiensi model proses belajar yang telah diterapkan. Adapun pola desain pre-eksperimental *One Group Pretest-Posttest* digambarkan (Sugiyono, 2019) sebagai berikut :



Keterangan :

- O₁ : Hasil *Pretest* sebelum dilakukan perlakuan
- X : Perlakuan dengan model *Project Based Learning*
- O₂ : Hasil *posttest* setelah diberikan Perlakuan

Metode penentuan sampel purposif, yang didasarkan pada pertimbangan dan standar yang telah ditetapkan sebelumnya, digunakan dalam penelitian ini (Fadilah Amin et al., 2023).

Lembar observasi aktivitas siswa adalah alat yang digunakan dalam penelitian ini, angket respon siswa terhadap proses belajar menggunakan *google form*, serta soal *Pretest*

dan *Posttest* berbentuk pilihan ganda menggunakan *google form* dan *Quizizz*. Indikator keefektifan pembelajaran pada penelitian ini.

Aktivitas siswa dinyatakan positif apabila setidaknya 75% siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Respon siswa dinyatakan positif jika memperoleh minimal 80% tanggapan positif terhadap pertanyaan yang diajukan. Sementara itu, hasil belajar siswa dikatakan positif apabila setidaknya 70% siswa mencapai kriteria ketuntasan hasil belajar. Pembelajaran informatika di kelas telah menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek efektif X SMA khususnya materi jaringan lokal dan internet jika indikator hasil belajar dan 2 indikator yang lain menunjukkan hasil positif.

Uji *N-Gain* atau peningkatan normal, adalah metode analisis data yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa efektif model pembelajaran berbasis proyek yang membantu siswa belajar tentang materi jaringan lokal dan internet.

Tabel 2. Klasifikasi Interpretasi *N-Gain* (Pangumbahas et al., 2023)

Interval	Kategori
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

Kemudian untuk menyatakan efektivitas penerapan model PjBL, digunakan tabel persentase Uji *N-Gain*. Berikut adalah tabel persentase Uji *N-Gain*:

Tabel 3. Persentase *N-Gain* (Tulandi & Resbal, 2022)

Persentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak efektif
40 – 50	Kurang efektif
56 – 75	Cukup efektif
> 75	Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Studi ini bertujuan untuk menilai efektivitas penerapan model pembelajaran PjBL dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Jaringan Lokal dan Internet di kelas X SMA. Penelitian ini berlangsung selama tiga pertemuan dengan total 6 Jam Pelajaran (JP). Menurut Liu & Hsiao (2001), model pembelajaran berbasis proyek terdiri dari 6 langkah, yaitu: (1) memulai dengan pertanyaan utama, (2) merancang rencana

proyek, (3) menyusun jadwal, (4) memantau siswa serta perkembangan proyek, (5) menilai hasil, dan (6) mengevaluasi hasil proyek (Cahyani, 2021). Hasil penelitian di kelas X, yang terdiri dari 32 siswa, menunjukkan data berikut:

a. Aktivitas Siswa

Pengamatan terhadap aktivitas siswa pada proses belajar Informatika pada materi jaringan lokal dan internet dilakukan dengan menggunakan model PjBL dan berlangsung selama 3 (tiga) kali pertemuan. Persentase siswa yang mencatat hal penting yang disampaikan oleh guru yaitu 100%, persentase siswa yang menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru yaitu 41%, persentase siswa yang aktif berdiskusi bersama kelompok belajarnya yaitu 97%, persentase siswa yang mengerjakan proyek sesuai langkah – langkah yang dijelaskan guru yaitu 100%, persentase siswa yang tertib dan mengerjakan proyek sesuai alokasi waktu yang diberikan 91%, Sebanyak 88% siswa menunjukkan partisipasi dengan mengajukan pertanyaan terkait materi yang tidak dipahami, sementara persentase siswa menyelesaikan LKPD secara berkelompok yaitu 100%, persentase siswa yang memberikan tanggapan/pendapat lain dalam presentasi kelompok yaitu 59%, dan persentase siswa yang memberikan Kesimpulan dari materi yang telah dipelajari yaitu 31%.

Berdasarkan tingkat keterlibatan siswa dalam pembelajaran menggunakan model PjBL didapatkan rata – rata persentase adalah 78,5%, sehingga aktifitas siswa melalui model PjBL dikatakan positif.

b. Respon Siswa

Respon siswa terhadap penerapan model PjBL dalam mata pelajaran Informatika dengan materi jaringan lokal dan internet diukur melalui angket yang berisi 10 pertanyaan dengan pilihan jawaban "Ya" dan "Tidak". Angket ini berguna untuk mencari tahu bagaimana siswa merasakan manfaat, keterlibatan, dan pemahaman mereka dalam pembelajaran berbasis proyek.

Dari hasil angket yang telah diisi oleh 32 siswa, diperoleh rata-rata persentase 97,2% siswa mengindikasikan umpan balik yang baik pada proses belajar yang telah berlangsung. Dengan menunjukkan bahwa mayoritas siswa merasa antusias dan menikmati proses belajar, lebih termotivasi, dan mendapatkan pemahaman yang lebih baik setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek. respon siswa tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Respon Siswa Terhadap Pembelajaran PjBL

Pertanyaan	Frekuensi		Persentase (%)
	Ya	Tidak	
Apakah Pembelajaran Informatika dengan model <i>Project Based Learning</i> membuat anda senang dan tertarik terhadap pelajaran Informatika?	32	0	100
Apakah LKPD memudahkan anda mengerjakan proyek yang akan dilakukan?	31	1	96,9
Apakah Anda lebih menyukai Pembelajaran informatika dengan model seperti ini daripada pembelajaran Informatika yang biasa dilakukan?	30	2	93,8
Apakah Anda merasa lebih memahami materi informatika, khususnya tentang jaringan lokal dan internet, setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek?	31	1	96,9
Apakah pembelajaran dengan model seperti ini membuat anda dapat memakai informatika dalam kehidupan sehari-hari?	29	3	90,6
Apakah bahan ajar yang disajikan memudahkan anda dalam memahami materi?	32	0	100
Apakah pembelajaran informatika seperti ini membuat anda berani untuk mengungkapkan pendapat anda?	31	1	96,9
Apakah Anda merasa keterampilan Anda, seperti komunikasi, pemecahan masalah, dan kreativitas, meningkat melalui kegiatan ini?	31	1	96,9
Apakah Anda senang dengan pembelajaran Informatika seperti ini karena Anda dapat sharing baik bersama teman maupun guru?	32	0	100
Apakah anda lebih termotivasi belajar informatika setelah mendapatkan pembelajaran model seperti ini?	32	0	100
	Rata -rata		97,2

Pada hasil angket yang dibagikan pada siswa, semua siswa (100%) mengindikasikan bahwa mereka merasa suka dan ingin mengikuti pembelajaran Informatika dengan model PjBL. Model ini dianggap lebih menarik dibandingkan metode konvensional karena siswa dapat lebih aktif dan terlibat pada pembelajaran. Selain itu, sebanyak 96,9% siswa menyatakan bahwa LKPD yang diberikan membantu mereka dalam menyelesaikan tugas dan proyek yang dikerjakan.

Dari segi preferensi metode pembelajaran, sebanyak 93,8% siswa mengaku lebih menyukai pembelajaran berbasis proyek dibandingkan metode pembelajaran yang biasa dilakukan. Namun, masih terdapat 6,2% siswa yang merasa lebih nyaman dengan metode pembelajaran konvensional. Selanjutnya, sebanyak 96,9% siswa menyatakan bahwa mereka lebih memahami materi informatika, khususnya tentang jaringan lokal dan internet, setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek.

Dalam hal penerapan ilmu dalam kehidupan sehari-hari, sebanyak 90,6% siswa merasa bahwa pembelajaran dengan model ini membantu mereka dalam mengaplikasikan ilmu informatika dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun demikian, masih terdapat 9,4% siswa yang merasa bahwa penerapan materi dalam kehidupan nyata masih kurang maksimal. Selain itu, seluruh siswa (100%) mengatakan bahwa bahan ajar yang dipakai pada proses belajar ini mudah dimengerti.

Model PjBL juga berdampak positif terhadap keberanian siswa untuk berbicara di kelas, 96,9% siswa mengatakan mereka lebih percaya diri untuk menyuarakan pendapat mereka. Selain itu, keterampilan siswa ditingkatkan oleh model pembelajaran ini, terutama dalam hal komunikasi, pemecahan masalah, dan kreativitas, sebagaimana diakui oleh 96,9% siswa.

Dalam aspek interaksi dan berbagi ilmu, seluruh siswa (100%) menyatakan bahwa mereka senang karena dapat berbagi ilmu dengan teman serta berdiskusi dengan guru. Hal ini menunjukkan bahwa model PjBL dapat meningkatkan kerja sama dan interaksi antar siswa. Terakhir, dalam hal motivasi belajar, sebanyak 100% siswa merasa lebih termotivasi untuk belajar Informatika setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek.

Secara keseluruhan, hasil angket menunjukkan bahwa mayoritas siswa menghasilkan respons yang positif terhadap penerapan model pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran informatika terutama pada materi jaringan lokal dan internet dan dinyatakan positif.

c. Hasil Belajar Siswa

Sebelum dilaksanakannya model *Project Based Learning*. Dalam *Pretest* ini, siswa diberikan soal yang mengukur kemampuan mereka terhadap materi yang akan dipelajari. Berdasarkan Tabel 5, Hasil *pretest* mengindikasikan bahwa tidak ada murid yang mampu melewati hasil belajar yang ditentukan, yaitu 81. Dari total 32 siswa, seluruhnya

memperoleh skor di bawah 81, yang berarti semua siswa dikategorikan tidak tuntas. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa tentang materi masih rendah sebelum penerapan model PjBL.

Tabel 5. Deskripsi Hasil Belajar Siswa Sebelum Diterapkan Model Pembelajaran PjBL

No	Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	$81 \leq x \leq 100$	Tuntas	0	0
2	$0 \leq x < 81$	Tidak Tuntas	32	100
Jumlah			32	100

Setelah *Pretest* dilakukan, siswa akan mengikuti pembelajaran menggunakan model PjBL, kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan *posttest* untuk melihat peningkatan yang terjadi.

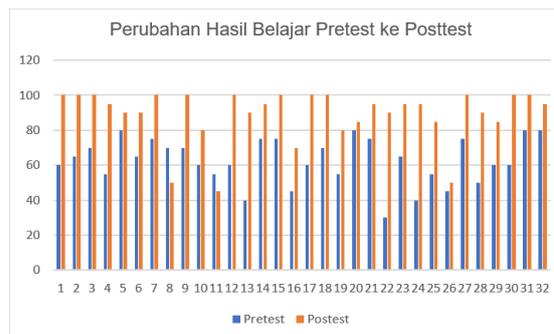
Posttest dilakukan setelah penerapan model pembelajaran PjBL untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa dibandingkan dengan hasil *Pretest*. *Posttest* ini ingin mengetahui seberapa efektif model yang digunakan untuk meningkatkan kinerja akademik siswa.

Berdasarkan Tabel 6, hasil *posttest* menunjukkan adanya peningkatan ketuntasan belajar siswa. Dari 32 siswa, sebanyak 26 siswa (81,25%) mencapai nilai ≥ 81 dan dikategorikan tuntas, sedangkan 6 siswa (18,75%) masih memperoleh nilai di bawah 81 dan dikategorikan tidak tuntas.

Tabel 6. Deskripsi Hasil Belajar Siswa Setelah Diterapkan Model Pembelajaran PjBL

No	Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	$81 \leq x \leq 100$	Tuntas	26	81,25
2	$0 \leq x < 81$	Tidak Tuntas	6	18,75
Jumlah			32	100

Dibandingkan dengan hasil *Pretest*, di mana seluruh siswa tidak mencapai ketuntasan, hasil *Posttest* ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa mengalami peningkatan pemahaman setelah diterapkannya model pembelajaran PjBL, Artinya sebagian besar siswa di kelas X sudah mencapai ketuntasan hasil belajar yang telah diterapkan oleh sekolah tersebut dan memenuhi indikator ketuntasan hasil belajar. Diagram peningkatan hasil belajar 32 siswa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Peningkatan Hasil Belajar

Di bawah ini Terdapat diagram persentase siswa kelas X yang mencapai ketuntasan hasil belajar pada sebelum dan sesudah, yang disajikan pada Gambar2.



Gambar 2. Diagram Persentase Siswa Mencapai Ketuntasan Hasil Belajar

Pada diagram di atas, hasil pretest menunjukkan bahwa tidak ada siswa dengan persentase 0% yang mencapai ketuntasan hasil belajar. Hasil posttest menunjukkan bahwa 81,25% siswa mencapai ketuntasan hasil belajar.

d. Hasil Analisis Data *N-Gain*

Setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek, Uji *N-Gain* digunakan untuk mengetahui seberapa jauh hasil belajar siswa telah meningkat. Uji *N-Gain* dilakukan berdasarkan perbandingan antara hasil *Pretest* dan *posttest*, yang selanjutnya diinterpretasikan untuk menentukan efektivitas penerapan model PjBL dalam mendukung peningkatan hasil belajar siswa. Uji *N-Gain* dilakukan dengan menggunakan program statistik IBM SPSS 27. Berikut adalah tabel hasil analisis Uji *N-Gain* yang menunjukkan tingkat peningkatan hasil belajar siswa:

Tabel 7. Hasil Uji *N-Gain*

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
<i>N-Gain</i> Score	32	-.67	1.00	.7179	.38987
<i>N-Gain</i> Persen	32	-66.67	100.00	71.7852	38.98679
Valid <i>N</i> (listwise)	32				

Menurut analisis data dengan Uji *N-Gain*, nilai skor 0,71 ditemukan. Ini menunjukkan bahwa model PjBL membuat siswa lebih baik dalam belajar secara signifikan sehingga masuk dalam kategori tinggi, dengan persentase peningkatan sebesar 71,8%. Berdasarkan interpretasi *N-Gain*, hasil ini termasuk dalam kategori cukup efektif. Artinya, banyak siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar yang signifikan.

Pembahasan

Indikator aktivitas siswa, respons siswa, dan hasil belajar menunjukkan hasil yang positif, model pembelajaran PjBL dianggap efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil *posttest*, sebanyak 81,25% siswa mencapai ketuntasan dengan skor mencapai minimal hasil belajar yang telah ditetapkan, sementara 18,75% siswa masih berada di bawah batas ketuntasan. Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa mampu memahami materi dengan baik setelah penerapan model PjBL. Namun, masih terdapat sebagian kecil siswa yang belum mencapai ketuntasan. Analisis lebih lanjut mengungkap bahwa siswa yang tidak mencapai ketuntasan umumnya mengalami kesulitan dalam memahami materi jaringan, khususnya pada aspek konfigurasi IP serta pengenalan perangkat jaringan. Faktor lain yang berkontribusi terhadap ketidaktuntasan adalah keterampilan dasar yang rendah dalam penggunaan komputer dan perangkat lunak simulasi *Cisco Packet Tracer*. Selain itu, beberapa siswa cenderung menjawab soal tanpa memperhatikan isi pertanyaan secara cermat.

Dalam penerapan model PjBL, pembelajaran diawali dengan penyampaian konsep dasar jaringan lokal dan internet oleh guru, serta penjelasan mengenai tujuan proyek yang akan dikerjakan. Selanjutnya, siswa dikelompokkan dan diberikan skenario proyek, seperti merancang jaringan lokal sekolah menggunakan *Cisco Packet Tracer*. Dalam pelaksanaannya, siswa berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas proyek yang diberikan, dimulai dengan perancangan topologi jaringan, pemilihan perangkat jaringan yang sesuai, penyusunan kabel antar perangkat, konfigurasi IP, serta pengujian konektivitas jaringan. Pada langkah ini, guru menjadi fasilitator yang memberikan petunjuk, dukungan, dan *feedback*, serta menolong menyelesaikan kendala teknis yang dihadapi siswa.



Gambar 3. Kegiatan penyelesaian proyek

Setelah menyelesaikan proyek, siswa menampilkan hasil kerja kelompok dengan menjelaskan tahapan yang telah dilakukan serta tantangan yang dihadapi selama proses pengerjaan. Rata-rata nilai keterampilan siswa di kelas X mencapai 93,8, yang mengindikasikan bahwa mereka tidak hanya memahami konsep jaringan lokal dan internet secara kognitif, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam aspek psikomotorik.

Selain hasil belajar, aktivitas siswa selama proses pembelajaran juga menjadi indikator dalam menilai efektivitas model PjBL. Hasil observasi mengindikasikan bahwa 78,5% siswa berpartisipasi aktif dalam diskusi, pengerjaan proyek, dan presentasi hasil. Namun, partisipasi dalam kegiatan tanya jawab masih tergolong rendah, dengan hanya 41% siswa yang mampu menjawab pertanyaan guru secara spontan. Selain itu, 59% siswa memberikan tanggapan terhadap kelompok lain, sementara hanya 31% yang berani menyampaikan kesimpulan di akhir pembelajaran. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian siswa masih merasa kurang optimis saat mengungkapkan pendapat.



Gambar 4. Kegiatan Presentasi Hasil Proyek

Respons siswa terhadap model PjBL juga menunjukkan hasil yang positif. Berdasarkan hasil kuesioner, sebanyak 97,2% siswa mengungkapkan bahwa mereka lebih

tertarik dan termotivasi dalam belajar dengan menggunakan model ini. Penerapan PjBL memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, mengajak siswa untuk bekerja secara kolaboratif, meningkatkan kreativitas, serta melatih keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah nyata. Secara keseluruhan, kebanyakan siswa memberikan respon yang baik pada penerapan model PjBL dalam pembelajaran Informatika, dengan peningkatan minat belajar, pemahaman materi yang lebih baik, serta peningkatan motivasi. Selain itu, Pembelajaran berbasis proyek turut berperan dalam mengembangkan keterampilan komunikasi, kemampuan pemecahan masalah, serta kreativitas siswa. Namun, beberapa siswa mengungkapkan ketidaknyamanan dalam mengikuti model ini. Hasil wawancara dengan guru Informatika mendukung temuan ini, di mana model PjBL dinilai efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa, pemahaman materi, serta keterampilan komunikasi dan kerja sama tim.

Hasil analisis data dengan uji N-Gain menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Menurut perhitungan, skor N-Gain adalah 0,71, yang menunjukkan bahwa itu adalah skor yang sangat baik, dengan peningkatan persentase mencapai 71% dari *pretest* ke *posttest*, sehingga dinyatakan cukup efektif. Dengan demikian, model PjBL dinilai cukup efektif diterapkan dalam mata pelajaran Informatika.

Temuan penelitian ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Pangumbahas et al., 2023), yang menunjukkan bahwa, dengan skor N-Gain 0,7579, yang masuk dalam kategori tinggi dan dianggap efektif, penggunaan model PjBL untuk membantu presentasi dalam pembelajaran materi gerak parabola dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Selain itu, penelitian oleh (Anwar et al., 2021) Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dapat meningkatkan hasil belajar siswa Geografi, dengan skor N-Gain 0,433, termasuk dalam kategori sedang dan dianggap cukup efektif. Meskipun terdapat perbedaan dalam bidang studi dan media pembelajaran yang digunakan, hasil studi ini semakin menegaskan bahwa model PjBL efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep melalui proses eksplorasi dan pengalaman praktik secara langsung.

Selain hasil belajar dan keterlibatan siswa, penelitian ini juga menganalisis keterlaksanaan pembelajaran oleh guru untuk menilai sejauh mana model PjBL dapat diterapkan secara efektif di kelas. Hasil

observasi menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran oleh guru mencapai 94%, yang mengindikasikan bahwa guru telah melaksanakan perannya secara optimal, mulai dari tahap pembukaan, penyampaian materi, pelaksanaan tahap model PjBL, pengelolaan kelas, hingga bimbingan dalam pengerjaan proyek. Namun, terdapat beberapa tantangan dalam penerapan PjBL, seperti alokasi waktu yang kurang fleksibel untuk tahap presentasi proyek serta kesulitan dalam membimbing kelompok dengan tingkat pemahaman yang beragam.

Berdasarkan hasil positif pada tiga indikator, yaitu tindakan siswa, tanggapan siswa, dan hasil belajar, serta didukung oleh analisis uji N-Gain, dapat disimpulkan bahwa model Pembelajaran PjBL membantu siswa memahami materi Jaringan Lokal dan Internet.

KESIMPULAN

Temuan studi mengindikasikan bahwa model pembelajaran PjBL efektif dalam proses belajar informatika, khususnya materi jaringan lokal dan internet di kelas X SMA. Keberhasilan ini ditunjukkan oleh Aktivitas siswa selama pembelajaran yang tergolong positif, dengan 78,5% Siswa berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan pembelajaran dan menyelesaikan proyek, namun terdapat 21,5% siswa yang menunjukkan tingkat keterlibatan yang rendah dalam proses pembelajaran. Respon siswa juga memperoleh hasil yang positif dengan mendapatkan 97,2% siswa merespon positif pertanyaan yang diberikan setelah pembelajaran menggunakan PjBL, namun terdapat 2,8% siswa yang memberikan respon negatif terhadap beberapa pertanyaan. Selanjutnya, Siswa yang tidak memenuhi kriteria ketuntasan belajar pada tahap *pretest* menunjukkan hasil belajar yang lebih baik (0% siswa lulus). Namun, setelah *posttest*, persentase siswa yang memenuhi kriteria ketuntasan meningkat menjadi 81,25%. Selain itu, keefektifan model pembelajaran Project Based Learning terlihat dari hasil analisis Uji N-Gain, yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam hasil belajar siswa dengan skor N-Gain rata-rata sebesar 0,72, yang tergolong dalam kategori tinggi dengan persentase peningkatan 71% dan masuk dalam kategori cukup efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A. N., Ilmiyati, N., & Toto, T. (2019). Model *Project Based Learning* (PjBL) Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 11(2), 73.

- <https://doi.org/10.25134/quagga.v11i2.1910>
- Anwar, Y., Fadillah, A., & Syam, M. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA Negeri 11 Samarinda. *Jurnal Pendidikan*, 30(3), 399.
<https://doi.org/10.32585/jp.v30i3.1753>
- Beta, N. H., Azis, A. A., Khadijah, S., & Nur, E. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning di SMA Negeri 1 Bone. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(2), 243–253. <http://www.ejournal-jp3.com/index.php/Pendidikan/article/view/682>
<http://www.ejournal-jp3.com/index.php/Pendidikan/article/download/682/427>
<http://www.ejournal-jp3.com/index.php/Pendidikan/article/download/665/369>
- Cahyani, N. K. C. (2021). *Effectiveness of Project-Based Learning Models in Improving Students' Creativity (A Literature Review)*. *The Art of Teaching English as a Foreign Language*, 2(1), 73–77.
<https://doi.org/10.36663/tatefl.v2i1.107>
- Fadilah Amin, N., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel Dalam Penelitian. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1), 21–23.
- Fadiyah Rahma Safitri, Supratman Zakir, & Ekoza Yupino Herman. (2023). Optimalisasi Hasil Belajar Peserta Didik Mapel Informatika Materi Sistem Komputer Melalui Model project Based Learning metode Demontrasi di Kelas X SMAN 1 Lareh Sago Halaban. *IRJE: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 704–709.
<https://doi.org/10.31004/irje.v3i1.352>
- Lestari, D., Asbari, M., & Yani, E. E. (2023). Kurikulum Merdeka: Hakikat kurikulum dalam pendidikan. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 2(6), 85–88.
- Ningsih, S. R., Disman, Ahman, E., Suwatno, & Riswanto, A. (2020). *Effectiveness of using the project-based learning model in improving creative-thinking ability*. *Universal Journal of Educational Research*, 8(4), 1628–1635.
<https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080456>
- Pangumbahas, N., Tumangkeng, J. V., & Tulandi, D. A. (2023). Efektivitas Model Project Based Learning Berbantuan Media Presentasi Pada Materi Gerak Parabola. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 70–75.
<https://doi.org/10.53682/charmsains.v4i2.249>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Syahril, Purwantono, Wulansari, R. E., Nabawi, R. A., Safitri, D., & Kiong, T. T. (2022). *The Effectiveness of Project-Based Learning On 4Cs Skills of Vocational Students in Higher Education*. *Journal of Technical Education and Training*, 14(3), 29–37.
<https://doi.org/10.30880/jtet.2022.14.03.003>
- Tulandi, D. A., & Resbal, M. (2022). Efektivitas Pembelajaran Eksploratif Tentang Konsep Dan Proses Fisika Di Permukaan Air Danau Tondano. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(3), 29–34.
<https://doi.org/10.53682/charmsains.v3i3.159>