



**PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN SISTEM KONTROL  
ELEKTROPNEUMATIK DI SMK NEGERI 1 BATAM**

***APPLICATION OF PROJECT BASED LEARNING MODEL TO IMPROVE STUDENTS'  
LEARNING OUTCOMES IN ELECTROPNEUMATIC CONTROL SYSTEMS  
AT SMK NEGERI 1 BATAM***

Nelma Busra<sup>\*,1</sup>, Jaenuddin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia

\*Penulis Korespondensi

Email: nelma.busra@uis.ac.id<sup>\*,1</sup>, jaenuddin@uis.ac.id<sup>2</sup>

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI Otomasi Industri 3 SMK Negeri 1 Batam melalui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus. Subjek penelitian berjumlah 41 siswa. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum penerapan PBL hanya 10 siswa (24,39%) yang mencapai ketuntasan dengan rata-rata nilai 59. Pada siklus I, jumlah siswa yang tuntas meningkat menjadi 23 siswa (56,10%) dengan rata-rata nilai 72. Pada siklus II, jumlah siswa yang mencapai ketuntasan meningkat menjadi 33 siswa (80,49%) dengan rata-rata nilai 79. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dari pra-siklus hingga siklus II. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik

**Kata kunci:** *Project Based Learning*, hasil belajar, sistem kontrol elektropneumatik, penelitian tindakan kelas

**Abstract.** This study aims to improve the learning outcomes of students in Grade XI Industrial Automation 3 at SMK Negeri 1 Batam through the implementation of the Project-Based Learning (PBL) model in the Electropneumatic Control Systems subject. This research employed classroom action research conducted in two cycles. The research subjects consisted of 41 students. Data were collected through learning outcome tests, observations, and documentation. The results showed that prior to the implementation of PBL, only 10 students (24.39%) achieved mastery learning with an average score of 59. In Cycle I, the number of students who achieved mastery increased to 23 students (56.10%) with an average score of 72. In Cycle II, the number of students achieving mastery further increased to 33 students (80.49%) with an average score of 79. These findings indicate a continuous improvement in students' learning outcomes from the pre-cycle stage to Cycle II. Therefore, it can be concluded that the implementation of the Project-Based Learning model is effective in improving students' learning outcomes in the Electropneumatic Control Systems.

**Keywords:** *Project-Based Learning, Learning Outcomes, Electropneumatic Control Systems, Classroom Action Research*

## 1. Pendahuluan

Pendidikan kejuruan bertujuan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi, keterampilan, serta kesiapan kerja sesuai dengan kebutuhan dunia industri. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai salah satu jalur pendidikan formal memiliki peran strategis dalam menyiapkan lulusan yang profesional dan kompeten pada bidang keahliannya. Oleh karena itu, proses pembelajaran di SMK harus dirancang sedemikian rupa agar mampu mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa secara optimal.

Mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik merupakan salah satu mata pelajaran produktif pada kompetensi keahlian Otomasi Industri yang menuntut siswa untuk memahami konsep serta mampu mengaplikasikan prinsip kerja sistem kontrol berbasis listrik dan pneumatik. Namun, berdasarkan hasil pra-observasi di kelas XI Otomasi Industri 3 SMK Negeri 1 Batam, diperoleh informasi bahwa hasil belajar siswa masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan, yaitu 75. Selain itu, motivasi dan keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran juga tergolong rendah. Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh penggunaan model pembelajaran yang masih berpusat pada guru, sehingga siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.

Penting bagi guru untuk memilih model pembelajaran yang akan digunakan dalam upaya melihat karakteristik siswa dikelas. Memilih dan mengidentifikasi kombinasi model adalah dasar utama dalam keberhasilan implementasi pembelajaran (Iqlima Rahmatunnisa Hefny, 2023). Model sangat penting, karena keberhasilan sangat tergantung pada cara guru dalam memakai model yang tepat dengan mata pelajaran. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa sehingga mereka dapat mengembangkan ide-ide baru melalui kegiatan eksperimen selama proses pembelajaran.

Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Project Based Learning* (PBL). Model pembelajaran PBL menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam merancang, melaksanakan, dan menghasilkan suatu proyek sebagai sarana untuk memahami konsep pembelajaran. Terjadinya peningkatan yang cukup signifikan dalam penggunaan model pembelajaran PBL tentang kemampuan berpikir kritis siswa (Winarti, Maula, Amalia, & Pratiwi, 2022). Siswa didorong untuk bekerja secara kolaboratif, berpikir kritis, serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang relevan dengan dunia kerja. *Project Based Learning* ini merupakan model pembelajaran inovatif yang melibatkan kerja proyek. Peserta didik bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi

pembelajarannya dan mengkombinasikannya dalam produk nyata. Model ini juga akan melatih peserta didik untuk bisa berpikir kritis dan mengaplikasikan *problem solving* dalam pengambilan keputusan. Lebih jauh lagi, model ini dapat menanamkan pentingnya literasi sebagai basis berpikir kritis tersebut (Fatmawati, 2023).

Pembelajaran *project based learning* ini berasal dari gagasan John Dewey tentang konsep “learning by doing” yakni proses perolehan hasil belajar dengan mengerjakan tindakan-tindakan tertentu sesuai dengan tujuannya, terutama proses penguasaan anak tentang bagaimana melakukan suatu pekerjaan yang terdiri dari serangkaian tingkah laku untuk mencapai tujuan, misalnya naik tangga, melipat kertas, memasang tali sepatu, menganyam, membentuk model bintang atau bangunan, dan sebagainya. (Elsa, 2022)

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* mampu meningkatkan hasil belajar, motivasi, serta keterampilan siswa pada berbagai mata pelajaran kejuruan. Model *Project Based Learning* berpengaruh terhadap keaktifan siswa dilihat dari skor keaktifan siswa yang mencapai 91,1, maka dapat dikatakan bahwa pengaruh *Project Based Learning* berupa peningkatan keaktifan siswa. (Widyaningrum, 2023). Disisi lain Kemampuan berpikir kritis meningkat setelah melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran *Project based learning*, hal tersebut nampak karena terjadi peningkatan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa dari siklus I ke siklus II (Winarti et al., 2022). Oleh karena itu, penerapan PBL pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI Otomasi Industri 3 SMK Negeri 1 Batam.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa melalui penerapan model *Project Based Learning* pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik di kelas XI Otomasi Industri 3 SMK Negeri 1 Batam.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian tindakan kelas (PTK) yang bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas proses pembelajaran serta hasil belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL). Penelitian tindakan kelas dilaksanakan secara kolaboratif antara peneliti dan guru mata pelajaran.

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Batam pada kelas XI Otomasi Industri 3 tahun ajaran berjalan. Subjek penelitian berjumlah 41 siswa yang terdiri dari siswa laki-laki dan perempuan.

Desain penelitian mengikuti model siklus yang meliputi empat tahap, yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran berupa modul ajar, Rencana

Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, serta instrumen penilaian. Pada tahap pelaksanaan tindakan, pembelajaran dilaksanakan dengan menerapkan model *Project Based Learning*. Tahap observasi dilakukan untuk mengamati aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Tahap refleksi dilakukan untuk mengevaluasi hasil tindakan dan menentukan perbaikan pada siklus berikutnya.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi tes hasil belajar, observasi, dan dokumentasi. Tes digunakan untuk mengukur pencapaian hasil belajar siswa pada akhir setiap siklus. Observasi digunakan untuk mengamati keaktifan siswa selama pembelajaran berlangsung, sedangkan dokumentasi digunakan untuk memperkuat data penelitian.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase ketuntasan belajar siswa dan nilai rata-rata kelas pada setiap siklus. Kriteria ketuntasan belajar ditetapkan berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75. Penelitian dikatakan berhasil apabila minimal 75% siswa mencapai nilai sama dengan atau di atas KKM.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa kelas XI Otomasi Industri 3 SMK Negeri 1 Batam setelah diterapkannya model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL).

Pada tahap pra-siklus, pembelajaran masih menggunakan metode konvensional. Dari 41 siswa, hanya 10 siswa (24,39%) yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dengan nilai  $\geq 75$ , sedangkan 31 siswa (75,61%) belum tuntas. Nilai rata-rata kelas pada tahap ini adalah 59. Setelah diterapkan model *Project Based Learning* pada siklus I, terjadi peningkatan hasil belajar siswa. Jumlah siswa yang mencapai ketuntasan meningkat menjadi 23 siswa (56,10%), sedangkan 18 siswa (43,90%) belum tuntas. Nilai rata-rata kelas meningkat menjadi 72. Pada siklus II, pembelajaran dengan model *Project Based Learning* dilakukan dengan perbaikan berdasarkan hasil refleksi siklus I. Hasilnya, jumlah siswa yang mencapai ketuntasan meningkat menjadi 33 siswa (80,49%), sedangkan 8 siswa (19,51%) belum tuntas. Nilai rata-rata kelas juga meningkat menjadi 79. Peningkatan ini menunjukkan bahwa kriteria keberhasilan penelitian telah tercapai, yaitu minimal 75% siswa mencapai KKM.

Peningkatan tersebut dapat dilihat dari perbandingan nilai pra-siklus, siklus I, dan siklus II. Seperti pada tabel 1 berikut

Tabel 1. Perbandingan Nilai Hasil Belajar Siklus I dan Siklus II

Awal	Siklus I	Siklus II
------	----------	-----------

	Rata-Rata Hasil Tes	Rata-Rata Hasil Tes	Rata-Rata Kenaikan Prestasi	Persentase Kenaikan Prestasi	Rata-Rata Hasil Tes	Rata-Rata Kenaikan Prestasi	Persentase Kenaikan Prestasi
1	2	3	4	5	6	7	8
Prestasi	59	72	$72 - 59 = 13$	$= (13/59) \times 100\% = 22,04\%$	79	$79 - 72 = 7$	$= (7/72) \times 100\% = 9,72\%$

Peningkatan hasil belajar siswa pada setiap siklus menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* memberikan dampak positif terhadap proses dan hasil pembelajaran. Melalui PBL, siswa terlibat secara aktif dalam merancang dan menyelesaikan proyek yang berkaitan dengan materi Sistem Kontrol Elektropneumatik. Keterlibatan aktif ini mendorong siswa untuk memahami konsep secara lebih mendalam.

Penelitian senada sudah dilakukan oleh Nur Emma Handayani dalam penelitiannya menyatakan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PBL) terbukti mampu meningkatkan keaktifan peserta didik secara signifikan. Peningkatan persentase keaktifan dari siklus I ke siklus II menunjukkan bahwa PBL efektif dalam mendorong partisipasi serta keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Hal ini menegaskan bahwa PBL merupakan pendekatan yang tepat untuk menciptakan suasana kelas yang lebih dinamis dan partisipatif. Melalui model ini, siswa diberi kesempatan untuk berperan aktif, bekerja sama dalam kelompok, serta belajar menghargai pendapat orang lain ketika menyelesaikan tugas atau proyek secara kolaboratif (Emma, Muhammad, Sultan, & Gorontalo, 2025). Penelitian terkait peningkatan keaktifan belajar melalui penerapan PBL juga dilakukan oleh (Primartadi, Kurniawan, & Efendi, 2022) yang dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada siklus I persentase keaktifan belajar siswa mencapai 61,15%, sedangkan pada siklus II meningkat menjadi 80,12%. Persentase pada siklus II ini masuk dalam kategori tinggi sehingga tindakan penelitian dianggap cukup. Aspek keaktifan yang diamati meliputi kemampuan pemecahan masalah, keterampilan berkolaborasi, serta kemampuan berkomunikasi. Sejalan dengan itu, Annissya dalam penelitiannya juga menyimpulkan penerapan model PBL dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan keaktifan belajar dan hasil belajar kognitif peserta didik kelas VA SDN Palur 02 Tahun Ajaran 2023/2024. Melibatkan peserta didik dalam proyek nyata memungkinkan mereka untuk terlibat secara aktif, meningkatkan pemahaman konsep, serta mengembangkan keterampilan kritis dan kreatif. Implikasinya adalah pentingnya menerapkan model PBL dalam konteks pembelajaran lainnya untuk meningkatkan minat belajar dan hasil belajar peserta didik secara umum (Annisya Nuraini Rahmawati, 2024)

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil penelitian dari beberapa peneliti sebelumnya, maka dapat dinyatakan bahwa *Project Based Learning* mampu meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa dalam pembelajaran kejuruan. Dengan demikian, PBL dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik.

Peningkatan hasil belajar siswa melalui penerapan *Project Based Learning* (PBL) terjadi karena model ini menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran. Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat langsung dalam merancang, melaksanakan, dan menyelesaikan proyek yang berkaitan dengan materi Sistem Kontrol Elektropneumatik. Keterlibatan aktif tersebut mendorong siswa untuk mengonstruksi pengetahuannya sendiri melalui pengalaman belajar yang bermakna. Selain itu, PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaitkan konsep teoritis dengan permasalahan nyata, sehingga pemahaman menjadi lebih mendalam dan tahan lama. Proses ini berdampak pada meningkatnya motivasi belajar, rasa tanggung jawab, serta kepercayaan diri siswa, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar.

Aspek utama dari *Project Based Learning* yang paling berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar dalam penelitian ini meliputi kolaborasi, pembelajaran berbasis proyek nyata, dan keterampilan pemecahan masalah. Melalui kerja kelompok, siswa belajar berkomunikasi, berbagi tugas, serta menghargai pendapat orang lain, sehingga tercipta interaksi sosial yang positif dalam pembelajaran. Proyek nyata yang diberikan memungkinkan siswa untuk mempraktikkan langsung konsep Sistem Kontrol Elektropneumatik, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan relevan dengan dunia industri. Selain itu, siswa dilatih untuk menganalisis permasalahan, merancang solusi, dan mengevaluasi hasil kerja, yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan *problem solving*. Kombinasi ketiga aspek tersebut menjadikan PBL sebagai model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara kognitif, afektif, dan psikomotor.

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI Otomasi Industri 3 SMK Negeri 1 Batam pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik. Peningkatan tersebut terlihat dari kenaikan persentase ketuntasan belajar siswa, yaitu dari 24,39% pada pra-siklus menjadi 56,10% pada siklus I, dan meningkat lagi menjadi 80,49% pada siklus II. Selain itu, nilai rata-rata kelas juga mengalami peningkatan dari 59 pada pra-siklus menjadi 72 pada siklus I dan 79 pada siklus II.

Dengan demikian, model *Project Based Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran pada mata pelajaran produktif di SMK

## Referensi

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Annisya Nuraini Rahmawati, at al. (2024). Edudikara : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Implementasi Model Project Based Learning ( PjBL ) untuk Meningkatkan, 9(3), 91–98.
- Elsa, T. E. (2022). PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KERJA SAMA ANAK USIA DINI. *Smart Kids: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*. <https://doi.org/10.30631/smartkids.v4i2.117>
- Emma, N., Muhammad, H., Sultan, I., & Gorontalo, A. (2025). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik, 07(01), 15–23.
- Fatmawati, E. (2023). PROJECT BASED LEARNING ( PjBL ), 20–27.
- Iqlima Rahmatunnisa Hefny, T. P. W. R. (2023). Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar IPA Menggunakan, 1(3), 676–683.
- Primartadi, A., Kurniawan, A., & Efendi, Y. (2022). Meningkatkan keaktifan belajar siswa dengan metode project based learning Improving student learning activities with the method project based learning, 10(20), 173–179.
- Widyaningrum, S. (2023). SENTRI : Jurnal Riset Ilmiah, 2(2), 402–406.
- Winarti, N., Maula, L. H., Amalia, A. R., & Pratiwi, N. L. A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 552–563.