



EDUTECH

Jurnal Teknologi Pendidikan

Journal homepage <https://ejournal.upi.edu/index.php/edutech>



Penerapan Sintak Employability Skills Learning SMK di kota Batam untuk Industri 4.0 Energi Hijau

Refdizon Yasra, Yunesman, Weni Lestari Putri, Amdani, & Asrin

^{1,2,4,5}. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibnu Sina

³. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibnu Sina

Email: yunesman@uis.ac.id

ABSTRACT	ARTICLE INFO
<p>This study was conducted to address the gap between vocational high school students' competencies and the demands of Industry 4.0 and green energy development in Batam City. The study aimed to implement the Employability Skills Learning (ESL) syntax and examine its impact on students' learning outcomes and work-related skills. A quantitative quasi-experimental method with a one-group pretest-posttest design was employed. The participants were 80 vocational high school students from technical and energy-related programs. The ESL syntax was implemented through structured learning stages and integrated into a green energy project involving the design of a simple solar panel system. Data were collected through pretests, posttests, observations, and project documentation. Quantitative analysis using paired-sample tests showed that the mean score increased from 61.2 in the pretest to 82.5 in the posttest, indicating a gain of 21.3 points. The improvement was statistically significant ($p < 0.001$) with a large effect size (Cohen's $d = 1.15$). Observational results indicated increased student participation, problem-solving ability, teamwork, communication, and responsibility during learning activities. These findings demonstrate that the ESL syntax is effective in enhancing vocational students' competencies and has practical implications for improving vocational learning aligned with industrial needs and green energy development.</p>	<p>Article History: <i>Submitted/Received 21 Nov 2025</i> <i>First Revised 23 Des 2026</i> <i>Accepted 3 Jan 2026</i> <i>First Available online 11 Feb 2026</i> <i>Publication Date 11 Feb 2026</i></p> <p>Keyword: <i>Employability Skills Learning, Vocational High School Student Readiness, Green Energy Project, Structured Learning Syntax.</i></p>
<p>ABSTRAK</p> <p>Penelitian ini dilakukan untuk menjawab kesenjangan antara kompetensi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan tuntutan Industri 4.0 serta pengembangan energi hijau di Kota Batam.</p>	

Penelitian bertujuan untuk menerapkan sintak Employability Skills Learning (ESL) dan menganalisis dampaknya terhadap hasil belajar serta keterampilan kerja siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi-eksperimen dengan desain satu kelompok pretes-postes. Subjek penelitian terdiri atas 80 siswa SMK dari program keahlian bidang teknik dan energi. Sintak ESL diterapkan melalui tahapan pembelajaran terstruktur dan diintegrasikan dalam proyek energi hijau berupa perancangan sistem panel surya sederhana. Data dikumpulkan melalui pretes, postes, observasi aktivitas pembelajaran, dan dokumentasi proyek. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretes sebesar 61,2 meningkat menjadi 82,5 pada postes, dengan kenaikan sebesar 21,3 poin. Peningkatan tersebut signifikan secara statistik ($p < 0,001$) dengan ukuran efek besar (Cohen's $d = 1,15$). Hasil observasi menunjukkan peningkatan partisipasi siswa, kemampuan pemecahan masalah, kerja sama tim, komunikasi, dan tanggung jawab selama proses pembelajaran. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan sintak ESL efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa SMK dan memiliki implikasi praktis bagi peningkatan kualitas pembelajaran vokasi yang selaras dengan kebutuhan industri dan pengembangan energi hijau.

© 2025 Teknologi Pendidikan UPI

1. PENDAHULUAN

Perubahan lanskap dunia kerja yang ditandai oleh meningkatnya kebutuhan akan tenaga kerja adaptif, kolaboratif, dan bertanggung jawab menuntut pendidikan vokasi untuk melakukan penyesuaian secara sistematis (Jaedun et al., 2024) (Candiasa et al., 2019). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) tidak lagi cukup berfokus pada penguasaan keterampilan teknis semata, melainkan harus mampu menyiapkan lulusan yang memiliki keterampilan kerja yang relevan dengan dinamika industri dan tuntutan pembangunan berkelanjutan (Jaedun et al., 2024) (Pusriawan & Soenarto, 2019). Dalam konteks ini, pembelajaran praktik di SMK menjadi elemen kunci karena berfungsi sebagai wahana utama pengembangan kompetensi siswa secara terintegrasi. Namun demikian, efektivitas pembelajaran praktik sangat ditentukan oleh kejelasan sintak pembelajaran dan keterpaduan antara aktivitas praktik dengan pengembangan keterampilan kerja siswa (Sudarsono et al., 2022) (Hartati et al., 2022).

Kondisi empiris di SMK, khususnya di wilayah industri seperti Kota Batam, menunjukkan adanya permasalahan mendasar dalam pelaksanaan pembelajaran praktik (Gustiar et al., 2021) (Aslinda Syamsu et al., 2024) (Afifah et al., 2022). Hasil observasi pembelajaran di bengkel dan laboratorium praktik mengindikasikan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan instruksional yang berorientasi pada penyelesaian tugas teknis. Siswa cenderung mengikuti prosedur yang telah ditentukan tanpa keterlibatan aktif dalam perencanaan, analisis permasalahan, maupun refleksi terhadap hasil kerja (Gustiar et al., 2021). Situasi tersebut menyebabkan pembelajaran praktik belum sepenuhnya berfungsi sebagai sarana pengembangan keterampilan kerja yang komprehensif.

Temuan observasi tersebut diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru dan mitra industri yang menyatakan bahwa siswa SMK masih menghadapi kesulitan ketika dihadapkan pada situasi kerja nyata. Kesulitan tersebut tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis, tetapi juga mencakup keterampilan kerja seperti komunikasi, kerja sama tim, pengambilan keputusan, dan tanggung jawab terhadap hasil pekerjaan (Wardani et al., 2024). Selain itu, hasil kajian literatur menunjukkan bahwa meskipun berbagai inovasi pembelajaran vokasi telah dikembangkan, implementasinya di sekolah sering kali belum disertai dengan sintak pembelajaran yang secara eksplisit dirancang untuk mengembangkan keterampilan kerja siswa secara bertahap dan terukur.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran kolaboratif memiliki potensi dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan teknis siswa (Rupavijetra et al., 2022) (Skills et al., 2025). Beberapa studi juga menegaskan pentingnya keterampilan kerja sebagai indikator kesiapan lulusan pendidikan vokasi (Inderanata & Sukardi, 2023). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih menempatkan keterampilan kerja sebagai dampak tidak langsung dari pembelajaran, bukan sebagai tujuan pembelajaran yang diintegrasikan secara sistematis ke dalam sintak pembelajaran. Selain itu, konteks proyek pembelajaran yang digunakan dalam penelitian-penelitian tersebut umumnya belum diarahkan pada isu-isu strategis, seperti energi hijau, yang relevan dengan kebutuhan pembangunan berkelanjutan dan dunia industri masa kini.

Berdasarkan pemetaan penelitian sebelumnya, *state of the art* penelitian ini terletak pada upaya merancang dan menerapkan pembelajaran vokasi yang secara eksplisit mengintegrasikan keterampilan kerja ke dalam sintak pembelajaran yang terstruktur. Research gap penelitian ini adalah belum tersedianya model pembelajaran vokasi berbasis employability skills yang memiliki sintak pembelajaran yang jelas, terukur, dan diterapkan secara konsisten melalui proyek energi hijau sebagai konteks pembelajaran praktik. Kesenjangan tersebut menunjukkan adanya kekosongan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada hasil belajar teknis, tetapi juga pada pengembangan keterampilan kerja siswa secara sistematis.

Berangkat dari gap tersebut, penelitian ini memposisikan sintak Employability Skills Learning (ESL) sebagai pendekatan pembelajaran yang diarahkan untuk menjawab kebutuhan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sintak ESL dalam pembelajaran praktik di SMK dan menganalisis efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar serta keterampilan kerja siswa. Urgensi penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam menyediakan alternatif pembelajaran vokasi yang lebih terarah, terukur, dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Selain itu, penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan empiris bagi pengembangan pembelajaran vokasi yang mengintegrasikan keterampilan kerja dengan konteks proyek energi hijau, sehingga dapat meningkatkan kualitas lulusan SMK dan memperkuat keterkaitan antara pendidikan dan dunia industri.

2. METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas sintak *Employability Skills Learning* (ESL) dalam pembelajaran praktik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang meliputi lima tahapan utama, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Model ADDIE dipilih

karena memberikan kerangka kerja yang sistematis dan aplikatif dalam pengembangan perangkat pembelajaran vokasi.

Uji efektivitas produk hasil pengembangan dilakukan pada tahap *implementation* menggunakan desain kuasi-eksperimen satu kelompok pretest–posttest. Penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol, sehingga analisis difokuskan pada perubahan hasil belajar dan keterampilan kerja siswa sebelum dan sesudah penerapan sintak ESL. Dengan demikian, desain penelitian ini konsisten menggunakan R&D berbasis ADDIE dengan satu kelompok uji, dan tidak melibatkan perbandingan antar kelas.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah siswa 3 SMK di Kota Batam pada program keahlian teknik dan energi. Sampel dipilih dengan metode purposive sampling berdasarkan ketersediaan fasilitas praktik serta kesesuaian bidang keahlian dengan proyek energi hijau. Jumlah siswa yang terlibat dalam kelompok eksperimen sebanyak 80 orang dari dua sekolah mitra.

Tabel 1. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi	Jumlah Siswa	Sampel Penelitian	Kriteria Pemilihan
Siswa SMKN 3 Batam, SMKN 1 Batam, SMK N 7 Batam	± 250 siswa	80 siswa	Kesediaan sekolah, fasilitas praktik, relevansi bidang studi

Tabel 2. Demografi Responden Penelitian

Kategori	Sub	(n)	(%)	Keterangan
Jenis Kelamin	Laki-laki	52	65,0	Dominan siswa laki-laki karena bidang keahlian teknik
	Perempuan	28	35,0	Sebagian besar dari jurusan teknologi energi dan listrik
Asal Sekolah	SMKN 1 Batam	30	37,5	Fokus pada teknik elektro dan otomasi
	SMKN 3 Batam	28	35,0	Fokus pada teknik pendingin dan tata udara
	SMKN 7 Batam	22	27,5	Fokus pada teknologi energi dan instalasi listrik
Rata Usia	16 tahun	18	22,5	Kelas X
	17 tahun	39	48,8	Kelas XI
	18 tahun	23	28,7	Kelas XII

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dengan penyusunan instrumen berupa tes tertulis, lembar observasi, dan rubrik penilaian keterampilan kerja. Instrumen disusun untuk mengukur keterampilan akademik, teknis, dan personal siswa. Setelah itu dilakukan pretest untuk memperoleh gambaran awal keterampilan siswa.

Tahap berikutnya adalah penerapan sintak Model ESL dalam proses pembelajaran. Sintak terdiri dari orientasi, identifikasi masalah, perumusan masalah, hipotesis, investigasi, refleksi, dan evaluasi. Selama tahap investigasi, siswa dilibatkan dalam proyek energi hijau berupa perancangan panel surya sederhana. Seluruh kegiatan didokumentasikan dan diamati untuk menilai keterlibatan serta keterampilan siswa. Setelah intervensi selesai, dilakukan posttest untuk mengukur perkembangan keterampilan siswa.

Alat dan bahan penelitian terdiri atas instrumen tes, modul pembelajaran ESL, lembar observasi, serta peralatan praktik seperti komponen panel surya, multimeter, dan perangkat listrik dasar. Semua bahan disiapkan sesuai kebutuhan agar siswa dapat melakukan investigasi lapangan dengan efektif.

Ketepatan dan Validitas Metode, desain R&D dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yakni mengembangkan model pembelajaran sekaligus menguji efektivitasnya. Penggunaan pendekatan pretest-posttest memungkinkan pengukuran perbedaan skor keterampilan siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Jenis data yang dikumpulkan meliputi data kuantitatif (hasil tes) dan data kualitatif (observasi proses dan refleksi siswa). Teknik pengumpulan data dilakukan dengan prosedur yang sama di semua sekolah mitra untuk menjamin konsistensi.

Validitas Data, diuji melalui penilaian ahli (expert judgment) dengan melibatkan dosen dan guru berpengalaman dalam bidang vokasi. Reliabilitas instrumen diukur menggunakan Cronbach's alpha, sedangkan validitas konstruk diuji dengan melihat kesesuaian indikator dengan tujuan penelitian. Data dinyatakan reliabel jika nilai Cronbach's alpha $\geq 0,70$. Untuk memastikan konsistensi, pengumpulan data dilakukan dua kali uji coba skala kecil sebelum digunakan pada sampel penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

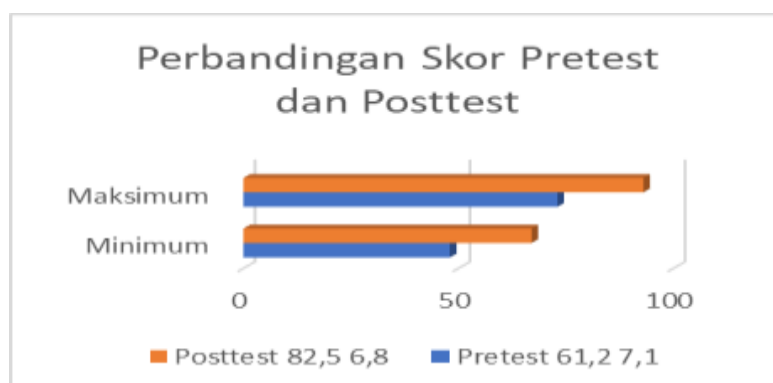
Ringkasan Data

Penelitian ini melibatkan 80 siswa dari beberapa SMK di Kota Batam yang mengikuti program keahlian teknik dan energi. Seluruh siswa mengikuti pembelajaran menggunakan sintak Model Employability Skills Learning (ESL). Data diperoleh dari dua pengukuran, yaitu pretest (sebelum perlakuan) dan posttest (setelah perlakuan), serta dilengkapi dengan hasil observasi aktivitas belajar dan catatan refleksi siswa.

Hasil pretest menunjukkan bahwa keterampilan awal siswa masih berada pada kategori sedang, dengan rata-rata skor 61,2 dan standar deviasi 7,1. Setelah penerapan model pembelajaran, hasil posttest menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan rata-rata skor 82,5 dan standar deviasi 6,8.

Tabel 3. Ringkasan Skor Pretest dan Posttest

Tahap	Rata-rata	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
Pretest	61,2	7,1	48	73
Posttest	82,5	6,8	67	93



Gambar 1. Perbandingan Skor Pretest dan Posttest

Grafik tersebut menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan, di mana rata-rata skor naik dari 61,2 pada saat *pretest* menjadi 82,5 pada saat *posttest*. Kenaikan ini juga terlihat pada skor minimum yang melonjak ke angka 70 dan skor maksimum yang mencapai hampir 95, dengan menunjukkan peningkatan rata-rata skor siswa dari *pretest* ke *posttest* sebesar 21,3 poin. yang membuktikan bahwa metode pembelajaran yang diberikan sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan seluruh peserta.

Selain data tes, hasil observasi menunjukkan bahwa siswa lebih aktif pada tahap investigasi, berani mengemukakan pendapat, dan lebih terampil bekerja dalam kelompok. Refleksi siswa juga memperlihatkan bahwa sebagian besar merasa pembelajaran berbasis proyek energi hijau lebih bermakna dan menantang dibandingkan pembelajaran konvensional yang biasa mereka ikuti.

Analisis Data

Analisis dilakukan menggunakan uji t sampel berpasangan (*paired-sample t-test*) untuk mengetahui perbedaan skor *pretest* dan *posttest* dalam kelompok yang sama. Hasil uji menunjukkan nilai $t = 12,45$ dengan $p < 0,001$. Ini berarti terdapat perbedaan signifikan antara skor sebelum dan sesudah intervensi.

Untuk mengetahui besarnya pengaruh, dihitung Cohen's *d* yang menghasilkan nilai 1,15, termasuk kategori efek besar. Hal ini menegaskan bahwa penerapan sintak ESL memberikan dampak substansial terhadap peningkatan keterampilan siswa.

Uji reliabilitas instrumen menggunakan Cronbach's alpha memperoleh nilai 0,82, menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan konsisten dan dapat dipercaya. Validitas instrumen juga diperkuat melalui validasi ahli sebelum digunakan dalam penelitian.

Dengan demikian, hasil analisis kuantitatif ini selaras dengan data kualitatif dari observasi dan refleksi, yang menunjukkan peningkatan nyata dalam partisipasi, kreativitas, dan keterampilan kerja siswa.

Pengujian Hipotesis

Hipotesis penelitian adalah: "*Penerapan sintak Model Employability Skills Learning dapat meningkatkan keterampilan siswa SMK dalam menghadapi tuntutan Industri 4.0 dan transisi energi hijau.*"

Hasil uji statistik mendukung hipotesis tersebut. Rata-rata skor *posttest* yang jauh lebih tinggi dibandingkan skor *pretest*, ditambah dengan nilai signifikansi $p < 0,001$, menunjukkan bahwa penerapan sintak ESL berhasil meningkatkan keterampilan siswa secara signifikan.

Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima, baik berdasarkan data kuantitatif maupun bukti kualitatif dari observasi lapangan.

Pembahasan

Interpretasi Hasil, Temuan utama penelitian ini adalah bahwa penerapan sintak ESL mampu meningkatkan keterampilan siswa secara signifikan. Siswa bukan hanya mengalami peningkatan pengetahuan teknis, tetapi juga menunjukkan perkembangan dalam aspek berpikir kritis, komunikasi, kerja sama, dan tanggung jawab. Pengaruh Faktor Demografis. Dari total 80 responden yang terlibat dalam penelitian, sebanyak 52 siswa (65,0%) berjenis kelamin laki-laki, sedangkan 28 siswa (35,0%) berjenis kelamin perempuan. Dominasi siswa laki-laki pada penelitian ini berkaitan dengan karakteristik bidang keahlian yang menjadi fokus penelitian, yaitu bidang teknik, energi, dan kelistrikan, yang secara umum masih didominasi oleh siswa laki-laki. Meskipun demikian, proporsi siswa perempuan dalam penelitian ini menunjukkan keterlibatan yang cukup signifikan, khususnya pada program keahlian yang berkaitan dengan teknologi energi dan instalasi listrik. Kehadiran siswa perempuan sebesar 35,0% mencerminkan adanya

partisipasi lintas gender dalam pembelajaran vokasi berbasis teknik dan energi, sehingga data penelitian tidak sepenuhnya merepresentasikan satu jenis kelamin tertentu.

Komposisi gender ini memberikan gambaran bahwa implementasi sintak *Employability Skills Learning (ESL)* diterapkan pada kelompok belajar yang heterogen secara gender. Dengan demikian, hasil penelitian yang diperoleh merefleksikan kondisi pembelajaran praktik pada siswa SMK dengan latar belakang gender yang beragam sesuai dengan karakteristik peserta didik pada bidang keahlian teknik dan energi.

Tabel 4. Hasil Uji statistik

Statistik Uji	Nilai
t	0,78
Df	78
Sig. (2-tailed)	0,438

Hasil uji *independent samples t-test* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa laki-laki dan perempuan setelah penerapan sintak *Employability Skills Learning (ESL)*. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,438 ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata skor hasil belajar antara kedua kelompok tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penerapan sintak ESL memberikan dampak yang relatif setara terhadap hasil belajar siswa, baik pada siswa laki-laki maupun perempuan.

Meskipun demikian, kelompok perempuan menunjukkan keunggulan dalam aspek komunikasi dan kolaborasi, yang tampak dari hasil observasi keterlibatan diskusi dan refleksi kelompok. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa gender dapat memengaruhi preferensi strategi belajar dalam pendidikan vokasi, di mana siswa perempuan lebih cenderung unggul dalam koordinasi dan refleksi, sedangkan laki-laki pada praktik teknis langsung (Orr et al., 1999).

Pengaruh Pengalaman dan Tingkat Kelas, Dari distribusi usia dan jenjang kelas, siswa kelas XII (usia 18 tahun) memperoleh peningkatan tertinggi pada skor posttest (rata-rata 84,7) dibandingkan kelas XI (82,1) dan kelas X (79,5). Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman akademik dan paparan proyek sebelumnya berkontribusi terhadap kesiapan dalam menerapkan tahapan ESL seperti investigasi dan refleksi.

Siswa yang lebih berpengalaman lebih mudah memahami konteks energi hijau dan mampu menghubungkan teori dengan praktik lapangan. Temuan ini mendukung pernyataan bahwa tingkat pengalaman belajar dan kematangan kognitif berperan penting dalam menentukan efektivitas pembelajaran berbasis proyek (Pei et al., 2013).

Pengaruh Kesulitan Tugas, Variasi hasil juga dipengaruhi oleh tingkat kompleksitas proyek yang berbeda. Kelompok yang memilih proyek berorientasi teknis tinggi seperti desain sistem panel surya *portable* cenderung mengalami peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis dan teknis, meskipun waktu pengerjaan lebih lama. Sebaliknya, kelompok dengan proyek sederhana (misalnya sistem pencahayaan tenaga surya skala kecil) menunjukkan peningkatan yang lebih cepat namun tidak terlalu besar.

Hal ini menunjukkan adanya trade-off antara kedalaman keterampilan teknis dan efisiensi waktu pembelajaran, yang umum terjadi dalam model berbasis proyek (Deng et al., 2021) (Puji Hartini et al., 2025). Semakin kompleks tugas yang dihadapi, semakin banyak kesempatan siswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, problem-solving, dan inovasi.

Sintesis dan Implikasi, Secara keseluruhan, variasi hasil antar individu dan tim memperjelas bahwa keberhasilan penerapan *Employability Skills Learning* tidak hanya

ditentukan oleh desain model, tetapi juga oleh karakteristik peserta, dinamika kelompok, dan tingkat kesulitan proyek. Temuan ini memberikan implikasi praktis bagi guru SMK, yaitu perlunya: a) Menyusun kelompok belajar yang seimbang dari sisi gender dan kemampuan awal, b) Memberikan diferensiasi tugas sesuai tingkat kemampuan siswa, c) Melatih keterampilan sosial dan kepemimpinan sebagai bagian dari sintak ESL.

Dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut, efektivitas model ESL dapat ditingkatkan dan hasil belajar menjadi lebih merata. Variasi ini juga memperkaya data empiris yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Employability Skills* bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan konteks demografis serta kesiapan siswa di lapangan.

Sintak ESL yang terdiri dari orientasi, identifikasi masalah, perumusan masalah, hipotesis, investigasi, refleksi, dan evaluasi memberi ruang bagi siswa untuk belajar secara aktif. Pada tahap investigasi, misalnya, siswa mengerjakan proyek energi hijau berupa perancangan panel surya sederhana. Aktivitas ini membuat siswa lebih mudah memahami keterkaitan teori dengan praktik, sekaligus menumbuhkan kesadaran terhadap isu energi terbarukan.

Relevansi dengan Kajian Terdahulu, penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan efektivitas project-based learning dalam meningkatkan keterampilan teknis siswa (Et. al., 2021). Namun, penelitian ini lebih jauh memperlihatkan bahwa penerapan sintak ESL tidak hanya meningkatkan aspek teknis, tetapi juga mengintegrasikan keterampilan personal dan sosial yang menjadi kunci employability skills. Gap yang telah diidentifikasi dalam pendahuluan bahwa pembelajaran vokasi masih terlalu fokus pada aspek teknis terjawab dalam penelitian ini. Model ESL terbukti mampu menyeimbangkan penguasaan keterampilan teknis dengan Pengembangan keterampilan kerja yang lebih luas.

Implikasi dan Rekomendasi, implikasi praktis penelitian ini adalah bahwa guru SMK dapat menerapkan sintak ESL sebagai strategi pembelajaran untuk menyiapkan siswa menghadapi dunia kerja. Dengan model ini, siswa tidak hanya siap menghadapi tantangan teknologi Industri 4.0, tetapi juga memiliki kesadaran terhadap pentingnya energi hijau. Rekomendasi dari penelitian ini meliputi: a) guru perlu mendapatkan pelatihan khusus agar mampu menerapkan sintak ESL secara konsisten, b) sekolah perlu menyediakan fasilitas pendukung, terutama laboratorium energi terbarukan, agar proyek pembelajaran lebih kontekstual, c) penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada bidang keahlian yang berbeda untuk memperluas validitas model.

Kekuatan dan Kelemahan Penelitian, kekuatan penelitian ini terletak pada penerapan model yang sistematis, integrasi isu energi hijau yang relevan, serta dukungan data kuantitatif dan kualitatif yang saling melengkapi. Kelemahan penelitian adalah tidak adanya kelompok kontrol, sehingga hasil hanya menggambarkan perubahan dalam satu kelompok. Hal ini membuat interpretasi hasil harus hati-hati, karena peningkatan mungkin juga dipengaruhi oleh faktor lain di luar perlakuan. Selain itu, penelitian hanya dilakukan dalam jangka waktu terbatas, sehingga dampak jangka panjang terhadap kesiapan kerja lulusan belum sepenuhnya terukur.

Logika dan Konsistensi, Pembahasan hasil penelitian ini disusun secara logis: dimulai dari penyajian data, analisis statistik, pengujian hipotesis, hingga interpretasi hasil. Semua klaim didasarkan pada bukti empiris yang diperoleh, baik dari data tes maupun observasi lapangan. Tidak ada klaim yang berlebihan atau tidak didukung oleh data.

Kebenaran Ilmiah dijaga melalui penggunaan instrumen yang valid dan reliabel, prosedur penelitian yang sistematis, serta analisis data yang sesuai. Temuan dilaporkan

secara objektif tanpa manipulasi. Hasil yang dilaporkan merupakan representasi nyata dari kondisi lapangan.

4. SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sintak *Employability Skills Learning* (ESL) dalam pembelajaran praktik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) serta mengkaji efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan kerja siswa sebagai respons terhadap tuntutan Industri 4.0 dan pengembangan energi hijau. Simpulan penelitian dirumuskan secara selaras dengan tujuan penelitian, pendekatan metodologis, serta temuan empiris yang diperoleh.

Hasil penelitian secara empiris menunjukkan bahwa penerapan sintak ESL mampu meningkatkan kompetensi siswa secara signifikan. Analisis kuantitatif memperlihatkan adanya peningkatan skor rata-rata dari 61,2 pada tahap pretes menjadi 82,5 pada postes, dengan selisih peningkatan sebesar 21,3 poin. Hasil uji *paired-sample t-test* menunjukkan bahwa peningkatan tersebut signifikan secara statistik ($p < 0,001$) dengan ukuran efek besar (Cohen's $d = 1,15$), yang menandakan kuatnya pengaruh sintak ESL terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Selain peningkatan aspek kognitif dan teknis, temuan kualitatif yang diperoleh melalui observasi terstruktur dan refleksi siswa menunjukkan adanya perkembangan keterampilan kerja utama, meliputi kemampuan komunikasi, kerja sama tim, pemecahan masalah, tanggung jawab, serta keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Penerapan proyek energi hijau berupa perancangan sistem panel surya sederhana terbukti mendorong siswa untuk mengaitkan konsep teoretis dengan praktik lapangan secara lebih bermakna dan kontekstual.

Dengan demikian, tujuan dan pertanyaan penelitian telah terjawab secara komprehensif. Penerapan sintak *Employability Skills Learning* terbukti efektif dalam mengintegrasikan keterampilan kerja ke dalam pembelajaran praktik vokasi melalui tahapan pembelajaran yang terstruktur dan terukur. Model ini mampu menjembatani kesenjangan antara pembelajaran di sekolah dan kebutuhan dunia kerja, khususnya dalam menghadapi tuntutan Industri 4.0 dan transisi menuju energi hijau.

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa sintak ESL memiliki potensi strategis untuk diterapkan sebagai model pembelajaran vokasi yang berorientasi pada pengembangan kompetensi holistik siswa. Bagi guru SMK, sintak ESL dapat dijadikan kerangka pembelajaran untuk merancang kegiatan praktik yang tidak hanya berfokus pada penguasaan keterampilan teknis, tetapi juga pada pengembangan keterampilan kerja secara sistematis. Bagi sekolah dan pemangku kebijakan pendidikan vokasi, temuan ini memberikan dasar empiris untuk mendorong integrasi keterampilan kerja dan isu energi hijau ke dalam kurikulum serta praktik pembelajaran.

Sebagai kontribusi terhadap pengembangan keilmuan dan praktik pendidikan vokasi, penelitian ini memberikan bukti empiris mengenai efektivitas sintak pembelajaran berbasis *employability skills* yang aplikatif dan kontekstual. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan kelompok pembanding, memperluas cakupan bidang keahlian, serta mengkaji dampak jangka panjang penerapan sintak ESL terhadap kesiapan kerja dan kinerja lulusan SMK.

5. PERNYATAAN PENULIS

Penulis menyatakan bahwa artikel dengan judul “Penerapan Sintak Model *Employability Skills Learning* di SMK Batam untuk Industri 4.0 dan Energi Hijau” merupakan bagian dari hasil penelitian yang didanai melalui **Hibah Penelitian PDP Diktiristek Tahun 2025**. Seluruh proses penelitian, pengumpulan data, analisis, dan penyusunan naskah dilakukan secara profesional tanpa melanggar etika akademik.

Penulis juga menyatakan bahwa artikel ini **bebas dari konflik kepentingan** (conflict of interest), baik secara personal, finansial, maupun institusional, yang dapat mempengaruhi hasil atau interpretasi penelitian. Artikel ini merupakan karya asli penulis dan belum pernah dipublikasikan ataupun dikirimkan untuk publikasi di jurnal lain.

6. REFERENSI

- Afifah, F., Sri Sumarni, & Fajar Danur Isnantyo. (2022). Experience of Teaching Vocational School in Indonesia During the Covid-19 Pandemic. *Jurnal PenSil*, 11(3), 258–270. <https://doi.org/10.21009/jpensil.v11i3.28267>
- Aslinda Syamsu, Abd. Kahar, & Syamsunir. (2024). Development of Google Sites Web-Based Multimedia Learning in the Arts and Culture Subject for Class X TKJ 2 UPT SMK Negeri 2 Sidenreng Rappang. *International Journal of Sustainable Applied Sciences*, 2(2), 83–94. <https://doi.org/10.59890/ijzas.v2i2.1340>
- Candiasa, I. M., Santiyadnya, N., Sukajaya, N., & Sunu, G. K. A. (2019). Contextualization of learning models in subak system for vocational education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1165(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1165/1/012023>
- Et. al., Y. (2021). The Effectiveness of the Model Employability Skills Learning Based on Trainer Simulator Air Conditioner in Vocational High Schools. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(11), 770–779. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i11.5962>
- Gustiar, R., Kurniawati, K., & Winarsih, M. (2021). The Challenges of Teaching Indonesian History in The Teaching Factory Learning Model in Vocational High School. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(2), 971–978. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i2.692>
- Hartati, E., Bachri, S., & Mustafa, M. (2022). The Improvement Competence of Vocational High School Students Through Cooperative Learning in Accounting Practicum Subjects. *Proceedings of the 1st World Conference on Social and Humanities Research (W-SHARE 2021)*, 654, 239–242. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220402.051>
- Inderanata, R. N., & Sukardi, T. (2023). Investigation study of integrated vocational guidance on work readiness of mechanical engineering vocational school students. *Heliyon*, 9(2), e13333. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13333>
- Jaedun, A., Nurtanto, M., Mutohhari, F., Saputro, I. N., & Kholifah, N. (2024). Perceptions of vocational school students and teachers on the development of interpersonal skills towards Industry 5.0. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2375184>
- Orr, B., Park, O., Thompson, D., & Thompson, C. (1999). Learning Styles of Postsecondary Students Enrolled in Vocational Technical Institutes. *Journal of Industrial Teacher Education*, 36, 5-20. ST-Learning Styles of Postsecondary Studen. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ590768&site=ehost-live>

- Pei, J., Job, J. M., Poth, C., & Atkinson, E. (2013). Assessment for Intervention of Children with Fetal Alcohol Spectrum Disorders: Perspectives of Classroom Teachers, Administrators, Caregivers, and Allied Professionals. *Psychology, 04*(03), 325–334. <https://doi.org/10.4236/psych.2013.43a047>
- Puji Hartini, Q. A., Wiyanto, W., Sudarmin, S., & Sumarni, W. (2025). Factors that influence the employability skills of vocational school students: A Systematic Review. *F1000Research, 14*, 1–20. <https://doi.org/10.12688/f1000research.164629.1>
- Pusriawan, P., & Soenarto, S. (2019). Employability skills of vocational school students in Palu City for entering the work world. *Jurnal Pendidikan Vokasi, 9*(1), 33–42. <https://doi.org/10.21831/jpv.v9i1.23351>
- Rupavijetra, P., Nilsook, P., Jitsupa, J., & Hanwong, U. (2022). Career Skills and Entrepreneurship for Students by Collaborative Project-Based Learning Management Model. *Journal of Education and Learning, 11*(6), 48. <https://doi.org/10.5539/jel.v11n6p48>
- Skills, C., In, C., English, T., & Purposes, F. O. R. S. (2025). *Communicative Skills and Creativity in Teaching English. 18*(1).
- Sudarsono, B., Tentama, F., Asti Mulasari, S., Wahyuni Sukesi, T., Arief Ghozali, F., Yuliansyah, H., Listyaningrum, P., & Pratama, W. (2022). Implementation of Explicit Instruction Learning Model to Increase Practical Skills Achievement of Vocational School Students. *VANOS Journal Of Mechanical Engineering Education, 7*(2), 156–167. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/vanos>
- Wardani, D. A. W., Sunardi, Asrowi, & Widayastono, H. (2024). Designing socio discovery learning with interactive multimedia for entrepreneurship education: A mixed method approach. *Edelweiss Applied Science and Technology, 8*(5), 2310–2326. <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i5.1985>