Copyright © 2025 The Author(s)
Didaktika: Jurnal Kependidikan Vol. 14 No. 4 Nopember 2025

Studi Kompetensi Instalasi *Smart Building* Berbasis KNX sebagai Dasar Pengembangan Kurikulum SMK

Desy Eva Riawati[1], Isnandar[2], M. Aris Ichwanto[3]
[1,2,3]Universitas Negeri Malang, Indonesia

[1]desy.eva.2405518@students.um.ac.id

Abstrak

Studi ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk meningkatkan relevansi kurikulum di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), dengan perkembangan teknologi yang terus berubah. Salah satu teknologi yang semakin berkembang dan penting untuk diterapkan di dunia industri adalah sistem *smart building* berbasis KNX. Namun, kurikulum di SMK belum sepenuhnya mengakomodasi kompetensi yang dibutuhkan oleh industri, seperti instalasi perangkat, konfigurasi menggunakan software ETS, dan pemrograman sistem KNX. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kompetensi yang diperlukan dalam instalasi *smart building* berbasis KNX sebagai dasar pengembangan kurikulum di SMK. Studi ini dilakukan melalui observasi lapangan serta validasi dokumen hasil telaah kurikulum dan pengembangan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Hasil observasi menunjukkan bahwa teknologi KNX telah digunakan secara luas dalam sistem otomasi bangunan, dan kompetensi terkait sangat dibutuhkan oleh dunia kerja. Dokumen ATP yang disusun telah divalidasi oleh guru kejuruan, wakil kepala sekolah urusan kurikulum, dan perwakilan industri dengan hasil penilaian yang menunjukkan kelayakan dan relevansi tinggi terhadap standar pembelajaran SMK dan kebutuhan industri. Studi ini merekomendasikan integrasi kompetensi KNX ke dalam kurikulum SMK, pengembangan perangkat ajar berbasis proyek, pelatihan guru, serta penguatan kemitraan dengan dunia industri sebagai langkah strategis dalam meningkatkan kualitas pendidikan vokasi.
Kata kunci: instalasi *smart building*, kompetensi, , kurikulum SMK

Pendahuluan

Perkembangan teknologi, informasi, dan komunikasi yang terjadi saat ini memiliki dampak yang signifikan pada berbagai bidang, termasuk pendidikan. Dalam dunia pendidikan, peran dan fungsi guru merupakan salah satu faktor signifikan. Guru merupakan bagian terpenting dalam proses belajar mengajar (Buchari, 2018). Oleh sebab itu, dalam setiap upaya peningkatan kualitas pendidikan di tanah air, Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi siswa (Munawir et al., 2022). Tinggi rendahnya mutu lulusan dipengaruhi oleh berbagai faktor, namun faktor yang paling menentukan adalah faktor guru dengan standar mutu tertentu. Dengan demikian tinggi rendahnya mutu lulusan sangat tergantung pada mutu guru (Lubis, 2020). Dengan kata lain Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dikatakan berhasil apabila lulusannya terserap dunia kerja.

Perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 4.0 menuntut adanya transformasi pada berbagai sektor, termasuk sektor bangunan yang semakin mengarah pada konsep *smart building* (gedung pintar). *Smart building* adalah gedung yang menggunakan sistem otomatisasi untuk mengelola fasilitas dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan gedung pintar, keterampilan dalam instalasi dan

pengoperasian sistem otomatisasi berbasis KNX (Konnex) semakin dicari di industri konstruksi dan fasilitas manajemen.

KNX adalah standar internasional yang digunakan dalam otomatisasi gedung dan *smart building*, yang memungkinkan berbagai perangkat untuk saling terhubung dan bekerja secara otomatis. Oleh karena itu, kemampuan untuk menginstal, mengonfigurasi, dan memelihara sistem berbasis KNX menjadi kompetensi yang sangat penting dalam dunia industri. Namun, kurikulum pendidikan yang ada, khususnya di SMK (Sekolah Menengah Kejuruan), belum sepenuhnya mengintegrasikan teknologi ini secara optimal. SMK Negeri 1 Singosari, sebagai lembaga pendidikan yang berfokus pada pengembangan keterampilan teknis siswa, perlu menyusun kurikulum yang relevan dan *up-to-date* dengan kebutuhan industri. Oleh karena itu, kegiatan magang ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan kompetensi instalasi *smart building* berbasis KNX yang dibutuhkan oleh dunia industri, serta memberikan rekomendasi implementasi untuk pengembangan kurikulum di SMK Negeri 1 Singosari.

Salah satu tujuan yang ingin dicapai pada pelaksanaan magang adalah mempelajari kebutuhan kompetensi instalasi *smart building* berbasis KNX sebagai dasar pengembangan kurikulum SMK. Selain itu studi ini juga bertujuan untuk: (1) Mengidentifikasi Kebutuhan Kompetensi Industri dalam Instalasi *smart building* Berbasis KNX; (2) Menganalisis Keterampilan Praktis Siswa di Bidang Instalasi *smart building*; (3) Mensinkronisasi Kurikulum SMK Negeri 1 Singosari dengan Kebutuhan Kompetensi Industri; (4) Memberikan Rekomendasi untuk Pengembangan Kurikulum yang Lebih Adaptif.

Metode

Studi ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, melalui distribusi angket kuesioner dengan guru kejuruan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), dengan siswa kelas XI TITL, dan wawancara dengan pihak-pihak terkait untuk mendapatkan perspektif mendalam tentang Studi Kompetensi Instalasi *smart building* Berbasis Knx Sebagai Dasar Pengembangan Kurikulum SMK di Konsentrasi Keahlian TITL SMK Negeri 1 Singosari.

Studi ini menitikberatkan pada identifikasi dan pemetaan kompetensi kerja yang relevan dengan teknologi *smart building* berbasis KNX sebagai dasar pengembangan kurikulum konsentrasi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMK.

Pendekatan Penelitian

Studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan untuk menggambarkan secara sistematis kompetensi yang dibutuhkan dalam instalasi *smart building* berbasis KNX, serta relevansinya sebagai dasar pengembangan kurikulum konsentrasi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMK. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengungkap secara mendalam karakteristik kompetensi kerja, kebutuhan industri, dan kesenjangan antara kurikulum yang ada dengan praktik di lapangan.

Pengumpulan data dilakukan melalui distribusi angket kuesioner kepada guru kejuruan TITL dan siswa kelas XI TITL, serta pihak industri. Data yang diperoleh dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi elemen kompetensi inti, keterampilan teknis, dan indikator pembelajaran yang relevan. Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa angket kuesioner dapat mengukur kompetensi yang relevan dengan instalasi *smart building* berbasis KNX, melalui validitas isi, yaitu bahwa instrumen disusun berdasarkan standar kompetensi industri KNX dan kurikulum TITL. Divalidasi oleh 3 ahli: (1) 1 Wakil Kepala Urusan Kurikulum, (2) 1 Guru senior TITL, dan (3) 1 praktisi industri dari CV. Langgeh Group. Uji kelayakan dilakukan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan layak dianalisis dan dijadikan sebagai dasar pengembangan kurikulum TITL yang kontekstual dan sesuai standar industri

Copyright © 2025 The Author(s)

Pendekatan ini juga mempertimbangkan prinsip *link and match* antara dunia pendidikan dan dunia kerja, serta mengintegrasikan standar internasional KNX sebagai referensi utama dalam merumuskan struktur dan isi kurikulum. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pendidikan vokasi dan kesiapan kerja lulusan SMK di bidang *smart building*.

Lokasi dan Sumber Data

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 1 Singosari, Khususnya di Konsentrasi Keahlian TITL yang telah mengikuti LKS (Lomba Keterampilan Siswa) bidang lomba *Electrical Installation*.

Kurikulum yang ada di sekolah, belum sepenuhnya mengakomodasi kompetensi spesifik instalasi *smart building* berbasis KNX. Dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap penyusunan dan pengembangan kurikulum yang mendukung pembelajaran berbasis proyek, dan kesiapan kerja lulusan SMK di bidang *smart building*.

Tabel 1. Subjek Penelitian

Kategori Subjek	Jumlah	Deskripsi
Siswa	69	Siswa kelas XI Konsentrasi Keahlian TITL
Guru Kejuruan TITL	7	Guru yang mengajar di Konsentrasi Keahlian TITL
Perwakilan CV. Langgeh Group	1	Perwakilan dari CV. Langgeh Group yang memberikan masukan tentang pentingnya kompetensi instalasi *smart building* berbasis KNX di SMK, serta sebagai validator hasil studi.

Pemilihan subjek penelitian dilakukan menggunakan gabungan teknik *sampling* yaitu (1) *Stratified Random Sampling*, berasal dari siswa kelas XI TITL untuk memastikan representasi dari berbagai kategori siswa yang ada; (2) *Census Sampling*, berasal dari Guru Kejuruan TITL; (3) *Purposive Sampling*, yaitu 1 perwakilan dari pihak industri yang relevan dan diharapkan dapat memberikan masukan yang sangat berharga. Dengan menggunakan kombinasi teknik ini, akan dapat terkumpul data dan informasi yang representatif dan sesuai dengan tujuan penelitian, serta memastikan bahwa semua populasi relevan, dan data yang dikumpulkan benar-benar sesuai dengan fokus penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Data dalam studi ini dikumpulkan melalui beberapa teknik, yaitu Teknik Observasi, dilakukan terhadap aktivitas pembelajaran di Mata Pelajaran TITL yaitu siswa kelas XI TITL dan Guru Mata Pelajaran Kejuruan TITL dengan fokus pada kesesuaian kurikulum, kebutuhan pembaruan kurikulum, penguasaan materi KNX, pengalaman pelatihan, kesiapan guru dalam mengajar KNX. Observasi mencakup ketersediaan peralatan praktik dan peralatan kerja, sumber belajar, media pembelajaran, interaksi antara Guru, siswa, dan industri terkait, serta bagaimana keterlibatan industri dalam proses pembelajaran di Konsentrasi Keahlian TITL.

Teknik pengumpulan data selanjutnya adalah melalui penyebaran kuesioner yang dilakukan pada 1 praktisi industri dari CV. Langgeh Group. Tujuan dari penggunaan kuesioner ini adalah untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai pengalaman, persepsi, dan tantangan yang dihadapi oleh praktisi industri terkait dengan pengembangan kurikulum di bidang teknologi *smart building*. Kuesioner ini juga dirancang untuk mendapatkan rekomendasi terkait dengan struktur kurikulum dan kompetensi instalasi *smart building* berbasis KNX yang dapat

diaplikasikan di SMK. Responden akan diminta untuk memberikan penilaian secara objektif terhadap berbagai aspek terkait penerapan teknologi *smart building* dalam kurikulum pendidikan vokasi.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis kuantitatif, yaitu menggunakan (1) hasil observasi, (2) dan hasil kuesioner untuk dianalisis dengan tahap reduksi data yaitu dengan mengorganisir dan menyiapkan data yang didapat, selanjutnya menganalisis untuk menemukan pola, tema atau makna yang relevan, dan terakhir menginterprestasikan data sesuai konteks yang relevan dengan Studi Kompetensi Instalasi *smart building* Berbasis KNX sebagai Dasar Pengembangan Kurikulum SMK di Konsentrasi Keahlian TITL SMK Negeri 1 Singosari.

Keabsahan Data

Untuk memastikan keandalan, keabsahan dan validitas data, dilakukan dengan menggunakan 2 metode yaitu: (1) Validitas Isi *(Content Validity)*, yaitu dengan melibatkan praktisi dari industri untuk menilai apakah item dalam instrumen mencakup seluruh aspek konstruk yang diteliti, mengombinasikan dengan survei, atau sudut pandang. (2) Pemeriksaan Kualitas Data, yaitu memastikan tidak ada data kosong, serta memastikan data numerik sesuai dengan jenis variabel kepada partisipan untuk mendapatkan umpan balik mengenai akurasi dan relevansi informasi yang disajikan yang kemudian dapat dijadikan sebagai evaluasi untuk melakukan revisi atau klarifikasi sesuai dengan kebutuhan.

Hasil

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memetakan kebutuhan kompetensi yang relevan dengan teknologi *smart building* berbasis KNX sebagai dasar pengembangan kurikulum di Konsentrasi Keahlian TITL SMK Negeri 1 Singosari, dengan fokus pada penyelarasan antara kebutuhan industri dengan struktur kurikulum khususnya pada kompetensi instalasi *smart building* berbasis KNX, agar siswa memiliki keterampilan instalasi, konfigurasi dan pemrograman dasar sistem *smart building* yang sesuai dengan tuntutan dunia kerja. Berikut adalah hasil dari data yang diperoleh melalui observasi, dan kuesioner.

Hasil Observasi Bersama Guru Kejuruan TITL

Berikut adalah hasil rekapitulasi hasil observasi dari pengisian angket kuesioner oleh Guru Kejuruan TITL:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Observasi Guru Kejuruan TITL

Pertanyaan	Jawaban Positif (%)	catatan
Apakah Kurikulum mencakup materi KNX?	71%	Materi KNX tersirat dalam kurikulum TITL, namun belum eksplisit.
Apakah guru belum pernah mengajar KNX secara rutin?	86%	Hanya satu guru yang pernah menyampaikan materi KNX secara terstruktur.
Apakah Guru memahami prinsip kerja KNX?	57%	Sebagian guru memahami dasar KNX, namun belum aplikatif.
Apakah Guru tertarik mengikuti pelatihan KNX?	100%	Semua guru berminat tinggi untuk pelatihan KNX.
Apakah software ETS tersedia?	43%	Beberapa sekolah memiliki ETS, namun belum digunakan aktif.

Copyright © 2025 The Author(s)

Apakah Sarana praktik cukup mendukung?	71%	Fasilitas praktik memadai, namun belum optimal untuk teknologi Smart building.
Apakah Kurikulum perlu diperbarui?	100%	Semua guru sepakat perlunya revisi kurikulum sesuai perkembangan industri.
Apakah pengadaan perangkat KNX perlu dilakukan?	86%	Sebagian besar guru menekankan pentingnya pengadaan trainer KNX.
Apakah pengembangan modul ajar KNX perlu diadakan?	100%	Modul ajar dianggap krusial untuk mendukung pembelajaran KNX.

Hasil Observasi Bersama Siswa

Berikut adalah hasil rekapitulasi hasil observasi dari pengisian angket kuesioner bersama Peserta Didik TITL:

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Observasi Peserta Didik

Pertanyaan	Jawaban Positif (%)	catatan
Apakah Anda pernah mendengar tentang teknologi KNX sebelumnya?	82.5%	Mayoritas sudah pernah mendengar, meski belum praktik langsung
Apakah materi KNX pernah dijelaskan dalam pelajaran di kelas?	35%	Masih rendah, menunjukkan perlunya integrasi materi ke kurikulum
Menurut Anda, seberapa penting teknologi KNX untuk dipelajari di SMK?	96.3%	Hampir semua peserta didik menilai KNX sangat penting
Apakah Anda tertarik untuk mempelajari sistem KNX lebih lanjut?	93.8%	Antusiasme tinggi dari peserta didik
Apakah guru menjelaskan konsep otomasi bangunan dengan jelas?	61.3%	Masih ada ruang untuk peningkatan dalam penyampaian materi
Apakah sekolah memiliki perangkat KNX untuk praktik peserta didik?	27.5%	Fasilitas praktik masih sangat terbatas
Apakah fasilitas praktik mendukung pembelajaran teknologi terkini?	62.5%	Sebagian besar merasa fasilitas cukup mendukung, tapi masih bisa ditingkatkan

Hasil Observasi bersama dengan Pihak industri

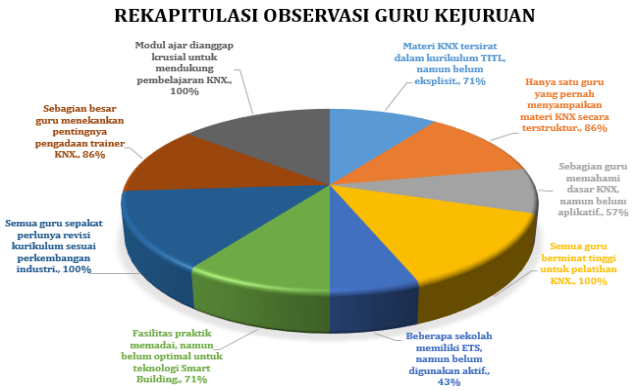
Berikut adalah rekapitulasi hasil observasi narasumber dari CV. Langgeh Grup:

Tabel 4. Pelaksanaan Observasi Wawancara bersama Pihak Industri

Pertanyaan	Pertanyaan	Catatan dari pihak industri
Kebutuhan Kompetensi Industri	a. Sejauh mana teknologi KNX digunakan di industri? b. Kompetensi apa yang dibutuhkan tenaga kerja	a. Teknologi KNX sudah menjadi standar dalam sistem *Smart building*;

		b. Kompetensi teknis KNX sangat dibutuhkan di industri
Kesesuaian dengan Kurikulum SMK	a. Apakah KNX perlu diajarkan di SMK TITL? b. Aspek teknis dan soft skills apa yang perlu ditekankan?	a. Kompetensi KNX perlu dimasukkan dalam kurikulum SMK; b. peserta didik perlu dibekali pemrograman ETS, instalasi perangkat, dan komunikasi kerja
Standar dan Sertifikasi	a. Apakah ada standar/sistem sertifikasi KNX? b. Peran software ETS dan perangkat KNX di lapangan?	a. Sertifikasi KNX internasional penting sebagai acuan; b. Software ETS adalah alat utama dalam konfigurasi sistem KNX
Kesiapan Sekolah dan Dukungan Industri	a. Tantangan sekolah dalam mengadopsi KNX? b. Bentuk dukungan industri yang mungkin diberikan?	a. Tantangan utama: keterbatasan perangkat dan kompetensi guru; b. industri siap mendukung pelatihan dan pengadaan alat
Rekomendasi Pengembangan Kurikulum	a. Struktur kurikulum KNX yang sesuai? b. Kesediaan menjadi mitra industri?	a. Kurikulum perlu berbasis proyek dan praktik langsung; b. narasumber bersedia menjadi mitra dalam pelatihan dan validasi kurikulum

Hasil observasi dan analisis data dari angket kuesioner bersama Guru dalam bentuk diagram:



Gambar 1. Diagram Rekapitulasi Observasi Guru Kejuruan

Hasil observasi dan analisis data dari pengisian angket kuesioner yang dilakukan oleh 7 orang Guru Kejuruan Konsli TITL, dapat dideskripsikan sebagai berikut: (1) Revisi kurikulum TITL agar mencantumkan materi KNX secara eksplisit dan kontekstual; (2) Selenggarakan pelatihan KNX berkala bagi guru dengan dukungan industri dan lembaga sertifikasi; (3) Prioritaskan pengadaan perangkat KNX dan *software* ETS melalui dana BOSDA, CSR, atau

Copyright © 2025 The Author(s)

kemitraan industri; (4) Kembangkan modul ajar KNX berbasis proyek yang mudah dipahami dan aplikatif; (5) Bangun kolaborasi aktif dengan industri *Smart building* untuk mendukung pembelajaran berbasis dunia kerja.

Hasil observasi dan analisis data dari angket kuesioner bersama siswa dalam bentuk diagram:



Gambar 2. Diagram Rekapitulasi Observasi Siswa

Hasil observasi dan analisis data dari pengisian angket kuesioner yang dilakukan oleh 69 siswa kelas XI TITL, dapat dideskripsikan sebagai berikut: (1) Minat siswa sangat tinggi terhadap teknologi KNX, namun akses terhadap materi dan alat praktik masih terbatas; (2) Guru dinilai cukup kompeten, tetapi penyampaian materi masih bisa ditingkatkan agar lebih jelas dan menarik; (3) Fasilitas praktik perlu ditingkatkan, terutama perangkat KNX dan *software* ETS agar siswa bisa belajar secara langsung dan aplikatif; (4) Integrasi KNX ke dalam kurikulum produktif sangat disarankan, bisa dilakukan melalui disusunnya pengembangan kurikulum, tersedianya modul khusus, maupun adanya kerja sama bersama industri di bidang otomasi bangunan *smart building*.

Hasil Observasi bersama dengan Pihak industri

Berdasarkan hasil kuesioner bersama pihak industri dari CV. Langgeh Group, yang bergerak di bidang teknologi *smart building* berbasis KNX, dapat disimpulkan bahwa: (1) Teknologi KNX telah menjadi standar industri dalam sistem otomasi bangunan modern, sehingga kompetensi terkait instalasi dan konfigurasi KNX sangat dibutuhkan oleh dunia kerja; (2) Integrasi kompetensi KNX ke dalam kurikulum SMK, khususnya pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), dinilai penting agar lulusan memiliki kesiapan kerja sesuai dengan perkembangan teknologi industri; (3) Kompetensi teknis yang dibutuhkan meliputi pemahaman sistem KNX, penguasaan *software* ETS, instalasi perangkat, serta kemampuan membaca diagram dan melakukan pemrograman sistem otomatisasi; (4) *Soft skills* pendukung seperti komunikasi teknis, kerja tim, dan pemecahan masalah juga dianggap penting untuk mendukung profesionalisme tenaga kerja di bidang ini; (5) Standar sertifikasi KNX internasional dan penggunaan *software* ETS menjadi acuan utama dalam praktik kerja industri, sehingga perlu dijadikan referensi dalam penyusunan kurikulum dan perangkat ajar di SMK; (6) Tantangan utama sekolah dalam mengadopsi teknologi KNX adalah keterbatasan perangkat praktik dan kompetensi guru, namun pihak industri menyatakan kesediaannya untuk memberikan dukungan berupa pelatihan, validasi kurikulum, dan kemitraan pengembangan; (7) Rekomendasi dari industri menekankan pentingnya kurikulum berbasis proyek dan praktik langsung, serta membuka peluang kolaborasi antara SMK dan dunia industri untuk memastikan kesesuaian antara pembelajaran dan kebutuhan kerja.

Implementasi Kegiatan Tindak Lanjut Hasil Observasi di Konsentrasi Keahlian TITL

Implementasi kegiatan tindak lanjut difokuskan pada satu kegiatan utama yang dinilai paling mendasar dan berdampak luas, yaitu telaah kurikulum dan pengembangan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) Instalasi s*mart building* Berbasis KNX. Kegiatan ini menjadi fondasi penting dalam memastikan integrasi materi Instalasi *smart building* Berbasis KNX secara sistematis ke dalam pembelajaran TITL, sekaligus membuka peluang untuk pengembangan kegiatan lanjutan di masa mendatang.

Kegiatan telaah kurikulum dan pengembangan ATP menjadi momentum strategis untuk melakukan peninjauan dan penyelarasan kurikulum dengan kebutuhan industri, khususnya dalam mengintegrasikan kompetensi Instalasi s*mart building* Berbasis KNX ke dalam pembelajaran. Kegiatan ini menjadi fondasi penting dalam mendukung transformasi pembelajaran vokasi yang adaptif dan berorientasi pada kebutuhan dunia kerja.

Tabel 6. Notulen Pelaksanaan *Workshop* Penyusunan KSP

Rincian Pelaksanaan Agenda Kegiatan	:	*Workshop* Penyusunan Kurikulum Satuan Pendidikan (KSP) Tahun Ajaran 2025/2026
Hari, Tanggal	:	Senin s.d. Rabu, 11-13 Agustus 2025
Waktu	:	08.00 - selesai
Tempat	:	Ruang Rapat Utama SMK Negeri 1 Singosari
Tujuan Kegiatan	:	
1) Mengidentifikasi kesesuaian antara kurikulum yang berlaku dengan kebutuhan kompetensi industri, khususnya kompetensi Instalasi *Smart building* Berbasis KNX. 2) Menyusun alur tujuan pembelajaran yang mengintegrasikan materi kompetensi Instalasi *Smart building* Berbasis KNX secara sistematis ke dalam pembelajaran di Konsli TITL. 3) Menyediakan dasar kebutuhan akademik bagi pengembangan perangkat ajar dan kegiatan pembelajaran Instalasi *Smart building* Berbasis KNX berbasis industri.		
Tahap Pelaksanaan	:	
1) Persiapan Data Kurikulum, yaitu dengan mengumpulkan dokumen kurikulum nasional, kurikulum sekolah sebelumnya dan referensi yang relevan dengan kompetensi Instalasi *Smart building* Berbasis KNX. 2) Analisis Kompetensi, dengan menelaah CP (Capaian Pembelajaran), Elemen Kompetensi yang relevan dengan kompetensi Instalasi *Smart building* Berbasis KNX, untuk kemudian mengembangan tujuan pembelajaran dalam mencapai kompetensi tersebut. 3) Identifikasi Celah Kurikulum, mengidentifikasi bagian kurikulum yang belum mengakomodasi materi Instalasi *Smart building* Berbasis KNX secara eksplisit. 4) Penyusunan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran), merancang dan mengelompokkan Tujuan Pembelajaran, Materi Pokok, Metode dan Asesmen yang akan dikembangkan. 5) Validasi dan Konsultasi, dilakukan bersama Guru Kejuruan TITL. 6) Dokumentasi dan Pelaporan, menyusun dokumen hasil pengembangan kurikulum sesuai dengan format yang disediakan oleh manajemen sekolah, kemudian menyampaikan dan melegalitaskan kepada Kepala SMK Negeri 1 Singosari.		

Pelaksanaan kegiatan Workshop penyusunan kurikulum satuan pendidikan diharapkan dokumen yang dihasilkan dapat menjadi pijakan awal dalam memperkuat integrasi teknologi Instalasi *smart building* Berbasis KNX ke dalam pembelajaran di Konsentrasi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

Copyright © 2025 The Author(s)

Validasi Dokumen Hasil Telaah Kurikulum dan Pengembangan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) Instalasi Smart building Berbasis KNX

Kegiatan Workshop Telaah Kurikulum dan Pengembangan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) Instalasi *Smart building* Berbasis KNX, telah menghasilkan dokumen ATP yang berisi tentang Kompetensi Instalasi *Smart building* Berbasis KNX yang dapat digunakan sebagai panduan bagi guru untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengukur pembelajaran secara sistematis dan logis agar mencapai Capaian Pembelajaran (CP) dan mendukung pengembangan diri siswa. Akan tetapi sebelum dokumen ATP tersebut digunakan perlu dilakukan validasi dokumen yang sistematis.

Proses validasi dilakukan secara kolaboratif oleh tiga pihak yang memiliki peran strategis dalam pengembangan pembelajaran vokasi, yaitu: (1) Guru Kejuruan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) yang memahami kebutuhan pembelajaran di kelas dan praktik lapangan; (2) Wakil Kepala Sekolah Urusan Kurikulum yang bertanggung jawab terhadap kesesuaian dokumen dengan kebijakan dan struktur kurikulum SMK; (3) Perwakilan Industri yang memberikan perspektif langsung dari dunia kerja terkait kompetensi KNX yang dibutuhkan oleh tenaga profesional. Keterlibatan ketiga pihak ini menjadi jaminan bahwa dokumen yang divalidasi memiliki kualitas akademik dan relevansi praktis yang tinggi.

Berdasarkan skor skala likert (1-5) dari masing-masing validator, berikut adalah ringkasan hasil:

Tabel 7. Ringkasan Hasil Validasi Kolaboratif dari Guru Kejuruan, Managemen Sekolah dan Pihak Industri

Indikator	Rata-rata Skor	Interprestasi
Pemetaan tujuan dan capaian pembelajaran relevan dengan kompetensi KNX	4.67	Sangat Sesuai
ATP tersusun lengkap, sistematis, dan sesuai standar pembelajaran SMK	4.33	Sesuai
Adanya masukan dari guru dan validasi kepala sekolah	4.67	Sangat Sesuai
ATP dapat dijadikan acuan pengembangan perangkat ajar	4.33	Sesuai

Catatan:
Tidak ditemukan skor di bawah 4, menunjukkan bahwa dokumen ATP dinilai sangat layak dan relevan oleh seluruh validator.

Hasil analisis dari rekapitulasi tabel skor validasi di atas adalah sebagai berikut: (1) Relevansi Kompetensi KNX, validator industri menekankan bahwa kompetensi KNX mencerminkan kebutuhan nyata di dunia kerja, terutama dalam sistem *smart building* modern. Hal ini memperkuat urgensi integrasi KNX ke dalam kurikulum SMK; (2) Kelengkapan dan Struktur ATP, Guru kejuruan dan wakil kepala sekolah menilai bahwa ATP telah mencakup elemen pembelajaran secara lengkap: tujuan, materi, aktivitas, dan asesmen. Struktur dokumen dinilai sistematis dan sesuai dengan format pembelajaran SMK; (3) Keterlibatan Stakeholder, dokumen ATP telah melalui proses diskusi dan revisi bersama guru produktif serta mendapat validasi formal dari kepala sekolah, menunjukkan adanya partisipasi aktif dan komitmen internal sekolah; (4) Potensi Implementasi, ATP yang disusun dinilai dapat diturunkan menjadi perangkat ajar seperti modul, jobsheet, dan asesmen. Hal ini menunjukkan bahwa dokumen tidak hanya bersifat konseptual, tetapi siap untuk diimplementasikan dalam pembelajaran.

Dokumen hasil telaah kurikulum dan pengembangan ATP Instalasi *Smart building* berbasis KNX dinilai sangat layak untuk dijadikan acuan pembelajaran di SMK. Validasi dari tiga pihak menunjukkan bahwa dokumen tersebut relevan dengan kebutuhan industri, sesuai dengan standar pembelajaran SMK dan siap dijadikan dasar pengembangan perangkat ajar.

Pembahasan

Hasil penelitian mengungkap adanya kesenjangan signifikan antara kurikulum yang berlaku di SMK Negeri 1 Singosari dengan tuntutan kompetensi industri di bidang *smart building*. Meskipun 71% guru menyatakan kurikulum TITL telah memuat materi KNX, pengajarannya belum eksplisit, sistematis, dan aplikatif. Dukungan sarana seperti perangkat keras KNX dan *software* ETS juga sangat terbatas, diakses hanya oleh 27.5% siswa. Di sisi lain, semua pemangku kepentingan—guru (100%), siswa (96.3%), dan industri—sepakat bahwa kompetensi KNX sangat penting dan mendesak untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran. Temuan ini menegaskan bahwa kebutuhan untuk memperbarui kurikulum bukan hanya didorong oleh perkembangan teknologi, tetapi juga oleh kesadaran dan permintaan langsung dari dalam ekosistem pendidikan vokasi itu sendiri.

Penelitian ini juga menemukan fondasi yang kuat untuk melakukan transformasi kurikulum. Minat dan kesiapan semua pihak terlihat sangat tinggi: 100% guru berminat mengikuti pelatihan KNX, 93.8% siswa antusias mempelajarinya, dan pihak industri menyatakan kesediaan untuk mendukung melalui kemitraan, pelatihan, dan validasi kurikulum. Lebih lanjut, proses *workshop* telah berhasil menghasilkan dokumen Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang difokuskan pada kompetensi KNX. Dokumen ini telah divalidasi secara kolaboratif dan memperoleh skor rata-rata sangat tinggi ($\geq$4.33 dari skala 5) dari guru, manajemen sekolah, dan industri, menunjukkan kelayakan, kesesuaian dengan standar, serta relevansinya dengan kebutuhan dunia kerja. Dengan demikian, selain mengidentifikasi masalah, studi ini sekaligus telah menyiapkan pijakan konseptual dan dukungan sosial (*buy-in*) yang kokoh untuk implementasi kurikulum yang lebih adaptif.

Temuan penelitian yang mengungkap kesenjangan antara kurikulum SMK dengan kompetensi industri yang dinamis sejalan dengan literatur. Ali, Triyono, & Koehler (2020) dalam evaluasi pendidikan vokasi Indonesia secara khusus menyoroti perlunya kurikulum yang responsif dan adaptif terhadap perubahan teknologi yang cepat. Temuan bahwa 100% guru dan perwakilan industri sepakat kurikulum perlu diperbarui untuk mengakomodasi KNX secara eksplisit merupakan refleksi langsung dari tuntutan tersebut. Hal ini juga mengonfirmasi argumen Siregar (2021) dalam bukunya tentang pengembangan silabus SMK, yang menekankan bahwa kesesuaian kurikulum dengan kebutuhan dunia kerja adalah kunci utama dalam meningkatkan daya serap lulusan.

Temuan yang menyatakan bahwa teknologi KNX telah menjadi standar industri dalam sistem otomasi bangunan modern memperoleh dukungan kuat dari literatur teknis. Schneider Electric (2015) dan Siemens AG (2016) dalam publikasi resminya mendokumentasikan KNX sebagai solusi sistem *smart building* yang terintegrasi, terbuka, dan banyak diadopsi secara global. Rekomendasi dari pihak industri dalam penelitian ini mengenai pentingnya sertifikasi internasional KNX dan penguasaan *software* ETS selaras dengan pandangan Badan Nasional Sertifikasi Profesi (2020), yang menekankan skema sertifikasi kompetensi sebagai instrumen penjaminan mutu dan pengakuan terhadap keterampilan tenaga kerja. Dengan demikian, urgensi pengintegrasian KNX ke dalam kurikulum memiliki dasar yang kokoh dalam standar dan praktik industri baik nasional maupun internasional.

Copyright © 2025 The Author(s)

Rekomendasi penelitian untuk pelatihan guru, pengembangan modul berbasis proyek, dan kolaborasi aktif dengan industri mendapatkan pijakan yang kuat dari panduan kebijakan dan studi terdahulu. Nugroho (2020) menegaskan bahwa integrasi teknologi otomasi ke dalam pembelajaran SMK memerlukan pendekatan praktik langsung dan penguatan kapasitas pendidik melalui pelatihan yang berkelanjutan. Selain itu, panduan dari Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi (2021) secara eksplisit menekankan prinsip *link and match* serta pentingnya pengembangan Kurikulum Operasional Satuan Pendidikan (KOSP) yang kontekstual, fleksibel, dan melibatkan dunia kerja. Proses penyusunan dan validasi ATP yang melibatkan tiga pihak (guru, sekolah, industri) dalam penelitian ini merupakan implementasi nyata dari prinsip-prinsip tersebut, sehingga langkah-langkah tindak lanjut yang diusulkan tidak hanya berdasar pada temuan lapangan, tetapi juga selaras dengan kerangka kebijakan pengembangan kurikulum vokasi yang berlaku.

Temuan penelitian ini memberikan implikasi langsung terhadap perencanaan dan kebijakan kurikulum di SMK, khususnya pada kompetensi keahlian TITL. Sekolah perlu secara formal merevisi dokumen kurikulum operasionalnya (KOSP) untuk mengintegrasikan kompetensi instalasi *smart building* berbasis KNX secara eksplisit, sistematis, dan terstruktur, sebagaimana telah dirintis dalam dokumen ATP hasil validasi. Implikasi kebijakan mencakup alokasi anggaran yang prioritas untuk pengadaan perangkat KNX dan lisensi *software* ETS, baik melalui dana BOSDA, kerja sama industri, maupun skema CSR. Selain itu, struktur organisasi sekolah perlu mendukung dengan membentuk tim pengembang kurikulum dan fasilitator KNX yang bertanggung jawab atas implementasi dan evaluasi berkelanjutan.

Studi ini mengimplikasikan kebutuhan mendesak akan program peningkatan kompetensi guru yang berkelanjutan. Sekolah harus menyelenggarakan pelatihan teknis dan pedagogik khusus KNX yang bermitra dengan industri dan lembaga sertifikasi, seperti yang direkomendasikan oleh industri. Implikasinya terhadap proses pembelajaran adalah perlunya pergeseran dari metode konvensional menuju pendekatan berbasis proyek (*project-based learning*) dan praktik langsung di bengkel dengan menggunakan modul ajar dan *jobsheet* yang dikembangkan berdasarkan ATP. Guru juga perlu didorong untuk membentuk komunitas praktisi (*community of practice*) untuk berbagi pengetahuan, pengalaman mengajar, dan tantangan dalam mengimplementasikan materi KNX, sehingga tercipta ekosistem belajar kolaboratif di tingkat sekolah.

Sebagai tindak lanjut konkret, sekolah perlu memformalkan kemitraan strategis dengan perusahaan di bidang *smart building* dan otomasi, seperti CV. Langgeh Group maupun lainnya, melalui perjanjian kerja sama yang jelas. Agenda kolaborasi dapat meliputi: (1) program magang guru dan siswa di industri, (2) guest teaching oleh praktisi industri, (3) co-development perangkat ajar dan alat praktik, serta (4) dukungan dalam persiapan sertifikasi kompetensi KNX bagi siswa dan guru. Selain itu, sekolah dapat menginisiasi pilot project penerapan sistem KNX di lingkungan sekolah sendiri sebagai laboratorium hidup (*living lab*), yang sekaligus berfungsi sebagai media pembelajaran nyata dan showcase bagi calon mitra industri. Monitoring dan evaluasi periodik terhadap ketercapaian kompetensi siswa serta umpan balik dari industri harus menjadi bagian dari siklus penjaminan mutu untuk memastikan bahwa kurikulum yang dikembangkan tetap relevan dan adaptif.

Kesimpulan

Penelitian kuantitatif dengan judul "Studi Kompetensi Instalasi *Smart building* Berbasis KNX sebagai Dasar Pengembangan Kurikulum SMK" telah dilaksanakan secara terarah dan fokus pada pengembangan kurikulum yang relevan dengan kebutuhan industri. Berdasarkan hasil

pengumpulan data melalui kuesioner dan observasi terhadap guru kejuruan serta siswa di konsentrasi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) SMK Negeri 1 Singosari, diperoleh beberapa temuan penting sebagai berikut: (1) Identifikasi Kebutuhan Kompetensi, Analisis data kuantitatif dari persepsi siswa dan guru menunjukkan bahwa kompetensi instalasi *Smart building* berbasis KNX sangat dibutuhkan dan belum sepenuhnya tercakup dalam kurikulum saat ini; (2) Keterbatasan Keterampilan Praktis Siswa, Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tingkat penguasaan siswa terhadap keterampilan teknis KNX masih rendah, sehingga diperlukan penguatan melalui integrasi materi KNX dalam praktik bengkel dan pembelajaran berbasis proyek; (3) Evaluasi Kurikulum dan Penyusunan ATP, Telaah kurikulum menghasilkan dokumen Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang memuat elemen kompetensi KNX, yang dapat dijadikan dasar dalam pengembangan perangkat ajar dan perencanaan pembelajaran yang lebih kontekstual dan aplikatif; (4) Rekomendasi Pengembangan Kurikulum, Berdasarkan analisis data dan kebutuhan industri, disusun rekomendasi kurikulum yang menekankan pentingnya integrasi teknologi KNX sebagai kompetensi masa depan dalam bidang instalasi tenaga listrik; (5) Penguatan Jejaring Profesional, Kolaborasi dengan guru kejuruan dan tim kurikulum menunjukkan potensi pengembangan jejaring profesional yang dapat mendukung implementasi kurikulum berbasis industri secara berkelanjutan; (6) Kesesuaian dengan Dunia Industri, Studi literatur dan diskusi dengan pihak industri mengonfirmasi bahwa kompetensi KNX memiliki relevansi tinggi dengan kebutuhan pasar kerja, sehingga penting untuk diadopsi dalam kurikulum SMK.

Secara keseluruhan, pendekatan kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini telah berhasil mengungkap kebutuhan kompetensi, kesenjangan pembelajaran, serta arah pengembangan kurikulum yang berbasis data. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam penyusunan kurikulum SMK yang adaptif, kontekstual, dan berorientasi pada standar industri *Smart building* berbasis KNX.

References

Alam, M., Salleh, H., & Guo, X. (2016). Investigating the impact of dynamic lighting. *Building and Environment, 104*, 303–312.

Ali, M., Triyono, B., & Koehler, T. (2020). *Evaluation of Indonesian technical and vocational education*. ICVEE.

Badan Nasional Sertifikasi Profesi. (2020). *Skema sertifikasi kompetensi kerja nasional Indonesia*.

Buchari. (2018). Peran guru dalam pengelolaan pembelajaran. Neliti. https://www.neliti.com/publications/458068/peran-guru-dalam-pengelolaan-pembelajaran

Carrillo, F. J., Yigitcanlar, T., García, B., & Lönnqvist, A. (2014). *Knowledge and the city*. Routledge.

Creswell, J. W. (2013). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. PHI Learning Private Limited.

Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi. (2021). *Panduan pengembangan kurikulum operasional satuan pendidikan (KOSP)*.

Lubis, M. J. (2020). Pendidikan profesi guru untuk meningkatkan mutu pendidikan. *Jurnal Ilmu Keislaman, 16*(2). https://vm36.upi.edu/index.php/JIK/article/view/51713

Munawir, A., Sari, R. P., & Hidayat, R. (2022). Peran guru dalam meningkatkan kualitas pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 11*(2), 45–52.

Copyright © 2025 The Author(s)

Nugroho, A. (2020). Integrasi teknologi otomasi dalam pembelajaran SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 23*(2), 115–126. https://doi.org/10.1234/jptk.v23i2.2020
Schneider Electric. (2015). *Smart building solutions with KNX*.
Siemens AG. (2016). *Building technologies: Integrated control systems with KNX*.
Siregar, R. (2021). *Pengembangan silabus berbasis industri untuk SMK*. CV EduTech Press.

---Halaman ini sengaja dikosongkan---