

KEMAMPUAN TECHNOLOGICAL CONTENT KNOWLEDGE GURU SMK DALAM PENYUSUNAN RPP ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI

Heri Franata Sitorus¹, Rachmat Mulyana², Fikryah Atikah Pane³, Anni Zahara Putri⁴, Ummu Salamah⁵, Novrizaldi Wardana⁶

Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Medan, Indonesia^{1,2,3,4,5,6}

e-mail: herifranata@unimed.ac.id

ABSTRAK

Salah satu tantangan di SMK Yogyakarta adalah keterbatasan guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam RPP. Pembelajaran masih berpusat pada guru dan menggunakan metode konvensional, sehingga kurang interaktif. Pada mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi, kondisi ini menyulitkan penyampaian materi seperti perhitungan volume dan analisis biaya yang seharusnya bersifat aplikatif dan kontekstual. Penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi (EBK) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Daerah Istimewa Yogyakarta dalam penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan subjek guru EBK berdasarkan status sertifikasi dan akreditasi sekolah. Data dikumpulkan melalui data angket, analisis RPP, dan observasi pembelajaran. Data angket dan analisis RPP digunakan untuk mengukur pemahaman guru terhadap integrasi teknologi dalam pembelajaran sedangkan observasi pembelajaran sebagai verifikasi lapangan untuk memastikan konsistensi antara dokumen RPP dengan praktik pembelajaran yang berlangsung. Hasil penelitian menunjukkan guru bersertifikasi memiliki kemampuan TCK dalam kategori baik dengan nilai rata-rata 64,55 pada aspek penyusunan RPP, sedangkan guru belum bersertifikasi berada pada kategori cukup baik dengan nilai rata-rata 62. Dari sisi akreditasi, guru di sekolah akreditasi A lebih unggul dibandingkan sekolah akreditasi B, meskipun keduanya masih berada dalam kategori baik-cukup baik. Temuan ini menegaskan pentingnya penguasaan TCK dalam meningkatkan kualitas perencanaan pembelajaran. Namun, integrasi teknologi dalam RPP masih perlu ditingkatkan agar mendukung pembelajaran yang lebih kontekstual, inovatif, dan sesuai kebutuhan peserta didik di SMK.

Kata Kunci: *Technological Content Knowledge, Guru SMK, Estimasi Biaya Konstruksi, RPP, Yogyakarta*

ABSTRACT

One of the main challenges faced by vocational schools (SMK) in Yogyakarta is the limited ability of teachers to integrate technology into lesson plans (RPP). Learning activities are still teacher-centered and rely on conventional methods, making them less interactive. In the Estimation of Construction Costs (EBK) subject, this condition hinders the delivery of materials such as volume calculations and cost analysis, which should be more practical and contextual. This study aims to analyze the *Technological Content Knowledge* (TCK) competence of EBK teachers in vocational schools across the Yogyakarta Special Region in developing lesson plans. The research employed a descriptive quantitative method with EBK teachers as subjects, categorized based on certification status and school accreditation. Data were collected through questionnaires, lesson plan analyses, and classroom observations. Questionnaires and lesson plan analyses were used to measure teachers' understanding of technology integration in learning, while observations served as field verification to ensure consistency between lesson plan documents and classroom practices. The results showed that certified teachers had good TCK competence, with an average score of 64.55 in lesson plan development, while uncertified

teachers were in the fairly good category with an average score of 62. In terms of accreditation, teachers from accredited A schools outperformed those from accredited B schools, although both were still within the good–fair range. These findings highlight the importance of TCK mastery in improving the quality of lesson planning. However, technology integration in lesson plans still needs to be enhanced to support more contextual, innovative, and student-centered learning in vocational schools.

Keywords: *Technological Content Knowledge, Vocational Teachers, Estimation of Construction Costs, Lesson Plan, Yogyakarta*

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasional di Indonesia memiliki peran penting dalam menyiapkan tenaga kerja yang kompeten dan siap menghadapi tantangan dunia industri abad ke-21 (Sudira, 2016). Di Daerah Istimewa Yogyakarta, SMK menjadi salah satu lembaga pendidikan yang strategis karena angka transisi siswa dari SMP ke SMK terus meningkat setiap tahun, menunjukkan tingginya minat masyarakat terhadap pendidikan vokasional (Gunherani, 2023). Namun, peningkatan tersebut belum diimbangi dengan kualitas hasil belajar yang optimal, terlihat dari beberapa indikator kualitas pembelajaran dan manajemen sekolah yang masih perlu penguatan melalui pendekatan berbasis manajemen sekolah (Tambak et al., 2024). Kondisi ini menuntut guru SMK, khususnya pada mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi (EBK), untuk terus meningkatkan kompetensinya dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran (Badroni & Suryanto, 2023).

Salah satu tantangan utama di SMK Yogyakarta adalah keterbatasan guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam perangkat pembelajaran, khususnya Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (Subekti et al., 2022). Banyak RPP yang disusun guru masih berfokus pada metode ceramah dan penggunaan media konvensional, sehingga pembelajaran menjadi kurang kontekstual dan berpusat pada guru (Burengge, 2020). Pada mata pelajaran EBK, kompleksitas materi seperti perhitungan volume bangunan dan analisis biaya konstruksi semakin menuntut guru untuk memiliki *Technological Content Knowledge* (TCK) yang baik agar pembelajaran lebih interaktif dan aplikatif (Fahira & Putra, 2024). Tanpa penguasaan TCK, penyusunan RPP berisiko tidak efektif, sehingga berimplikasi pada lemahnya keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa (Zaini & Hidayati, 2020).

Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa penguasaan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) guru berkorelasi positif dengan peningkatan hasil belajar siswa (Perdani & Andayani, 2021). Akan tetapi, kajian yang menitikberatkan pada komponen TCK dalam konteks pendidikan vokasional, khususnya di Yogyakarta, masih terbatas. Selain itu, faktor status sertifikasi guru dan akreditasi sekolah di Yogyakarta juga memengaruhi kualitas perencanaan pembelajaran, termasuk sejauh mana guru mampu mengintegrasikan teknologi dalam RPP (Wuryaningtyas & Setyaningsih, 2020). Hal ini menimbulkan pertanyaan mengenai sejauh mana kemampuan TCK guru SMK di Yogyakarta dalam menyusun RPP EBK dan bagaimana perbedaan tersebut muncul berdasarkan status sertifikasi maupun akreditasi sekolah.

Penelitian ini menawarkan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis kemampuan TCK guru SMK dalam menyusun RPP mata pelajaran EBK di Daerah Istimewa Yogyakarta. Dengan membandingkan guru bersertifikasi dan belum bersertifikasi, serta sekolah dengan akreditasi A dan B, penelitian ini menghadirkan gambaran empiris yang lebih komprehensif tentang kondisi aktual pembelajaran vokasional (Indarta, 2025). Nilai kebaruan penelitian ini terletak pada fokusnya yang spesifik pada TCK dalam penyusunan RPP EBK,

yang selama ini belum banyak dikaji secara mendalam dalam konteks pendidikan vokasional di Yogyakarta.

Hasil penelitian ini diharapkan memberi kontribusi bagi pengembangan teori integrasi teknologi dalam pembelajaran vokasional sekaligus memberikan implikasi praktis bagi pemangku kebijakan pendidikan, pengelola sekolah, dan lembaga pelatihan guru. Secara khusus, temuan penelitian dapat menjadi dasar untuk merancang program pengembangan profesional yang memperkuat penguasaan TCK guru dalam menyusun RPP, sehingga pendidikan vokasional di Yogyakarta mampu lebih adaptif terhadap kebutuhan industri dan menyiapkan lulusan dengan keterampilan abad ke-2 (Syarif & Janata, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) guru Estimasi Biaya Konstruksi (EBK) dalam penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) di SMK Negeri Daerah Istimewa Yogyakarta. Desain ini dipilih karena menggambarkan kemampuan guru berdasarkan status sertifikasi dan akreditasi sekolah secara sistematis. Tahapan penelitian memperhatikan langkah berikut ini.

1. Mengidentifikasi Populasi

Tahap awal penelitian adalah mengidentifikasi seluruh guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi (EBK) yang mengajar di SMK Negeri berakreditasi A dan B di Daerah Istimewa Yogyakarta. Proses identifikasi dilakukan melalui data resmi dari Dinas Pendidikan serta informasi sekolah yang relevan, sehingga diperoleh gambaran yang akurat mengenai jumlah dan distribusi guru EBK sesuai status sertifikasi dan akreditasi sekolah. Langkah ini untuk memastikan bahwa populasi penelitian benar-benar mewakili kondisi riil di lapangan dan dapat digunakan sebagai dasar penentuan sampel penelitian secara objektif.

2. Pengambilan Sampel

Setelah populasi teridentifikasi, langkah berikutnya adalah menentukan sampel penelitian. Subjek penelitian dibagi berdasarkan status sertifikasi guru dan akreditasi sekolah, yaitu kelompok guru yang mengajar di SMK akreditasi A dan akreditasi B, serta kelompok guru yang telah memiliki sertifikasi pendidik dan yang belum bersertifikasi. Teknik ini dipilih untuk melihat perbedaan kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) secara lebih terukur antara empat kelompok. Selain itu, pengelompokan ini juga memungkinkan analisis komparatif yang lebih mendalam terkait pengaruh status sertifikasi terhadap kualitas penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dua teknik utama, yaitu angket kemampuan TCK dalam menyusun RPP dan observasi kelas. Angket kemampuan TCK dalam menyusun RPP digunakan untuk mengukur pemahaman guru terhadap integrasi teknologi dalam pembelajaran, khususnya dalam konteks penyusunan perangkat ajar serta menilai sejauh mana guru mampu memasukkan komponen teknologi ke dalam rencana pembelajaran secara sistematis. Sementara itu, observasi kelas berfungsi sebagai verifikasi lapangan untuk memastikan konsistensi antara dokumen RPP dengan praktik pembelajaran yang berlangsung. Kedua teknik ini saling melengkapi sehingga data yang diperoleh lebih komprehensif, valid, dan dapat menggambarkan kemampuan TCK guru secara nyata di lapangan.

4. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik statistik deskriptif kuantitaif untuk memperoleh informasi mengenai rata-rata, persentase, dan kategori kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) guru. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai distribusi kemampuan guru EBK berdasarkan status sertifikasi dan akreditasi sekolah. Selanjutnya, uji beda menggunakan *independent t-test* diterapkan untuk menguji signifikansi perbedaan kemampuan TCK antar kelompok guru. Uji ini digunakan karena mampu membandingkan dua kelompok independen secara objektif sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dengan demikian, analisis data tidak hanya menyajikan deskripsi kemampuan guru, tetapi juga memberikan dasar untuk melihat adanya perbedaan yang bermakna antar kelompok penelitian.

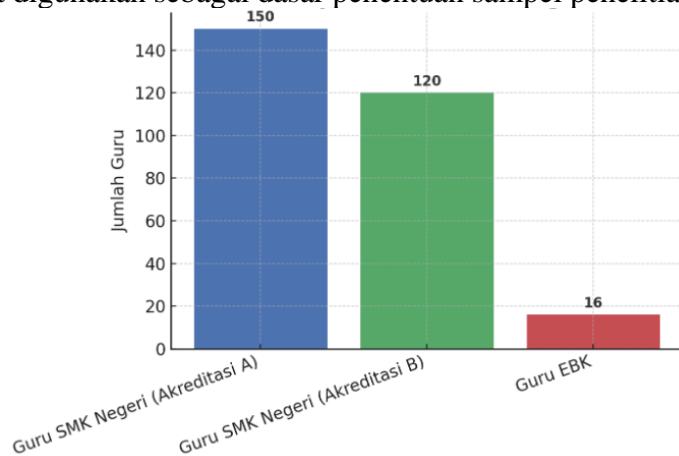
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bagian ini menyajikan hasil penelitian mengenai kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) guru Estimasi Biaya Konstruksi (EBK) di SMK Negeri Daerah Istimewa Yogyakarta dalam menyusun RPP. Analisis dilakukan melalui tahapan identifikasi populasi, penentuan sampel, pengumpulan, dan analisis data secara deskriptif kuantitatif. Data disajikan berdasarkan perbandingan kemampuan guru menurut status sertifikasi dan akreditasi sekolah untuk menggambarkan tingkat integrasi teknologi dalam perencanaan pembelajaran.

1. Mengidentifikasi Populasi

Tahap awal penelitian adalah mengidentifikasi seluruh guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi (EBK) yang mengajar di SMK Negeri berakreditasi A dan B di Daerah Istimewa Yogyakarta. Proses identifikasi dilakukan melalui data resmi dari Dinas Pendidikan serta informasi sekolah yang relevan, sehingga diperoleh gambaran yang akurat mengenai jumlah dan distribusi guru EBK sesuai status sertifikasi dan akreditasi sekolah. Langkah ini untuk memastikan bahwa populasi penelitian benar-benar mewakili kondisi riil di lapangan dan dapat digunakan sebagai dasar penentuan sampel penelitian secara objektif.



Gambar 1. Grafik Identifikasi Jumlah Guru SMK Negeri berakreditasi A dan B Serta Guru Mata Pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi (EBK) di Daerah Istimewa Yogyakarta

Grafik identifikasi jumlah guru SMK Negeri di Daerah Istimewa Yogyakarta diatas memberikan gambaran mengenai distribusi guru berdasarkan status akreditasi sekolah dan

kompetensi mengajar. Guru pada SMK Negeri berakreditasi A dan B ditampilkan untuk menunjukkan kondisi riil tenaga pendidik di lapangan, sementara jumlah guru yang secara khusus mengajar mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi (EBK) ditunjukkan secara terpisah. Dari hasil identifikasi, tercatat sebanyak 16 guru mengampu mata pelajaran EBK, yang merupakan bagian dari keseluruhan guru di SMK Negeri tersebut. Visualisasi ini penting karena memberikan dasar yang objektif untuk penentuan sampel penelitian, sekaligus memastikan bahwa data yang digunakan benar-benar merepresentasikan kondisi aktual di lapangan.

2. Sampel Penelitian

Subjek penelitian dibagi berdasarkan status sertifikasi guru dan akreditasi sekolah, yaitu kelompok guru yang mengajar di SMK akreditasi A dan akreditasi B, serta kelompok guru yang telah memiliki sertifikasi pendidik dan yang belum bersertifikasi. Secara detail, subjek penelitian dapat dibagi pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Subjek Penelitian Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Yogyakarta dalam Menyusun RPP Berdasarkan Asal Sekolah

Nama Sekolah	Jumlah Guru	Status Sertifikasi (Sudah)	Status Sertifikasi (Belum)
SMK Negeri 2 Pengasih	3	3	0
SMK Negeri 2 Depok Sleman	1	1	0
SMK Negeri 2 Yogyakarta	2	1	1
SMK Negeri 3 Yogyakarta	3	2	1
SMK Negeri 1 Ngawen	1	1	0
SMK Negeri 2 Wonosari	2	1	1
SMK Negeri 1 Pajangan	2	1	1
SMK Negeri 1 Sedayu	2	1	1
Total	16	11	5

Sampel penelitian terdiri atas guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi dari delapan SMK Negeri di Yogyakarta dengan akreditasi A dan B. Subjek dikelompokkan berdasarkan status sertifikasi pendidik, mencakup guru yang telah bersertifikasi dan yang belum. Sebagian besar guru berasal dari sekolah berakreditasi A, dengan mayoritas telah memiliki sertifikasi pendidik, sedangkan sekolah dengan jumlah responden terbanyak adalah SMK Negeri 2 Pengasih dan SMK Negeri 3 Yogyakarta. Secara keseluruhan, distribusi guru dari delapan sekolah tersebut mencerminkan variasi lingkungan dan kualitas pendidikan yang memberikan gambaran komprehensif mengenai persebaran kompetensi guru dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdasarkan latar institusi dan status profesionalnya.

Tabel 2. Subjek Penelitian Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Yogyakarta dalam Menyusun RPP Berdasarkan Akreditasi Sekolah

Akreditasi Sekolah	Jumlah Sekolah	Jumlah Guru	Status Sertifikasi (Sudah)	Status Sertifikasi (Belum)
A	5	10	8	2
B	3	6	3	3
Total	8	16	11	5

Subjek penelitian terdiri atas guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi dari delapan SMK Negeri di Yogyakarta yang memiliki akreditasi A dan B. Dari delapan sekolah yang menjadi subjek penelitian, mayoritas (lima sekolah) berakreditasi A. Guru dari sekolah berakreditasi A umumnya telah tersertifikasi, yakni sebesar 80%, sedangkan di sekolah berakreditasi B proporsinya lebih seimbang antara yang sudah dan belum memiliki sertifikasi pendidik. Sekolah berakreditasi A juga menjadi kelompok dengan jumlah guru terbanyak dibandingkan dengan sekolah berakreditasi B. Pembagian ini menunjukkan adanya variasi kualitas sumber daya manusia berdasarkan tingkat akreditasi sekolah yang berpotensi memengaruhi kemampuan guru dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Tabel 3. Subjek Penelitian Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Yogyakarta dalam Menyusun RPP Berdasarkan Status Sertifikasi Guru

Status Sertifikasi	Jumlah Guru	Persentase
Sudah Sertifikasi	11	68,75%
Belum Sertifikasi	5	31,25%
Total	16	100%

Berdasarkan status sertifikasi pendidik, sebagian besar guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Yogyakarta telah memiliki sertifikasi. Sebagian besar guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi telah memiliki sertifikasi pendidik (68,75%), menandakan bahwa kompetensi profesional guru di bidang ini tergolong baik. Namun, masih ada sekitar 31,25% guru yang belum tersertifikasi, terutama di sekolah berakreditasi B. Komposisi ini menunjukkan bahwa mayoritas guru yang menjadi subjek penelitian telah memenuhi kualifikasi profesional sebagai pendidik, sehingga diharapkan memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) secara efektif dan sesuai standar.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dua teknik utama, yaitu Angket kemampuan TCK dalam menyusun RPP dan observasi kelas :

a. Angket TCK

Instrumen angket yang digunakan untuk mengukur *Technological Content Knowledge* (TCK) guru dalam menyusun RPP telah divalidasi oleh ahli yaitu Dosen Departemen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Proses validasi meliputi kejelasan redaksi butir, kesesuaian indikator dengan konstruk TCK, dan kemudahan dipahami oleh responden. Validator juga memberikan saran untuk menyusun pernyataan yang sederhana, menggunakan struktur kalimat SPOK yang jelas, serta menghindari pertanyaan ganda. Setelah melalui proses validasi, instrumen dinyatakan layak digunakan dalam penelitian. Uji coba terbatas selanjutnya menghasilkan nilai reliabilitas (Cronbach's Alpha) $> 0,70$, sehingga instrumen terbukti reliabel untuk mengukur TCK guru.

Tabel 4. Hasil Validasi Instrumen Angket *Technological Content Knowledge* (TCK) Beserta Nilai Reliabilitas Cronbach's Alpha Sebesar 0,82

Aspek yang Dinilai	Hasil Validasi Ahli	Keterangan
Kesesuaian indikator	Selaras dengan konstruk TCK	Valid

Kejelasan redaksi butir	Beberapa perlu penyederhanaan (disarankan SPOK)	Valid dengan revisi
Keterbacaan	Umumnya mudah dipahami, beberapa perlu perbaikan	Valid dengan revisi ringan
Skala jawaban	Disarankan opsi lebih variatif (TS, KS, N, S, SS)	Disesuaikan sesuai masukan validator
Hasil uji reliabilitas	Cronbach's Alpha = 0,82	Reliabel, layak digunakan

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen angket telah memenuhi kriteria validitas isi dan reliabilitas yang baik. Saran dari validator bersifat minor dan lebih menekankan pada aspek redaksional untuk meningkatkan kejelasan butir. Nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,82 menunjukkan konsistensi internal yang tinggi, sehingga instrumen ini dapat diandalkan untuk mengukur *Technological Content Knowledge* (TCK) guru secara akurat dan stabil pada konteks penelitian ini.

b. Observasi Kelas

Observasi kelas dilaksanakan sebagai verifikasi lapangan untuk memastikan konsistensi antara dokumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun guru dengan praktik pembelajaran yang berlangsung. Melalui observasi ini, peneliti dapat menilai kesesuaian penerapan strategi, penggunaan media, dan ketercapaian tujuan pembelajaran dengan rencana yang telah dibuat, sehingga data yang diperoleh lebih objektif dan menggambarkan kondisi riil di lapangan. Kegiatan observasi ini juga berfungsi untuk menguatkan hasil analisis dokumen RPP agar interpretasi data tidak hanya bersumber dari aspek administratif, tetapi juga praktik faktual di ruang kelas. Dokumentasi kegiatan observasi ditampilkan pada Gambar 2. Observasi Kelas sebagai bukti visual pelaksanaan penelitian dan representasi aktivitas pembelajaran yang diamati.



Gambar 2. Observasi Kelas

4. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik statistik deskriptif kuantitaif untuk memperoleh informasi mengenai rata-rata, persentase, dan kategori kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) guru dan uji beda

menggunakan *independent t-test* diterapkan untuk menguji signifikansi perbedaan kemampuan TCK antar kelompok guru.

- a. Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Yogyakarta Dalam Menyusun RPP

Tabel 5. Rekapitulasi Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Yogyakarta Dalam Menyusun RPP

Kriteria	Frekuensi (Guru)	Percentase (%)
Baik	7	43,75
Cukup Baik	7	43,75
Kurang Baik	2	12,50
Total	16	100

Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa kemampuan Technological Content Knowledge (TCK) guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Yogyakarta sebagian besar berada pada kategori **Baik** dan **Cukup Baik**, sedangkan hanya sebagian kecil guru tergolong **Kurang Baik**. Hal ini menandakan bahwa mayoritas guru telah memiliki pemahaman yang memadai dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam penyusunan RPP. Secara umum, kemampuan TCK guru tergolong cukup baik, mencerminkan kesiapan mereka dalam menerapkan teknologi dalam pembelajaran. Meskipun demikian, penguatan keterampilan digital dan pedagogis tetap diperlukan untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan.

- b. Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi yang Sudah Bersertifikasi di SMK Negeri Yogyakarta dalam Menyusun RPP

Tabel 6. Rekapitulasi Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi yang Sudah Bersertifikasi di SMK Negeri Yogyakarta dalam Menyusun RPP

Kriteria	Frekuensi (Guru)	Percentase (%)
Sangat Baik	1	9,09
Baik	5	45,45
Cukup Baik	4	36,36
Kurang Baik	1	9,09
Total	11	100

Berdasarkan hasil rekapitulasi, kemampuan Technological Content Knowledge (TCK) guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi yang sudah bersertifikasi di SMK Negeri Yogyakarta didominasi oleh kategori **Baik** dan **Cukup Baik**. Hal ini menunjukkan bahwa guru bersertifikasi umumnya memiliki penguasaan TCK yang solid dan mampu mengintegrasikan teknologi secara efektif ke dalam pembelajaran. Terdapat beberapa individu dengan kemampuan sangat baik, menandakan adanya potensi unggul di antara guru. Meskipun mayoritas tergolong kompeten, beberapa guru masih berada pada kategori kurang baik, sehingga pengembangan profesional berkelanjutan tetap diperlukan untuk memperkuat integrasi teknologi dalam penyusunan RPP.

- c. Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi yang Belum Bersertifikasi di SMK Negeri Yogyakarta dalam Menyusun RPP

Tabel 7. Rekapitulasi Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi yang Belum Bersertifikasi di SMK Negeri Yogyakarta dalam Menyusun RPP

Kriteria	Frekuensi (Guru)	Percentase (%)
Baik	2	40
Cukup Baik	2	40
Kurang Baik	1	20
Total	5	100

Kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi yang belum bersertifikasi di SMK Negeri Yogyakarta sebagian besar berada pada kategori **baik** dan **cukup baik**, masing-masing sebesar 40 persen. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun belum bersertifikasi, guru telah memiliki pemahaman yang cukup baik dalam mengintegrasikan teknologi pada penyusunan RPP. Sebagian kecil guru (20%) masih tergolong **kurang baik**, sehingga diperlukan peningkatan kompetensi melalui pelatihan yang lebih terarah. Secara umum, nilai rata-rata kemampuan TCK kelompok ini sedikit di bawah guru bersertifikasi, namun perbedaannya tidak terlalu jauh, menandakan bahwa sertifikasi belum sepenuhnya menjamin peningkatan signifikan tanpa dukungan pengembangan profesional berkelanjutan.

- d. Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Berakreditasi A Yogyakarta dalam Menyusun RPP

Tabel 8. Rekapitulasi Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Berakreditasi A Yogyakarta dalam Menyusun RPP

Kriteria	Frekuensi (Guru)	Percentase (%)
Baik	7	58,33
Cukup Baik	4	33,33
Kurang Baik	1	8,33
Total	12	100

Guru di sekolah berakreditasi A menunjukkan kemampuan TCK yang lebih tinggi dibandingkan sekolah berakreditasi B. Mayoritas guru berada pada kategori **Baik**, menunjukkan penguasaan TCK yang memadai dan kemampuan untuk mengintegrasikan teknologi dalam penyusunan RPP. Sebagian kecil guru masih tergolong kurang baik, menandakan perlunya penguatan kompetensi secara individual. Secara keseluruhan, lingkungan sekolah berakreditasi A tampak mendukung pengembangan kemampuan TCK guru secara lebih kondusif

- e. Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Berakreditasi B Yogyakarta dalam Menyusun RPP

Tabel 9. Rekapitulasi Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Berakreditasi B Yogyakarta dalam Menyusun RPP

Kriteria	Frekuensi (Guru)	Percentase (%)
Baik	1	25
Cukup Baik	2	50
Kurang Baik	1	25
Total	4	100

Guru di sekolah berakreditasi B menunjukkan kemampuan TCK yang lebih bervariasi dibandingkan sekolah berakreditasi A. Sebagian besar guru berada pada kategori **Cukup Baik**, menandakan penguasaan TCK yang memadai, meskipun masih ada guru dengan kemampuan terbatas. Kondisi ini menggambarkan bahwa akreditasi sekolah berpengaruh terhadap kemampuan TCK guru, di mana sekolah dengan manajemen dan fasilitas lebih baik cenderung mendukung penguasaan TCK yang lebih tinggi. Secara keseluruhan, variasi kemampuan guru di sekolah berakreditasi B menunjukkan perlunya dukungan tambahan untuk memperkuat integrasi teknologi dalam RPP.

- f. Perbedaan Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Yogyakarta dalam Menyusun RPP

Tabel 10. Perbedaan Kemampuan TCK Guru Estimasi Biaya Konstruksi di SMK Negeri Yogyakarta dalam Menyusun RPP

Kemampuan	Kelompok	N	Mean	Kriteria	Sig. (2 tailed)
TCK	Akreditas A	12	65	Cukup Baik	0,241
	Akreditas B	4	60	Cukup Baik	
	Sertifikasi	11	64,55	Cukup Baik	
	Belum Sertifikasi	5	62	Cukup Baik	0,53

Tabel 10 menunjukkan bahwa guru yang sudah bersertifikasi memiliki kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) dalam penyusunan RPP dengan rata-rata nilai 64,55 dan termasuk kategori Cukup Baik, sedangkan guru yang belum bersertifikasi memiliki rata-rata 62 yang juga berada pada kategori Cukup Baik. Dari sisi akreditasi, guru yang mengajar di sekolah berakreditasi A memiliki rata-rata nilai 65, lebih tinggi dibandingkan guru di sekolah berakreditasi B dengan rata-rata 60. Meskipun terdapat perbedaan rata-rata, kemampuan TCK guru di kedua kelompok tersebut tetap berada dalam kategori Cukup Baik secara umum. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan, baik berdasarkan akreditasi sekolah (Sig. = 0,241) maupun status sertifikasi (Sig. = 0,53). Dengan demikian, kemampuan TCK guru EBK dalam menyusun RPP relatif seragam pada berbagai kelompok.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan *Technological Content Knowledge* (TCK) guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi (EBK) di SMK Negeri Daerah Istimewa Yogyakarta berada pada kategori cukup baik, dengan rata-rata skor 63,75. Nilai ini mengindikasikan bahwa sebagian besar guru telah mampu mengintegrasikan unsur teknologi dalam penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), meskipun penerapannya masih terbatas pada penggunaan media yang konvensional. Temuan ini sejalan dengan pandangan Badroni dan Suryanto (2023) bahwa TCK berperan penting dalam menghubungkan pengetahuan teknologi dengan substansi konten pembelajaran agar proses belajar menjadi lebih relevan dan kontekstual. Penekanan pada integrasi teknologi dalam konten pembelajaran juga menjadi landasan utama dalam kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), di mana TCK berfungsi sebagai fondasi penguasaan teknologi yang selaras dengan isi materi dan strategi pedagogik (Ismail et al., 2023).

Perbedaan rata-rata kemampuan antara guru yang sudah bersertifikasi (64,55) dan belum bersertifikasi (62) menunjukkan adanya pengaruh positif dari program sertifikasi terhadap penguasaan TCK. Sertifikasi memberikan kesempatan bagi guru untuk memperoleh pelatihan pedagogik dan teknologi secara formal sehingga berdampak pada peningkatan kemampuan integratif mereka (Amrulloh, 2022). Namun, hasil uji *t-test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok (Sig. = 0,53). Hal ini menunjukkan bahwa sertifikasi saja belum cukup untuk meningkatkan kemampuan TCK guru tanpa dukungan lingkungan sekolah yang kondusif dan kebijakan pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan teknologi (Dewi et al., 2024). Selain faktor sertifikasi, efektivitas peningkatan kompetensi guru juga sangat dipengaruhi oleh budaya digital di sekolah dan ketersediaan sarana pendukung teknologi pembelajaran (Butarbutar et al., 2022).

Dari aspek akreditasi, guru di SMK berakreditasi A memiliki rata-rata kemampuan TCK sebesar 65, sedangkan guru di sekolah berakreditasi B sebesar 60. Walaupun terdapat perbedaan nilai rata-rata, hasil uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan (Sig. = 0,241). Kondisi ini mengindikasikan bahwa kualitas akreditasi sekolah tidak selalu berbanding lurus dengan kemampuan TCK guru. Faktor individual seperti motivasi belajar, pengalaman profesional, dan literasi digital pribadi turut memengaruhi kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam RPP (Sanjaya, 2020). Temuan ini memperkuat hasil penelitian Sudewi et al. (2013) yang menyatakan bahwa guru SMK masih menghadapi kendala dalam mengimplementasikan teknologi secara optimal, terutama dalam perencanaan pembelajaran berbasis proyek. Dalam konteks mata pelajaran EBK, guru lebih berfokus pada aspek perhitungan dan analisis biaya daripada pengembangan media atau perangkat digital pendukung pembelajaran. Padahal, integrasi teknologi seperti *Computer-Aided Design* (CAD) atau aplikasi *building estimator* dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa serta mendukung penguasaan kompetensi abad ke-21 (Arham et al., 2024).

Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar guru berada pada kategori baik dalam aspek penyusunan indikator, pemilihan metode, dan penyajian materi, tetapi masih lemah dalam integrasi media digital dan asesmen berbasis teknologi. Hal ini konsisten dengan temuan Krisnaresanti et al. (2024) yang menyatakan bahwa kemampuan TPACK guru cenderung kuat pada aspek pedagogik dan konten, tetapi masih rendah dalam aspek teknologi. Karena TCK merupakan salah satu komponen utama dari kerangka TPACK, maka penguatan TCK secara spesifik akan berkontribusi langsung terhadap peningkatan kemampuan integratif guru dalam TPACK secara keseluruhan. Dengan demikian, pelatihan berkelanjutan bagi guru sebaiknya tidak hanya berfokus pada pedagogik umum, tetapi juga pada penerapan teknologi yang relevan dengan bidang keahlian kejuruan masing-masing (Wakit et al., 2024).

Dari sisi praktik, guru EBK di Yogyakarta masih cenderung menggunakan media pembelajaran konvensional, seperti *PowerPoint* dan *worksheet* cetak, sementara pemanfaatan platform digital interaktif seperti *Google Classroom*, *AutoCAD Training Simulation*, atau *BIM-based estimation tools* belum dimaksimalkan. Menurut Hermansah et al. (2025), integrasi teknologi yang relevan dengan konteks dunia industri dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran kejuruan dan menghubungkan teori dengan praktik di lapangan. Oleh karena itu, sekolah dan pemerintah daerah perlu memperkuat infrastruktur digital serta memberikan dukungan teknis dan kebijakan untuk mendorong inovasi dalam penyusunan perangkat pembelajaran.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan pentingnya TCK sebagai komponen kunci dalam kerangka TPACK yang menjadi dasar keberhasilan pembelajaran berbasis

teknologi di pendidikan vokasional. TCK tidak hanya menuntut guru memahami konten dan alat teknologi, tetapi juga bagaimana mengintegrasikannya secara pedagogis untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa (Zainuddin et al., 2024). Dengan demikian, peningkatan kemampuan TCK guru SMK di Yogyakarta perlu diarahkan pada strategi pengembangan profesional yang integratif, seperti pelatihan berbasis proyek, kolaborasi antar guru, dan dukungan kebijakan yang menekankan inovasi pembelajaran vokasional (Zaenab, 2024). Penguatan hubungan antara TCK dan TPACK menjadi krusial agar kompetensi guru tidak berhenti pada penguasaan teknologi semata, tetapi berkembang menjadi keterampilan integratif yang mendukung transformasi digital pendidikan kejuruan secara berkelanjutan (Rahmawati & Prasetyo, 2024).

KESIMPULAN

Kemampuan Technological Content Knowledge (TCK) guru mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi (EBK) di SMK Negeri Daerah Istimewa Yogyakarta berada pada kategori Cukup Baik dengan rata-rata skor 63,75. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara guru yang sudah dan belum bersertifikasi maupun antara sekolah berakreditasi A dan B, yang menunjukkan bahwa keseragaman kemampuan TCK dipengaruhi oleh kegiatan MGMP dan pola penyusunan RPP yang serupa. Hasil ini menegaskan perlunya penguatan kompetensi guru melalui pelatihan berbasis teknologi dan pendampingan inovatif agar integrasi media digital dalam RPP lebih optimal. Ke depan, penelitian ini berpotensi dikembangkan untuk merancang model pelatihan berbasis proyek dan instrumen asesmen digital guna meningkatkan kemampuan TCK guru serta mendukung pembelajaran vokasional yang relevan dengan kebutuhan industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrulloh, F. H. (2022). *Kompetensi Technological Pedagogical Content Knowledge guru kelas bersertifikat pendidik di Kota Malang* (Tesis). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. <https://etheses.uin-malang.ac.id/36680/1/18140011.pdf>
- Arham, M., Hamka, A., BJ, M. F., Sukriyanto, S., Suyatno, S., Nasir, A. M. S., Dermawan, D., Pribandal, D., & Syahril, S. (2024). *Kurikulum dan pendidikan berbasis kompetensi: Aplikasi dalam program studi teknik mesin*. Widina Media Utama. Retrieved from <https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/585508-kurikulum-dan-pendidikan-berbasis-kompet-b2b191a5.pdf>.
- Badroni, M., & Suryanto, H. S. (2023). Pengembangan media SketchUp berbasis animasi menggunakan model pembelajaran blended learning pada mata pelajaran Estimasi Biaya Konstruksi kelas XI DPIB SMKN 3 Jombang. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 9(1), 99–107. <https://doi.org/10.26740/jkptb.v9i1.57755>
- Burengge, S. S. (2020). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan pendekatan kontekstual bagi siswa SDN 7 Tentena Sulawesi Tengah. *Jurnal Paedagogy*, 7(4), 275–283. <https://doi.org/10.33394/jp.v7i4.2832>
- Butarbutar, R., Djulia, E., Hasairin, A., & Lumbanraja, W. (2022). *Analysis Of Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK) Biology Teachers Ability In Medan City Toward Genetically Modified Organisms (GMO) Socioscientific Issues*. Proceedings of the 7th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership, AISTEEL 2022. <https://doi.org/10.4108/eai.20-9-2022.2324586>
- Dewi, U. S., Helmida, B. E., Hamdi, N., & Arifianti, I. (2024). Perbandingan kinerja guru yang sudah dan belum mendapatkan tunjangan sertifikasi pada SMA Negeri di Kecamatan

- Sandubaya. *Media Bina Ilmiah*, 18(12), 3323–3330.
<https://doi.org/10.33758/mbi.v18i12.819>
- Fahira, P., & Putra, A. (2024). Profil capaian Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) mahasiswa calon guru matematika. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 7(5), 913–932. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i5.913-932>
- Gunherani, D. (2023). Improving Vocational School's Learning Quality Through School-Based Management. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 6(1), 152–159. <https://doi.org/10.23887/jlls.v6i1.58617>
- Hermansah, B., Setywati, H., Nasuka, N., & Setiawaty, E. (2025). Enhancing digital competencies through technology integration in vocational education. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 4(1), 40–51. <https://doi.org/10.56776/mentari.v4i1.1212>
- Indarta, Y. (2025). *Model pembelajaran pendidikan vokasi*. Pustaka Galeri Mandiri.
- Ismail, M., Zubair, M., Alqadri, B., & Basariah, B. (2023). Integration of Technological Pedagogical and Content Knowledge in 21st Century Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 2363–2367. <https://doi.org/10.29303/ippipa.v9i5.3732>
- Krisnaresanti, A., Ahman, E., & Disman, D. (2024). Profile of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) on Pre-Service Teachers in Higher Education. *Journal of Office Administration: Education and Practice*, 3(3), 204–213. <https://doi.org/10.26740/joaep.v3n3.p204-213>
- Perdani, B. U. M., & Andayani, E. S. (2021). Pengaruh kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) terhadap kesiapan menjadi guru. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 19(2), 99–115. <https://doi.org/10.21831/jpai.v19i2.41000>
- Rahmawati, S., & Abdullah, A. G. (2025). Digital Skills in Technical and Vocational Education: A Data-Driven Analysis of TVET Competency Trends. *Journal of Vocational Education Studies*, 8(2). <https://doi.org/10.12928/joves.v8i2.13296>
- Sanjaya, N. (2020). Pengaruh kualitas guru dan akreditasi sekolah terhadap kepuasan siswa pada SMK Buddhi Tangerang. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 5(1), 23–34. <https://doi.org/10.31219/osf.io/abcd1>
- Subekti, I. P., Rasmawan, R., & Sartika, R. P. (2022). Deskripsi kemampuan guru dalam merancang penilaian autentik. *Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*, 6(6), 1915–1921. <https://doi.org/10.33578/pjr.v6i6.8752>
- Sudewi, I. G. A. Y. U., Suharsono, N., & Kirna, I. M. (2013). Penerapan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X Multimedia 3 SMK Negeri 1 Sukasada. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 3(1), 11–20. <https://doi.org/10.23887/jtpi.v3i1.1038>
- Sudira, P. (2016). *TVET Abad XXI: Filosofi, Teori, Konsep, dan Strategi Pembelajaran Vokasional*. Yogyakarta: UNY Press. Retrieved from <https://id.scribd.com/document/451914853/DOC-C-3-Buku-Referensi-TVET-ABAD-21-Filosofi-Teori-Konsep-dan-Strategi-Pembelajaran-Vokasional-pdf>
- Syarif, S. F., & Janata, A. D. P. (2024). Transformasi pendidikan vokasional: Strategi peningkatan kompetensi guru SMK melalui teknologi di era Revolusi Industri 4.0. *Vocational Education National Seminar (VENS)*, 3(1), 55–64. <https://doi.org/10.56789/vens.v3i1.440>
- Tambak, S., Sukenti, D., Ahmad, M. Y., Siregar, E. L., & Rambe, H. (2024). Penguan Kompetensi Technological Pedagogical Content Knowledge Guru Madrasah Tsanawiyah melalui Pelatihan Pembelajaran Berbasis Etnopedagogi. *SAJAK: Jurnal*

Penelitian dan Pengabdian Sastra, Bahasa, dan Pendidikan, 2(2).
<https://doi.org/10.25299/s.v2i2.11578>

Wakit, S., Muid, F. A., Sholihin, C., Talindong, A., Meisya, R., Yelipele, B., & Rifana, F. (2024). *Manajemen pendidikan antara konsep dan pengelolaan*. Duta Sains Indonesia. Wuryaningtyas, E. T., & Setyaningsih, Y. (2020). Urgensi pengembangan TPACK bagi guru bahasa Indonesia. *Bahastra*, 40(2), 134–145.
<https://doi.org/10.26555/bahastra.v40i2.11521>

Zaenab, M. S. (2024). *Penguatan TPACK bagi guru SMK*. Penerbit KBM Indonesia. Zaini, M., & Hidayati, N. (2020). Keefektifan perangkat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran melalui penelitian berbasis perancangan. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 1(2), 74–82. <https://doi.org/10.20527/bioinoved.v1i2.7884>

Zainuddin, M., Rofiki, I., & Ramila, A. A. (2024). Pembelajaran berbasis TPACK (Technological, Pedagogical, and Content Knowledge) dalam pengenalan literasi numerasi. *Academia Publication*, 2(1), 55–66. <https://doi.org/10.56778/ap.v2i1.112>