



PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE GURU SD DAN DAMPAKNYA TERHADAP PEMBELAJARAN NUMERASI DI DAERAH 3T

Sirwan¹, Atep Sujana^{1*}, Rama Wijaya Abdul Rozak¹

¹)Magister Pendidikan Guru, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

✉* atepsujana@upi.edu

Article History

Submitted :
15/04/2026

Revised :
23/04/2026

Accepted :
28/04/2026

Published :
30/04/2026

Kata Kunci:

Pedagogical Content Knowledge, numerasi, sekolah dasar, daerah 3T, pembelajaran matematika.

Keywords:

Pedagogical Content Knowledge, numeracy, elementary school, 3T regions, mathematics learning.

Abstrak:

Penelitian ini menganalisis kompetensi *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) guru sekolah dasar dalam pembelajaran matematika perspektif numerasi di daerah 3T, khususnya Kabupaten Teluk Wondama, Papua Barat. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan desain analisis interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña, melibatkan 48 guru kelas III yang dipilih melalui *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dan dianalisis secara tematik. Hasil menunjukkan: (1) mayoritas guru mengajar di luar bidang keahliannya dan belum tersertifikasi; (2) pembelajaran didominasi pendekatan prosedural dan metode ceramah repetitif; (3) rendahnya kepercayaan diri guru membatasi respons adaptif terhadap kesulitan belajar siswa; serta (4) lemahnya dukungan institusional sekolah memperparah kondisi tersebut. Penelitian ini menegaskan bahwa penguatan PCK guru secara kontekstual dan berkelanjutan merupakan strategi kunci peningkatan kualitas numerasi di wilayah 3T, dengan implikasi penting bagi kebijakan pemerataan guru berkualifikasi dan pengembangan profesional berbasis komunitas.

Abstract:

This study analyzes the Pedagogical Content Knowledge (PCK) competencies of elementary school teachers in mathematics instruction from a numeracy perspective in 3T (frontier, outermost, and disadvantaged) regions, specifically in Teluk Wondama Regency, West Papua. The study employs a qualitative descriptive approach with an interactive analysis design by Miles, Huberman, and Saldaña, involving 48 third-grade teachers selected through purposive sampling. Data were collected through semi-structured interviews and analyzed thematically. The results indicate that: (1) the majority of teachers teach outside their field of expertise and are not yet certified; (2) instruction is dominated by procedural approaches and repetitive lecture methods; (3) low teacher self-confidence limits adaptive responses to students' learning difficulties; and (4) weak institutional support from schools exacerbates these conditions. This study highlights that strengthening teachers' PCK in a contextual and sustainable manner is a key strategy for improving numeracy quality in 3T areas, with important implications for policies on equitable distribution of qualified teachers and community-based professional development.

This is an open access article under the **CC-BY-SA** license



A. PENDAHULUAN

Kemampuan numerasi merupakan fondasi utama bagi pengembangan literasi matematika dan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik sekolah dasar. Numerasi tidak sekadar kemampuan berhitung, tetapi melibatkan pemahaman konsep, penalaran logis, serta penerapan matematika dalam situasi kehidupan nyata (Pickering et al., 2025; Waluya et al., 2025). Kualitas pembelajaran numerasi sangat dipengaruhi oleh tingkat *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) guru, yaitu kemampuan untuk mengintegrasikan penguasaan materi matematika dengan strategi pedagogis yang efektif (Lo, 2020). Guru dengan PCK yang baik mampu mentransformasikan konsep matematika yang abstrak menjadi representasi yang kontekstual, bermakna, dan mudah dipahami, sehingga siswa tidak hanya sekadar melakukan prosedur hitung, tetapi juga mampu menalar dan mengaitkan matematika dengan dunia nyata (Hidayana & Lianingsih, 2025).

Rendahnya kemampuan numerasi siswa Indonesia masih menjadi persoalan mendasar dalam pendidikan dasar. Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022*, skor matematika Indonesia hanya mencapai 366 poin, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 472 poin (Sumliyah et al., 2025). Hasil serupa ditemukan dalam *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* yang menempatkan Indonesia pada peringkat 46 dari 58 negara dalam aspek penalaran matematis dan numerasi (Kadijevich & Stephens, 2023). Guru yang memiliki PCK rendah cenderung menekankan hafalan dan prosedur mekanistik tanpa mengaitkannya dengan pengalaman kontekstual siswa (Setiyo Utomo et al., 2024), sementara guru dengan PCK tinggi mampu mendiagnosis kesulitan konseptual siswa dan menerapkan strategi pembelajaran berbasis penalaran (Hanifah et al., 2025). Negara-negara unggul seperti Singapura dan Finlandia membuktikan bahwa keberhasilan numerasi nasional berakar dari pengembangan berkelanjutan PCK guru melalui pendekatan reflektif dan kolaboratif (Wijaya et al., 2024).

Dalam konteks Indonesia, kesenjangan antara harapan Kurikulum Merdeka yang menekankan literasi numerasi dan realitas kompetensi guru dalam mengimplementasikan strategi pembelajaran kontekstual di kelas tampak nyata (OECD, 2023; Kooloos et al., 2022; Yang & Kaiser, 2022). Di daerah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar), tantangan ini berlipat ganda karena ketersediaan guru profesional dengan latar belakang pendidikan yang sesuai masih sangat terbatas. Sejumlah studi melaporkan bahwa guru di wilayah terpencil sering mengajar di luar bidang keahliannya, sehingga kesulitan memahami struktur keilmuan matematika secara mendalam dan tidak terlatih dalam menerapkan strategi pedagogis yang sesuai (Gusti, 2024; Sudarto, 2023; Leithauser, 2018; Souza et al., 2024).

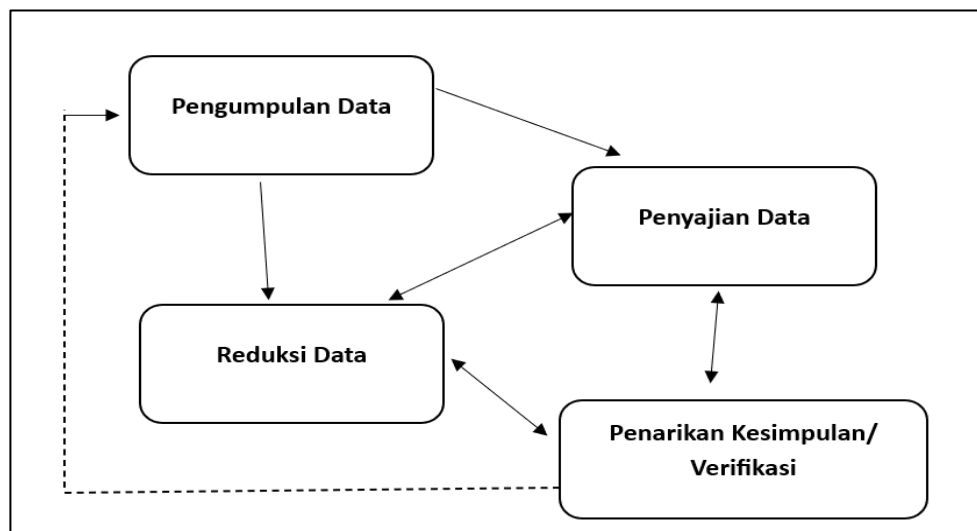
Penelitian terdahulu mengenai PCK guru sekolah dasar di Indonesia sebagian besar berfokus pada *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)* di wilayah perkotaan, sementara kajian PCK dalam konteks pembelajaran numerasi di daerah 3T masih sangat terbatas (Hanifah et al., 2025; Nugraha & Prabawanto, 2021). Belum ada studi yang secara spesifik menganalisis interaksi antara profil guru *out-of-field*, rendahnya kepercayaan diri pedagogis, minimnya dukungan institusional, dan dampaknya terhadap kualitas pembelajaran numerasi di wilayah Papua Barat. Kesenjangan penelitian (*research gap*) inilah yang menjadi landasan urgensi studi ini.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada tiga hal: (1) menghadirkan analisis empiris PCK guru SD dalam konteks pembelajaran numerasi secara spesifik bukan sekadar kompetensi pedagogis umum; (2) mengkaji PCK dari perspektif interaksi antara faktor individual guru dan faktor institusional sekolah di daerah 3T; serta (3) menawarkan kerangka konseptual kontekstual yang menghubungkan profil guru, PCK, praktik pembelajaran, dan capaian numerasi siswa di wilayah Papua Barat yang selama ini kurang mendapat perhatian penelitian. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memperkaya wacana teoritis PCK di konteks lokal Indonesia sekaligus memberikan rekomendasi kebijakan yang aplikatif.

B. METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan orientasi eksploratif-analitis untuk mengungkap secara mendalam bentuk, tingkat, dan dinamika kompetensi *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* guru sekolah dasar dalam pembelajaran matematika dari perspektif numerasi. Desain penelitian mengadaptasi model analisis interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) yang meliputi proses reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi yang berlangsung secara simultan dan siklus. Melalui desain ini, data dianalisis secara berkelanjutan untuk mengidentifikasi pola-pola tematik yang merepresentasikan integrasi antara pengetahuan konten matematika, strategi pedagogis, dan konteks numerasi dalam praktik pembelajaran guru.



Gambar 1. Desain penelitian Miles & Huberman

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Teluk Wondama, Provinsi Papua Barat, yang merepresentasikan wilayah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar) dengan karakteristik geografis, sosial, dan pendidikan yang khas. Kondisi tersebut memengaruhi ketersediaan guru berkualifikasi, akses terhadap pelatihan profesional, serta praktik pembelajaran matematika di sekolah dasar. Pengumpulan data dilaksanakan selama 1 bulan, pada bulan Juni 2025. Wawancara dilakukan secara luring (tatap muka langsung) di sekolah masing-masing partisipan, dengan durasi setiap sesi wawancara berkisar antara 45 hingga 60 menit. Peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam proses pengumpulan dan analisis data. Untuk meminimalkan bias subjektif, peneliti menerapkan refleksi diri secara berkelanjutan, diskusi dengan peneliti sejawat (*peer debriefing*), serta *member checking* kepada partisipan penelitian.

Partisipan Penelitian

Partisipan penelitian terdiri atas 48 guru sekolah dasar kelas III yang mengajar di Kabupaten Teluk Wondama. Pemilihan partisipan dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan relevansi pengalaman mengajar terhadap tujuan penelitian. Kriteria partisipan meliputi: (1) guru aktif mengajar kelas III minimal dua tahun; (2) terlibat langsung dalam pembelajaran matematika; dan (3) bersedia menjadi responden penelitian. Guru kelas III dipilih karena jenjang ini merupakan fase transisi penting dalam pembelajaran numerasi, di mana siswa mulai diarahkan tidak hanya pada penguasaan operasi hitung dasar, tetapi juga pada penalaran matematis dan penerapan konsep dalam konteks kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, kompetensi PCK guru pada jenjang ini menjadi sangat menentukan kualitas pembelajaran numerasi siswa.

Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur yang dikembangkan berdasarkan instrumen penelitian. Instrumen wawancara disusun dalam empat bagian utama yaitu: (1) Identitas Responden yang meliputi data demografis, kualifikasi pendidikan, dan pengalaman pelatihan untuk mengetahui profil awal guru dalam penelitian ini. Selanjutnya (2) pola mengajar dan pengalaman pembelajaran matematika, mencakup cara guru mengajarkan matematika, pendekatan pedagogis yang digunakan, serta tantangan dalam mentransfer konsep abstrak ke pembelajaran kontekstual. Wawancara ini juga menggali (3) kondisi dan dukungan sekolah, menggali dukungan kelembagaan, fasilitas pembelajaran, serta kolaborasi antar guru dan kepala sekolah dalam pengembangan profesional. Dan terakhir wawancara ini juga ingin mengetahui (4) kondisi siswa, mencakup persepsi guru terhadap kemampuan numerasi siswa, respon siswa terhadap pembelajaran matematika, dan strategi guru dalam mengatasi kesulitan belajar.

Untuk menjaga kerahasiaan dan privasi identitas seluruh partisipan dilakukan pengkodean dengan G01 (Kode Guru Nomor Urut 1) hingga G48 (Kode Guru Nomor Urut 48) sesuai daftar guru yang menjadi partisipan dalam penelitian ini. Seluruh wawancara dicatat (dengan izin partisipan), ditranskrip secara

verbatim, dan kemudian dikode menggunakan analisis tematik untuk mengidentifikasi pola-pola yang mencerminkan tingkat dan bentuk PCK guru dalam konteks numerasi. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber dan waktu, serta *member checking* dengan beberapa responden untuk memastikan keakuratan interpretasi.

Teknik Analisis Data

Proses analisis data dalam penelitian ini mengikuti model interaktif, yang terdiri atas empat tahap utama: pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Keempat komponen ini berlangsung secara simultan dan bersifat siklus selama proses penelitian.

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara semi-terstruktur secara langsung kepada 48 guru sekolah dasar kelas III yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan keterlibatan guru dalam pembelajaran matematika dan relevansi pengalaman mengajarnya terhadap fokus penelitian. Wawancara dilakukan menggunakan pedoman pertanyaan terbuka yang memungkinkan peneliti menggali secara mendalam kompetensi *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* guru dalam pembelajaran numerasi, mencakup penguasaan konten matematika, strategi pedagogis, serta konteks dan tantangan pembelajaran di kelas. Seluruh proses wawancara direkam dengan persetujuan partisipan untuk menjaga keakuratan data, kemudian hasil rekaman tersebut ditranskripsikan secara verbatim menjadi data tertulis sebagai dasar analisis kualitatif. Proses transkripsi dilakukan secara cermat untuk memastikan kesesuaian antara data lisan dan data tertulis, sehingga data yang diperoleh memiliki tingkat keabsahan dan keterlacakan yang memadai dalam mendukung proses analisis selanjutnya

2. Reduksi Data

Pada tahap ini, seluruh transkrip wawancara yang diperoleh dari 48 guru SD dianalisis dengan melakukan seleksi dan pengelompokan informasi yang relevan dengan fokus penelitian, yaitu kompetensi *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* dalam pembelajaran matematika perspektif numerasi. Proses reduksi dilakukan melalui open coding untuk mengidentifikasi tema awal seperti "pemahaman konsep matematika dasar," "strategi pedagogis kontekstual," "tantangan dalam mengajar numerasi," serta "dukungan institusional".

3. Penyajian Data (*Data Display*)

Data yang telah direduksi kemudian disajikan dalam bentuk matriks tematik dan peta konsep, untuk memudahkan peneliti melihat keterkaitan antar kategori, seperti hubungan antara latar belakang guru dan kemampuan menerapkan strategi numerasi di kelas. Tahap ini memungkinkan interpretasi visual terhadap hubungan antar data dan membantu proses pembentukan pola-pola konseptual yang menggambarkan tingkat dan bentuk PCK guru.

4. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi

Pada tahap terakhir, peneliti melakukan interpretasi terhadap temuan-temuan utama untuk menarik kesimpulan mengenai karakteristik PCK guru SD dalam konteks numerasi. Proses verifikasi dilakukan secara berulang melalui *member checking* dan *peer debriefing*, yaitu membandingkan hasil interpretasi dengan data asli serta mendiskusikannya bersama dua peneliti sejawat untuk meningkatkan kredibilitas hasil analisis. Validitas data diperkuat melalui *triangulasi* sumber (guru, kepala sekolah, dokumen KKG) dan *triangulasi* waktu (perbandingan hasil wawancara di awal dan akhir periode pengumpulan data).

Analisis data ini menghasilkan peta konseptual yang merepresentasikan dinamika pemahaman guru terhadap integrasi antara pengetahuan konten matematika, strategi *pedagogis*, dan konteks numerasi kehidupan sehari-hari. Proses analisis yang sistematis ini memungkinkan peneliti menafsirkan secara mendalam bagaimana PCK guru berkembang dalam konteks geografis dan sosial tertentu, khususnya di daerah Teluk Wondama, Papua Barat, yang memiliki karakteristik unik dalam penyelenggaraan pendidikan dasar.

Uji Keabsahan Data

Keabsahan data dalam penelitian ini dijamin melalui empat kriteria Lincoln dan Guba (1985) yang dioperasionalkan seperti yang ditunjukkan pada tabel 1

Tabel 1. Kriteria dan Teknik Uji Keabsahan Data

Kriteria	Teknik yang Diterapkan	Implementasi dalam Penelitian
Kredibilitas (Credibility)	Triangulasi sumber dan waktu; member checking; peer debriefing	Data dikonfirmasi dari tiga sumber (guru, kepala sekolah, dokumen KKG); wawancara dilakukan di awal dan akhir periode pengumpulan data; hasil interpretasi didiskusikan dengan dua peneliti sejawat
Transferabilitas (Transferability)	Deskripsi konteks yang mendalam (thick description)	Konteks geografis, demografis, dan institusional Kabupaten Teluk Wondama dideskripsikan secara rinci agar temuan dapat dibandingkan dengan konteks lain yang serupa
Dependabilitas (Dependability)	Audit trail; dokumentasi prosedur penelitian	Seluruh proses wawancara direkam dan ditranskrip secara verbatim; prosedur analisis dicatat secara sistematis dan dapat ditelusuri
Konfirmabilitas (Confirmability)	Refleksivitas peneliti; peer debriefing	Peneliti melakukan refleksi diri secara berkelanjutan dan mendiskusikan interpretasi data dengan peneliti sejawat untuk menghindari bias subjektif

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

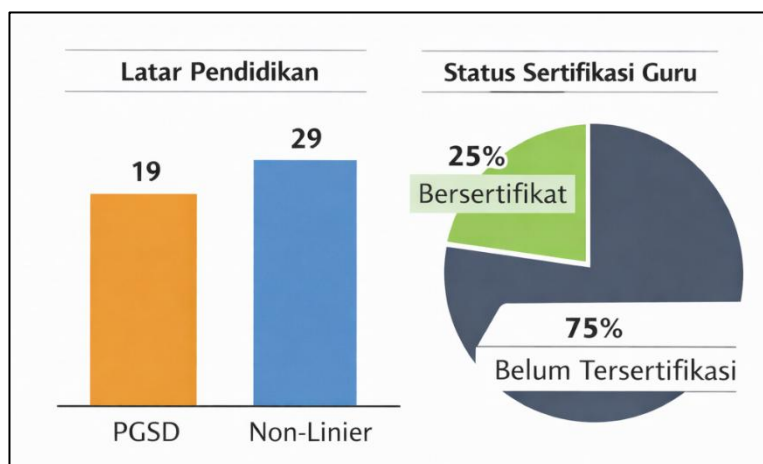
Berdasarkan hasil wawancara terhadap 48 guru SD kelas III di Kabupaten Teluk Wondama, ditemukan empat tema utama yang menggambarkan kompetensi *Pedagogical Content Knowledge (PCK)* guru dalam pembelajaran matematika perspektif numerasi, yang disajikan dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2. Matriks Tematik: Tema, Sub-tema, dan Implikasi terhadap PCK Guru

Tema Utama	Sub-tema / Kode	Implikasi terhadap PCK
T1: Profil Kompetensi Guru	Ketidaksesuaian latar belakang akademik; status sertifikasi rendah	Out-of-field teaching melemahkan penguasaan konten dan pedagogi matematika
T2: Strategi Pengajaran	Metode ceramah dominan; pendekatan prosedural; tanpa konteks nyata	Absennya representasi kontekstual menandakan PCK yang belum berkembang
T3: Kepercayaan Diri Guru	Keraguan dalam menjelaskan konsep; strategi remedial repetitif	Rendahnya teacher self-efficacy memperkuat keterbatasan PCK adaptif
T4: Hasil Belajar Siswa	Lemahnya operasi pembagian; keterlibatan rendah; kesenjangan capaian	Capaian numerasi siswa merefleksikan kualitas PCK guru yang mengajar
T5: Dukungan Institusional	Minim alat peraga; jarang pelatihan khusus; KKG tidak optimal	Ekosistem profesional yang lemah menghambat pengembangan PCK berkelanjutan

Profil Kompetensi Guru Kelas III

Berdasarkan hasil analisis data identitas responden, diperoleh gambaran mengenai latar belakang kualifikasi akademik dan status profesional guru sekolah dasar kelas III di Kabupaten Teluk Wondama. Data mengenai profil guru dapat disajikan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Profil Latar Pendidikan Guru Kelas III di Teluk Wondama, Papua Barat

Dari total 48 guru partisipan, hanya 19 guru (39%) yang memiliki latar belakang pendidikan yang sesuai, yaitu lulusan PGSD dan Pendidikan Matematika. Sementara itu, 29 guru (61%) berasal dari latar belakang tidak linier meliputi pendidikan ekonomi, fisika, jasmani dan kesehatan, serta pendidikan agama akibat keterbatasan ketersediaan guru di daerah ini. Selain itu, hanya 12 dari 48 guru (25%) yang telah memiliki sertifikat pendidik, sedangkan 36 guru (75%) belum tersertifikasi. Temuan ini memberikan gambaran awal tentang profil profesional guru yang menjadi dasar empiris untuk memahami kondisi tenaga pendidik yang terlibat dalam pembelajaran matematika di Kabupaten Teluk Wondama.

Strategi Pengajaran Matematika di Kelas

Sebagian besar guru mengajarkan matematika dengan pendekatan prosedural, berfokus pada penyampaian rumus dan latihan soal yang bersifat repetitif. Metode yang paling sering digunakan adalah ceramah, pemberian contoh soal, dan latihan individu. Salah satu guru menyampaikan:

"Selama ini saya biasanya mengajar matematika dengan cara ceramah. Saya jelaskan langkah-langkahnya di papan tulis, mulai dari rumus sampai contoh soal. Setelah itu anak-anak saya minta menyalin dan mengerjakan soal yang hampir sama. Karena menurut saya, kalau tidak dijelaskan seperti itu, mereka malah bingung. Jadi saya lebih fokus ke cara hitungnya saja supaya mereka bisa mengikuti." (G08).

Guru lain menegaskan bahwa kontekstualisasi pembelajaran belum dilakukan secara konsisten:

"Saya jarang mengaitkan pelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari. Pernah saya coba memberi contoh cerita, tapi anak-anak malah terlihat bingung. Akhirnya saya langsung masuk ke hitungan saja. Yang penting mereka tahu rumusnya dan bisa mengerjakan soal." (G27).

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun guru memiliki sikap positif terhadap matematika, pemahaman mereka terhadap numerasi masih terbatas pada aspek berhitung dasar dan belum mengarah pada pengembangan penalaran matematis yang kontekstual.

Rendahnya Kepercayaan Diri Guru dan Dampaknya terhadap Strategi Penanganan Kesulitan Belajar Matematika Siswa

Guru mampu mengidentifikasi tantangan siswa dalam penguasaan hitung dasar, namun mengalami keterbatasan dalam merancang solusi pembelajaran yang efektif. Strategi yang paling sering diterapkan adalah pengulangan penjelasan:

"Banyak siswa di kelas saya yang masih belum lancar hitung dasar. Biasanya saya mengulang penjelasan berkali-kali dan memberikan latihan tambahan. Saya ulang terus sampai mereka hafal. Saya belum punya cara lain selain mengulang dan menambah latihan." (G15).

Kondisi ini berkaitan dengan rendahnya kepercayaan diri guru, terutama pada guru non-PGSD/matematika:

"Saya bukan lulusan pendidikan matematika atau PGSD. Jadi kalau mengajar matematika saya hanya berpegang pada buku. Kalau anak-anak bertanya lebih jauh tentang alasan atau konsepnya, saya sering ragu menjelaskan. Takut salah juga." (G19).

Upaya remedial yang dilakukan pun belum menunjukkan perubahan signifikan:

"Saya pernah menambah jam belajar di luar jam pelajaran untuk siswa yang belum paham. Tapi hasilnya belum banyak berubah. Yang bisa tetap itu-itu saja, sementara yang lain masih kesulitan." (G33).

Secara keseluruhan, strategi remedial yang diterapkan belum mampu menjangkau seluruh siswa secara efektif dan cenderung menghasilkan capaian belajar yang stagnan pada kelompok siswa tertentu.

Rendahnya Antusias dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Matematika Dasar

Penguasaan numerasi dasar siswa masih berada pada tingkat rendah, khususnya pada operasi hitung pembagian. Lebih dari setengah siswa di kelas belum mampu melakukan operasi hitung dasar secara mandiri. Rendahnya penguasaan ini berdampak pada menurunnya motivasi belajar:

"Kalau sudah masuk pelajaran matematika, suasana kelas biasanya cepat berubah. Banyak siswa terlihat kurang semangat. Mereka seperti sudah takut duluan sebelum mencoba mengerjakan soal." (G09).

Ketimpangan capaian belajar juga tampak nyata:

"Dari pengalaman saya, biasanya hanya sekitar separuh siswa yang bisa mengikuti pelajaran dengan baik. Sisanya masih kesulitan, terutama kalau soal agak berbeda dari contoh. Jadi hasil belajarnya tidak merata." (G18).

Kondisi ini menunjukkan bahwa praktik pembelajaran yang diterapkan belum mampu mengakomodasi keberagaman kebutuhan belajar siswa secara menyeluruh.

Terbatasnya Dukungan Institusional Sekolah dalam Penguatan Kompetensi Guru dan Pembelajaran Numerasi

Dukungan sekolah terhadap pembelajaran matematika masih sangat terbatas, baik dari segi fasilitas maupun pengembangan profesional guru. Mayoritas guru menyatakan ketiadaan alat peraga:

"Di sekolah kami hampir tidak ada alat peraga matematika. Jadi kami mengajar seadanya saja, pakai papan tulis dan buku." (G41).

Pelatihan khusus matematika juga sangat jarang diselenggarakan:

"Kalau pelatihan khusus untuk mengajar matematika hampir tidak pernah ada. Jadi kemampuan mengajar matematika saya dapatkan dari pengalaman sendiri di kelas." (G34).

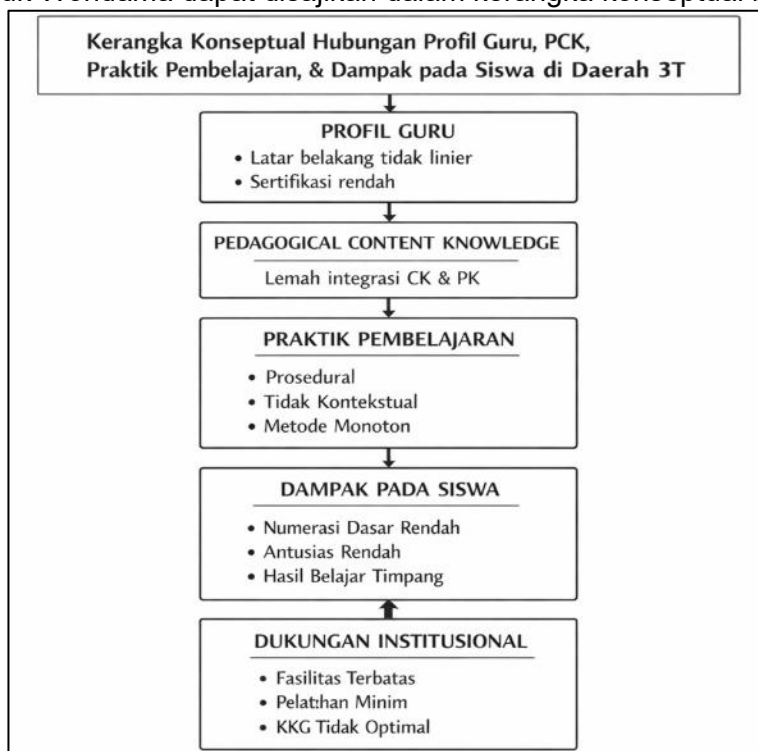
Kelompok Kerja Guru (KKG) pun belum dimanfaatkan secara optimal:

"Kegiatan KKG sebenarnya ada, tapi lebih sering membahas administrasi dan laporan. Jarang sekali membahas bagaimana cara mengajar matematika atau mengatasi kesulitan siswa." (G22).

Keterbatasan fasilitas, minimnya pelatihan khusus, serta belum optimalnya fungsi KKG membentuk kondisi empiris yang secara langsung memengaruhi praktik pembelajaran matematika di kelas.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, hubungan profil guru dan PCK serta implikasinya terhadap numerasi siswa di Kabupaten Teluk Wondama dapat disajikan dalam kerangka konseptual berikut:



Gambar 3. Kerangka Konseptual Hubungan Profil Guru, PCK, Praktik Pembelajaran dan Dampaknya terhadap Numerasi Siswa di Daerah 3T

Temuan pertama mengenai ketidaksesuaian latar belakang guru (*out-of-field teaching*) merupakan faktor dominan yang memengaruhi lemahnya PCK. Guru yang mengajar matematika tanpa dasar keilmuan yang memadai mengalami kesulitan dalam memahami struktur konseptual matematika secara mendalam. Secara kritis, kondisi ini bukan semata-mata persoalan individual guru, melainkan mencerminkan kegagalan sistemik distribusi tenaga pendidik di wilayah 3T. Temuan ini sejalan dengan penelitian internasional yang menunjukkan bahwa guru *out-of-field* memiliki keterbatasan dalam membangun representasi pedagogis yang bermakna dan mengandalkan pendekatan prosedural sebagai strategi bertahan dalam mengajar (Mclean et al., 2014; Osei & Agyei, 2023).

Temuan kedua mengungkapkan dominasi pembelajaran prosedural tanpa konteks. Guru memaknai pembelajaran matematika sebagai proses penyampaian rumus, bukan sebagai sarana pengembangan penalaran numerasi. Secara analitis, ketiadaan kontekstualisasi ini merupakan indikator langsung rendahnya PCK khususnya dimensi *knowledge of instructional strategies*. Studi mutakhir mengkonfirmasi bahwa pembelajaran berorientasi prosedural gagal membangun pemahaman konseptual dan tidak efektif dalam meningkatkan literasi numerasi siswa, terutama pada konteks sosial-ekonomi rendah (Guilmois et al., 2019).

Temuan ketiga menegaskan peran psikopedagogis kepercayaan diri (*teacher self-efficacy*) sebagai penguat keterbatasan PCK. Guru yang meragukan kemampuannya menjelaskan konsep secara mendalam cenderung membatasi pembelajaran pada prosedur rutin. Ini bukan sekadar masalah sikap secara substantif, rendahnya *self-efficacy* menyebabkan guru menghindari momen-momen pedagogi kritis yang justru paling dibutuhkan siswa untuk membangun pemahaman numerasi. Penelitian terbaru menegaskan bahwa *teacher self-efficacy* memiliki hubungan signifikan dengan kualitas strategi pembelajaran dan kemampuan guru dalam merespons miskonsepsi siswa (Kallia & Sentance, 2019; Orakcı et al., 2023).

Temuan keempat memperlihatkan dampak langsung keterbatasan PCK guru terhadap keterlibatan dan capaian belajar siswa. Rendahnya penguasaan numerasi dasar khususnya operasi pembagian berimplikasi pada menurunnya motivasi dan partisipasi siswa. Secara kritis, pola ini membentuk lingkaran setan: guru yang tidak mampu menghadirkan pembelajaran kontekstual menghasilkan siswa yang tidak termotivasi, yang pada akhirnya memperkuat keyakinan guru bahwa siswa memang "tidak mampu" sebuah justifikasi

yang melanggengkan pendekatan prosedural. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kualitas interaksi pedagogis guru-siswa berperan penting dalam membentuk sikap siswa terhadap matematika dan keberhasilan belajar jangka panjang (Desmet et al., 2023; Zhou et al., 2020).

Temuan kelima memperkuat argumen bahwa lemahnya dukungan institusional sekolah memperparah keterbatasan PCK guru. Minimnya fasilitas, terbatasnya pelatihan profesional, dan belum optimalnya KKG menunjukkan bahwa ekosistem pengembangan profesional guru belum berjalan efektif. Secara kritis, kondisi ini bukan hanya persoalan teknis-administratif, melainkan mencerminkan persoalan keadilan pendidikan (*educational equity*) yang lebih fundamental: guru di wilayah 3T menanggung beban pengembangan profesional secara individual, tanpa dukungan sistemik yang memadai. Penelitian terkini menekankan bahwa pengembangan PCK guru memerlukan dukungan melalui komunitas belajar profesional yang kolaboratif dan reflektif (Gore & Rosser, 2022; Liljekvist et al., 2021). Studi di wilayah terpencil menunjukkan bahwa tanpa intervensi kebijakan yang terarah, guru cenderung mengembangkan praktik mengajar yang stagnan dan sulit beradaptasi dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Ucang, 2022; Vaughn & de Beer, 2020).

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa rendahnya PCK guru di Kabupaten Teluk Wondama merupakan hasil dari interaksi kompleks antara faktor individual guru dan faktor struktural institusional. Pengembangan PCK guru di wilayah 3T memerlukan pendekatan yang kontekstual, berkelanjutan, dan terintegrasi dengan sistem pendukung sekolah menempatkan PCK bukan hanya sebagai kompetensi pedagogis, tetapi juga sebagai isu keadilan pendidikan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kompetensi PCK guru sekolah dasar dalam pembelajaran matematika perspektif numerasi di Kabupaten Teluk Wondama masih tergolong rendah, sebagaimana tercermin pada lima temuan utama: (1) mayoritas guru mengajar di luar bidang keahliannya dan belum tersertifikasi, yang berdampak pada lemahnya penguasaan konten dan pedagogi matematika; (2) praktik pembelajaran didominasi metode ceramah dan pendekatan prosedural tanpa konteks yang bermakna; (3) rendahnya kepercayaan diri guru membatasi kemampuan adaptif dalam menangani kesulitan belajar siswa; (4) penguasaan numerasi dasar siswa khususnya operasi pembagian masih lemah dan berkorelasi dengan rendahnya keterlibatan serta capaian belajar; dan (5) dukungan institusional sekolah yang terbatas, termasuk minimnya pelatihan profesional dan belum optimalnya peran KKG, memperparah seluruh kondisi tersebut. Kondisi ini merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor individual guru dan faktor struktural institusional sekolah.

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat posisi PCK sebagai kerangka kunci dalam memahami kualitas pembelajaran numerasi di sekolah dasar, khususnya di wilayah 3T. Temuan ini menunjukkan bahwa model PCK yang dikembangkan dalam konteks pendidikan perkotaan perlu diadaptasi secara kontekstual mempertimbangkan keterbatasan sumber daya, ketidaksesuaian latar belakang guru, dan karakteristik lingkungan sekolah di daerah terpencil. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi empiris dalam memperkaya kajian PCK pada konteks yang selama ini relatif kurang mendapat perhatian. Secara praktis, hasil penelitian ini menegaskan perlunya program pengembangan profesional guru yang terarah dan kontekstual. Sekolah perlu didorong untuk mengoptimalkan peran KKG sebagai komunitas belajar profesional yang berfokus pada strategi pembelajaran bukan sekadar urusan administratif.

Berdasarkan temuan penelitian, diajukan rekomendasi operasional berikut: (1) Pemerintah daerah perlu segera melakukan pemetaan guru *out-of-field* dan memprioritaskan penugasan ulang sesuai kompetensi akademik, disertai percepatan program sertifikasi pendidik berbasis kebutuhan daerah 3T; (2) Dinas Pendidikan perlu merancang program pelatihan matematika intensif yang berfokus pada pemahaman konsep numerasi kontekstual, dengan pendekatan *in-service training* yang berkelanjutan dan terukur secara outcome; (3) KKG perlu direstrukturisasi menjadi komunitas belajar profesional yang terjadwal dan terfokus pada diskusi pedagogi matematika, berbagi strategi pembelajaran, dan analisis kesulitan siswa secara kolaboratif; (4) Sekolah perlu menyediakan minimal satu set alat peraga matematika konkret berbasis bahan lokal yang mudah diakses guru kelas III; serta (5) Perguruan tinggi setempat perlu dilibatkan dalam program pendampingan (*mentoring*) guru matematika di sekolah dasar wilayah 3T melalui skema kemitraan dengan pemerintah daerah.

DAFTAR RUJUKAN

- Desmet, O. A., Camargo Salamanca, S., Lee, H., & Tuzgen, A. (2023). The Effect of Student–Teacher Relationships on Students’ Math Motivation Across EU Countries. *Journal of Advanced Academics*, 34(3–4), 271–299. <https://doi.org/10.1177/1932202X231218048>
- Gore, J., & Rosser, B. (2022). Beyond content-focused professional development: powerful professional learning through genuine learning communities across grades and subjects. *Professional Development in Education*, 48(2), 218–232. <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1725904>
- Guilmois, C., Popa-Roch, M., Clément, C., Bissonnette, S., & Troadec, B. (2019). Effective numeracy educational interventions for students from disadvantaged social background: a comparison of two teaching methods. *Educational Research and Evaluation*, 25(7–8), 336–356. <https://doi.org/10.1080/13803611.2020.1830119>
- Gusti, V. Y. K. (2024). Challenges and Adaptations in Remote Teaching: Insights from Rural Educators in Indonesia. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8(1), 10–16. <https://doi.org/10.21009/jrpms.081.02>
- Hanifah, U., Budayasa, I. K., & Sulaiman, R. (2025). Technology, pedagogy, and content knowledge in mathematics education: a systematic literature review. *Journal of Education and Learning*, 19(1), 579–586. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i1.21816>
- Hidayana, R. A., & Lianingsih, N. (2025). Contextual Learning as a Means to Improve Elementary School Students’ Mathematical Literacy Skills. *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research*, 5(2), 46–50. <https://doi.org/10.46336/ijeer.v5i2.935>
- Hill, H. C., Charalambous, C. Y., & Chin, M. J. (2019). Teacher Characteristics and Student Learning in Mathematics: A Comprehensive Assessment. *Educational Policy*, 33(7), 1103–1134. <https://doi.org/10.1177/0895904818755468>
- Kallia, M., & Sentance, S. (2019). Learning to use functions: The relationship between misconceptions and self-efficacy. *SIGCSE 2019 - Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, February 2019*, 752–758. <https://doi.org/10.1145/3287324.3287377>
- Kooloos, C., Oolbakkink-Marchand, H., van Boven, S., Kaenders, R., & Heckman, G. (2022). Making sense of student mathematical thinking: the role of teacher mathematical thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 110(3), 503–524. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10124-2>
- Leithauser, J. (2018). Thinking outside the box. *Coal Age*, 123(9), 30–32. <https://doi.org/10.3776/tpre.2020.v10n1p42-72>
- Liljekvist, Y. E., Randahl, A. C., van Bommel, J., & Olin-Scheller, C. (2021). Facebook for Professional Development: Pedagogical Content Knowledge in the Centre of Teachers’ Online Communities. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 65(5), 723–735. <https://doi.org/10.1080/00313831.2020.1754900>
- Lo, W. Y. (2020). Unpacking mathematics pedagogical content knowledge for elementary number theory: The case of arithmetic word problems. *Mathematics*, 8(10), 1–13. <https://doi.org/10.3390/math8101750>
- Mclean, F. M., Dixon, R. M., & Verenikina, I. (2014). Bringing it to the teachers: Building a professional network among teachers in isolated schools. *Australian and International Journal of Rural Education*, 24(2), 15–22.
- Nugraha, T., & Prabawanto, S. (2021). Exploring the Perspective of Indonesian In-service Elementary Teachers toward Pedagogical Content Knowledge (PCK) on Teaching Mathematics. *International Conference on Elementary Education*, 3(1), 474–481.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results, Factsheets, . *Factsheets*, 1, 29. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en
- Orakçı, Ş., Yüreğilli Göksu, D., & Karagöz, S. (2023). A mixed methods study of the teachers’ self-efficacy views and their ability to improve self-efficacy beliefs during teaching. *Frontiers in Psychology*, 13(January), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1035829>
- Osei, W., & Agyei, D. D. (2023). Teaching knowledge and difficulties of In-field and Out-of-field Junior High School mathematics teachers in algebra. *Cogent Education*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2232240>
- Pickering, J., Attridge, N., Inglis, M., & Morsanyi, K. (2025). Numeracy, logical reasoning and real-world decision making. *Research in Mathematics Education*, 4802, 1–17. <https://doi.org/10.1080/14794802.2025.2472675>
- Prediger, S., Roesken-Winter, B., Stahnke, R., & Pöhler, B. (2022). Conceptualizing content-related PD

- facilitator expertise. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 25(4), 403–428. <https://doi.org/10.1007/s10857-021-09497-1>
- Setiyo Utomo, E., Rahman, F., Hanim, A., & Faidah, N. (2024). Analisis Pedagogical Content Knowledge Guru dalam Mengkonstruksi Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *Seminar Nasioanl FITK UIN Jakarta*, 1(1), 265–274.
- Souza, D. S. R., Sampaio, L. M. B., & Sampaio, R. M. B. (2024). Does the area and learning modality of teacher qualification matter to middle school students' performance in mathematics? *International Journal of Educational Development*, 109(May), 103085. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.103085>
- Sudarto. (2023). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Indonesia. (2023). Indonesia's K-12 Education Quality Improvement. *MAQOLAT: Journal of Islamic Studies*, 1(1), 18–24. https://repositori.kemdikbud.go.id/30538/1/Indonesias-K-12-Education-Quality-Improvement-English-05122023.pdf?utm_source=chatgpt.com%0Ahttps://maqolat.com/index.php/i/article/view/4
- Sumliyah, S., Junaedi, I., & Mulyono, M. (2025). Mathematical Literacy: A Comparative Analysis of School Mathematics Curricula in Indonesia, Singapore, and China. *Inomatika*, 7(1), 105–129. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v7i1.488>
- Ucang, J. (2022). *Practices, Issues and Concerns on the Delivery of Instruction of 21 St Century Mathematics Teachers in Rural Areas*. 34(2), 183–190. <https://www.researchgate.net/publication/360933264>
- Vaughn, M. S., & de Beer, J. (2020). Contextualising Science and Mathematics Teacher Professional Development in Rural Areas. *Perspectives in Education*, 38(2), 213–226. <https://doi.org/10.18820/2519593X/pie.v38.i2.14>
- Waluya, S., Jana, P., Kurniawan Syahrurah, J., Rizki Akhsani, S., Pgrl Yogyakarta, U., & Negeri Semarang, U. (2025). *Numeracy Literacy Reviewed From Mathematical Reasoning in Child-Friendly Mathematics Learning*. 32(R2), 2025. <https://www.tpmapp.org/>
- Wijaya, T. T., Hidayat, W., Hermita, N., Alim, J. A., & Talib, C. A. (2024). Exploring Contributing Factors To Pisa 2022 Mathematics Achievement: Insights From Indonesian Teachers. *Infinity Journal*, 13(1), 139–156. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i1.p139-156>
- Yang, X., & Kaiser, G. (2022). The impact of mathematics teachers' professional competence on instructional quality and students' mathematics learning outcomes. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 48, 101225. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101225>
- Zhou, D., Du, X., Hau, K. T., Luo, H., Feng, P., & Liu, J. (2020). Teacher-student relationship and mathematical problem-solving ability: mediating roles of self-efficacy and mathematical anxiety. *Educational Psychology*, 40(4), 473–489. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1696947>