



PENGETAHUAN KONTEKSTUAL, KONSEPTUAL, DAN PROSEDURAL
SISWA SMK PADA PEMECAHAN TUGAS KONTEKS JANGKAUAN

*CONTEXTUAL, CONCEPTUAL, AND PROCEDURAL KNOWLEDGE OF
VOCATIONAL HIGH SCHOOL STUDENTS IN SOLVING DISTANCE
CONTEXTS*

Ai Tusi Fatimah^{1*}, Nur Eva Zakiah², Yoni Sunaryo³, Irfan Gumilar⁴, Iyus
Rusmana⁵

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Galuh, Jl.R.E Martadinata No.150
Ciamis, Jawa Barat., 46274, Indonesia

⁴SMK Miftahussalam, Jl. H. Ubad No.94, Ciamis, Jawa Barat., 46271, Indonesia

⁵SMKN 2 Ciamis, Jl. Sadananya No.21, Ciamis, Jawa Barat., 46214, Indonesia

*E-mail: tusi.fatimah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengetahuan kontekstual, konseptual, dan prosedural matematis siswa SMK dalam memecahkan tugas matematis yang disajikan dalam konteks "jangkauan". Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan menitik beratkan teknik pengumpulan data melalui wawancara dan observasi. Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah 20 siswa SMK Kompetensi Teknik dan Bisnis Sepeda Motor Kelas X di Ciamis, Indonesia. Siswa memecahkan tugas pada topik persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak yang disajikan dalam konteks jangkauan. Analisis dilakukan terhadap pengetahuan kontekstual, konseptual, dan prosedural yang dimiliki oleh siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa yang mampu mengoneksikan pengetahuan kontekstual terhadap pengetahuan konseptualnya sukses memecahkan tugas matematis. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengetahuan kontekstual memiliki peran pertama dalam menentukan konsep matematis yang diperlukan dalam memecahkan tugas, yang didukung pengetahuan prosedural yang akan mengantarkan siswa memperoleh solusi yang tepat.

Kata kunci: *pengetahuan konseptual, pengetahuan kontekstual, pengetahuan prosedural*

ABSTRACT

This study aims to describe the contextual, conceptual, and procedural mathematical knowledge of vocational students in solving mathematical tasks presented in the context of distance. This study used a qualitative approach by focusing on data collection techniques through interviews and observations. Participants involved in this study were 20 students of Vocational High School, Motorcycle engineering and business expertise, in Ciamis, Indonesia. Students solve the mathematical tasks on topics of equality and inequality of absolute values in the context of distance. The analysis is carried out on contextual, conceptual, and procedural knowledge by students. The results show that students who can connect contextual knowledge to their conceptual knowledge successfully solve mathematical tasks. This shows that contextual knowledge has the first role in determining the mathematical concepts needed in solving tasks, which are supported by procedural knowledge that will lead students to get the right solution.

Keywords: *conceptual knowledge, contextual knowledge, procedural knowledge*

1. PENDAHULUAN

Pengetahuan kontekstual, konseptual, dan prosedural memiliki peran penting bagi siswa dalam mengaktifkan kompetensi matematisnya [1]. Setiap siswa SMK diharapkan memiliki kompetensi matematis yang dapat mendukung pemecahan masalah pada bidang/program/kompetensi keahliannya. Kompetensi adalah kemampuan seseorang untuk memahami, menilai, melakukan, dan menggunakan matematika dalam berbagai konteks [2].

Pengetahuan kontekstual berhubungan dengan masalah kehidupan sehari-hari di dunia nyata dan situasi sekolah [1]. Selain itu, pengetahuan kontekstual merupakan alat yang sangat penting untuk menyelesaikan tugas yang bukan sekedar penerapan algoritma atau rumus. Pengetahuan kontekstual merupakan penghubung antara aktivasi kompetensi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas dengan konsep dan prosedur yang biasa digunakan di sekolah [1]. Pada penelitian ini, pengetahuan kontekstual berkaitan dengan situasi dalam keseharian masyarakat atau siswa SMK Teknik dan Bisnis Sepeda Motor (TBSM).

Banyak konteks TBSM yang memerlukan matematika dalam memecahkan masalah [3]. Kita dapat memanfaatkan konteks TBSM untuk membuat situasi tugas matematis. Pembiasaan menyajikan situasi tugas dalam suatu konteks keahlian di SMK merupakan salah satu upaya mewujudkan standar kompetensi lulusan SMK pada area literasi matematis yaitu: "Memiliki pemahaman matematika dalam melaksanakan tugas sesuai keahliannya". Lebih jauh lagi, sebagai upaya mewujudkan amanat Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang

Sistem Pendidikan Nasional yang menyatakan bahwa "Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu".

Pemecahan tugas matematis dalam konteks TBSM tentunya perlu didukung oleh pengetahuan konseptual dan prosedural yang baik. Faktor kontekstual dapat juga memberi dampak terhadap penggunaan konsepsi siswa [4], dalam memecahkan tugas untuk mendapatkan solusi yang masuk akal. Pengetahuan konseptual dan prosedural keduanya saling berhubungan dan menentukan kedalaman pemahaman seseorang [5]. Selain itu, pengetahuan akan berkaitan dengan konten matematika [6].

Analisis terhadap konten matematika yang terkait dengan konteks TBSM telah dilakukan [3]. Pada penelitian ini, diambil konteks aljabar yang berkaitan dengan salah satu Kompetensi dasar yang merujuk pada Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 646 Tahun 2018. Kompetensi yang dipilih yaitu: "3.1. Menerapkan persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel". Kompetensi ini secara langsung tidak berhubungan dengan kebutuhan praktik pada keahlian TBSM, namun melalui konteks TBSM diharapkan akan memberikan makna pembelajaran matematika bagi siswa.

Pemecahan masalah pada topik persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak bentuk linear satu variabel memiliki beberapa konsep dan prosedur matematis yang harus dimiliki oleh siswa, diantaranya adalah garis real, definisi nilai mutlak, persamaan linear, pertidaksamaan linear, persamaan kuadrat, dan pertidaksamaan kuadrat.

Pada penelitian ini, akan dideskripsikan pengetahuan konseptual dan prosedural siswa pada konsep-konsep tersebut. Adapun pengetahuan kontekstual yang akan dideskripsikan pada penelitian adalah pengetahuan rentang jangkauan yang terhubung dengan *word problem tasks* dalam konteks TBSM. *Word problem task* dapat disebut *real-life task/environmental task/real-world task* bertujuan untuk menerapkan matematika dalam situasi kehidupan nyata [7]

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mendeskripsikan pengetahuan kontekstual, konseptual, dan prosedural siswa SMK dalam memecahkan tugas matematis pada topik persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak satu variabel. Tugas tersebut disajikan dalam konteks jangkauan. Terdapat tiga tugas yang disajikan yaitu:

- (1) Seorang pedagang sayuran berkeliling menjajakan dagangannya dengan mengendarai motor setiap harinya sampai semua dagangannya habis. Ia menempuh perjalanan paling jauh 30 km, paling dekat 10 km, dan rata-rata 20 km. Nyatakan masalah tersebut dalam bentuk persamaan nilai mutlak yang merepresentasikan jarak terdekat atau terjauh perjalanan pedagang terhadap rata-ratanya setiap hari.
- (2) Seorang pengendara sepeda motor mengendarai motornya dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam. Kecepatan dapat berubah menyesuaikan keadaan jalanan yang dilewatinya. Namun, pengendara tersebut memiliki batas

kecepatan maksimal dan minimal supaya sampai ditempat tujuan dengan tepat waktu. Kecepatan maksimal dan minimal berturut-turut adalah 20 km/jam dan 60 km/jam.

- a. Tuliskan masalah tersebut dalam bentuk pertidaksamaan nilai mutlak.
 - b. Berapa penurunan dan kenaikan kecepatan maksimal sepeda motor terhadap rata-ratanya?
- (3) Pak Danu memiliki bengkel sepeda motor yang menyediakan jasa service. Rata-rata penghasilan Pak Danu dari bengkelnya adalah Rp. 1.500.000,- per hari. Penghasilan yang diperoleh setiap harinya dapat berubah-ubah bergantung pada keramaian arus lalu lintas. Penurunan dan kenaikan penghasilan harian tidak akan lebih dari Rp.500.000,- dari rata-rata penghasilan.
- a. Tentukan rentang atau jangkauan penghasilan jasa servis motor setiap harinya.
 - b. Tentukan penghasilan tertinggi.
 - c. Tentukan penghasilan terendah.

Tugas-tugas tersebut dikerjakan oleh partisipan yang merupakan siswa SMK Kompetensi Keahlian Teknik dan Bisnis Sepeda Motor pada salah satu SMK di Kota Ciamis, Indonesia. Tugas matematis diberikan setelah siswa memperoleh konsep persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak dan dilakukan dalam dua tahap (hari yang berbeda). Tahap pertama, siswa diberikan tugas (1) terkait dengan konsep persamaan nilai mutlak. Tahap

kedua, diberikan tugas (2) dan (3) terkait pertidaksamaan nilai mutlak.

Siswa yang berpartisipasi sebanyak 20 orang. Selama pengerjaan tugas, siswa diobservasi secara langsung, juga dilakukan perekaman secara audio visual. Selain itu, dilakukan wawancara untuk mengetahui apakah siswa memahami konteks-konteks yang disajikan dalam tugas.

Berdasarkan observasi, wawancara, dan hasil jawaban siswa, maka dipilih satu orang siswa yang dapat memberikan jawaban secara komprehensif untuk memberikan gambaran pengetahuan kontekstual, konseptual, dan prosedural yang dimiliki oleh siswa melalui wawancara mendalam.

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis berdasarkan pengetahuan kontekstual, konseptual, dan prosedural matematis. Pengetahuan kontekstual siswa ditunjukkan dengan pengenalan terhadap jarak tempuh, kecepatan kendaraan, dan penghasilan/pendapatan dari usaha. Pengetahuan konseptual matematis ditunjukkan dengan mengenal garis real, interval, sifat urutan, persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak satu variabel. Pengetahuan prosedural ditunjukkan dengan mengetahui prosedur penyelesaian persamaan atau pertidaksamaan nilai mutlak sehingga diperoleh solusi.

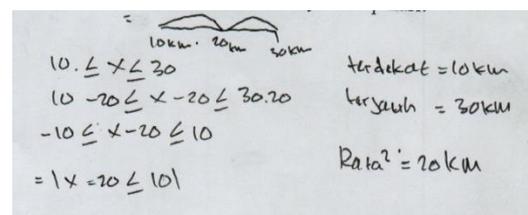
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan dideskripsikan pengetahuan kontekstual, konseptual, dan prosedural matematis siswa dalam memecahkan tugas matematis. Deskripsi tersebut merupakan hasil interpretasi peneliti terhadap data yang dihasilkan setelah dilakukan analisis. Deskripsi diawali secara umum terhadap 20 siswa dan secara khusus

terhadap satu orang siswa yang merupakan partisipan kunci dalam penelitian ini. Partisipan kunci selanjutnya disebut SK.

Berdasarkan wawancara, secara umum, siswa memiliki pengetahuan kontekstual pada ketiga tugas yang diberikan. Siswa mengetahui konteks "jarak terjauh dan terdekat" pada kalimat tugas (1) yang disajikan. Siswa mengetahui konteks kecepatan maksimum dan minimum pada kalimat tugas (2). Siswa juga mengetahui konteks penghasilan tertinggi dan terendah pada kalimat tugas (3).

Pada tugas (1), SK menggambar garis real (lihat Gambar 1) untuk merepresentasikan jarak tempuh terdekat dan terjauh terhadap jarak rata-ratanya. Hal ini merupakan salah satu indikasi bahwa SK mengetahui konteks tugas. Namun, ketika SK bermaksud merepresentasikan garis real yang digambarkan pada notasi, terjadi kesalahan representasi. SK berasumsi bahwa konteks jarak tersebut terhubung dengan konsep pertidaksamaan. Setelah dilakukan wawancara, ternyata SK masih kebingungan mengoneksikan konteks terhadap konsep matematis. Sekalipun dalam soal sudah ditegaskan konteks tersebut berhubungan dengan persamaan nilai mutlak. Hal tersebut memang sering terjadi pada pemecahan *word problem task*. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Saglam, *et.al.* terkait tugas dalam konteks asam-basa yang menunjukkan bahwa konteks dapat menimbulkan miskonsepsi [4].



Gambar 1.
Jawaban SK pada Tugas (1)

Selanjutnya deskripsi hasil jawaban siswa terhadap tugas (2). Lebih dari setengah siswa dapat mengoneksikan pengetahuan kontekstual pada konsep pertidaksamaan nilai mutlak. Berdasarkan hasil wawancara dapat dijelaskan bahwa pengalaman mengerjakan *word problem task* sebelumnya, memberikan ide terhadap pemecahan tugas berikutnya. Dengan demikian, *word problem task* dalam penelitian ini membangkitkan penalaran imitatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Lithner yang menjelaskan bahwa perancangan tugas yang dilakukan, dapat membangkitkan penalaran imitatif dan kreatif siswa [8].

Gambar 2.

Jawaban SK pada Tugas (2) Bagian (a)

Pengetahuan konseptual dan prosedural dalam memecahkan tugas (2) juga terlihat jelas dengan tergambaranya garis real (lihat Gambar 2). Dari garis real tersebut, SK membuat representasi dalam bentuk interval. Setelah itu, dengan prosedur sifat urutan, SK dapat menyelesaikannya sehingga diperoleh pertidaksamaan nilai mutlak satu variabel. Dalam hal ini, SK memiliki pengetahuan konsep matematika yang terdiri dari objek matematika (mental) dan hubungan antara objek tersebut [9].

Berdasarkan pertidaksamaan yang dihasilkan tersebut, SK dapat

menentukan sebuah bilangan yang merupakan maksimum dari nilai penurunan atau kenaikan kecepatan. Artinya SK mengetahui bilangan yang dimaksud sebagai suatu konteks pada pertanyaan tugas tersebut. Hal itu terlihat dalam jawaban SK pada Gambar 3.

Gambar 3.

Jawaban SK pada Tugas (2) Bagian (b)

Berdasarkan wawancara, SK menyatakan bahwa jangkauan merupakan suatu interval yang dituliskan dalam bentuk pertidaksamaan. Pengetahuan tersebut diperolehnya dari guru saat di kelas. Prosedur penyelesaian dari interval ke dalam nilai mutlak juga pernah dicontohkan oleh gurunya dikelas. Oleh karena itu, SK tidak memiliki kesulitan dalam melakukan prosedur tersebut. Dalam kasus SK ini, pengetahuan kontekstual, konseptual, dan prosedural dapat diaktifkan untuk memecahkan tugas. Hal ini sejalan dengan pendapat Sáenz yang menyatakan bahwa pengetahuan kontekstual, konseptual, dan prosedural memiliki peran dalam mengaktifkan kompetensi matematis siswa [1]. SK mampu mengaktifkan kompetensi pertidaksamaan nilai mutlak satu variabel.

Di sisi lain, beberapa siswa tidak dapat merepresentasikan situasi tugas ke dalam bentuk pertidaksamaan nilai mutlak. Namun, bukan berarti siswa-siswa tersebut tidak memiliki pengetahuan konsep pertidaksamaan nilai mutlak. Dalam kasus ini, mereka gagal mengoneksikan konteks terhadap konsep matematika. Hal tersebut teridentifikasi saat wawancara, mereka

mengetahui konsep dan prosedur penyelesaian nilai mutlak.

Meskipun siswa-siswa tersebut tidak dapat memecahkan tugas (2) bagian (a), namun mereka dapat menjawab tugas bagian (b). Mereka menggunakan nalarnya untuk mendapatkan nilai penurunan atau kenaikan maksimum. Pada wawancara, siswa menegaskan bahwa rata-rata merupakan nilai tengah. Penurunan merupakan selisih antara nilai rata-rata dengan nilai minimumnya, sedangkan kenaikan merupakan selisih antara nilai rata-rata dengan nilai maksimumnya.

Selanjutnya deskripsi terhadap tugas (3). Pemecahan tugas ini memerlukan pengetahuan konsep pertidaksamaan nilai mutlak dan prosedurnya sehingga diperoleh jangkauan atau interval yang akan menunjukkan penghasilan tertinggi dan terendah dari suatu usaha. Perbedaan tugas (3) dengan tugas (2) terletak pada konteks dan prosedur penyelesaian. Konteks pada tugas (2) terkoneksi pada interval, sedangkan tugas (3) terkoneksi pada pertidaksamaan nilai mutlak. Hal tersebut secara langsung mempengaruhi prosedur penyelesaiannya.

Gambar 4.

Jawaban SK pada Tugas (3)

Sebagian besar siswa tidak dapat memecahkan tugas (3). Berdasarkan hasil wawancara, mereka kesulitan merepresentasikan konteks pada bentuk pertidaksamaan nilai mutlak. Namun demikian, mereka dengan mudah dapat menyebutkan nilai

keuntungan maksimum dan minimumnya dari konteks yang disajikan dalam soal. Siswa secara kreatif menggunakan nalarnya dan menyatakan bahwa keuntungan maksimum merupakan penjumlahan dari nilai tengah yaitu rata-rata penghasilan dengan besar kenaikan penghasilan, sedangkan keuntungan minimum merupakan pengurangan dari rata-rata penghasilan dengan besar penurunan penghasilannya.

Pada kasus penyelesaian tugas (3) bagian (a) tersebut dapat dijelaskan bahwa banyak siswa belum dapat membuat abstraksi dari situasi tugas ke dalam konsep matematis. Padahal, Konsep matematika adalah hasil dari abstraksi reflektif [9]. Di sisi lain, pada kasus penyelesaian tugas (3) bagian (b), siswa tanpa melalui prosedur pertidaksamaan nilai mutlak dapat membuat abstraksi yang merupakan refleksi dari pengetahuannya terkait jangkauan.

Pada pemecahan tugas (3), tiga orang siswa (diantaranya SK) dapat menyelesaikan tugas sesuai dengan konsep pertidaksamaan nilai mutlak. Mereka berhasil mengoneksikan pengetahuan kontekstual terhadap pengetahuan konseptualnya. Berdasarkan hasil wawancara dengan SK, dapat dijelaskan bahwa pengembangan konsep pertidaksamaan nilai mutlak sebagai suatu interval yang diketahuinya dari penjelasan guru di kelas. Dalam hal ini SK dapat mengelaborasi dapat memicu elaborasi pemahaman matematis siswa [10] untuk memecahkan tugas.

Berdasarkan hasil analisis terhadap pemecahan ketiga tugas tersebut, terlihat bahwa pertanyaan tugas matematis mempengaruhi pemecahan tugas dan bersifat subjektif. Siswa yang mampu mengoneksikan pengetahuan kontekstual terhadap pengetahuan

proseduralnya dapat dengan mudah memperoleh solusi baik yang bersifat konseptual maupun kontekstual. Di sisi lain, siswa yang tidak dapat mengoneksikan pengetahuan kontekstual terhadap pengetahuan proseduralnya cenderung tidak dapat mendapatkan solusi yang bersifat konseptual. Mereka cenderung dapat menyelesaikan tugas yang tidak membutuhkan konsep dasar pertidaksamaan atau pertidaksamaan nilai mutlak.

4. KESIMPULAN

Pengetahuan kontekstual, konseptual, dan prosedural dapat diaktifkan oleh siswa untuk memecahkan tugas matematis dalam konteks jangkauan. Hambatan siswa dalam memecahkan tugas dalam kasus ini, terletak pada gagalnya koneksi antara pengetahuan kontekstual dan konseptual.

5. SARAN

Pengetahuan kontekstual memiliki peranan penting dalam pemecahan tugas matematis. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut terkait peran pengetahuan kontekstual terhadap kemampuan-kemampuan matematis.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kemenristekdikti yang telah mendanai penelitian ini dan kepada Kepala Sekolah SMK Miftahussalam Ciamis yang telah memberi akses kepada peneliti.

7. DAFTAR PUSTAKA

[1] Sáenz, C. (2009). The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA).

Educ Stud Math. Vol. 71, No. 2. pp.123–143. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9167-8>.

[2] Lithner, J. (2008). A Research Framework for Creative and Imitative Reasoning. *J. Educ Stud Math*. Vol. 67, No. 3, pp. 255–276. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>.

[3] Fatimah, A.T. & Zakiah, N.E. (2019). Matematika pada Kompetensi Teknik dan Bisnis Sepeda Motor. *Jumlahku*. Vol. 5, No. 1, pp. 31-47. DOI:

<https://doi.org/10.33222/jumlahku.v5i1.584>.

[4] Saglam, Y., Karaaslan, E.H. & Ayas, A. (2011). The Impact of Contextual Factors on The Use of Students' Conceptions. *Int J of Sci and Math Educ*. Vol. 9, No. 6, pp. 1391–1413. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s10763-010-9269-5>.

[5] Baroody, A. J., Feil, Y. & Johnson, A. R. (2007). An Alternative Reconceptualization of Procedural and Conceptual Knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 38, No. 2, pp. 115-131.

[6] NCTM. (2000). Principle and Standards for School Mathematics. USA: NCTM.

[7] Johnson, H.L., Coles, A. & Clarke, D. (2017). Mathematical Tasks and The Student: Navigating "Tensions of Intentions" Between Designers, Teachers, and Students. *ZDM Mathematics Education*. Vol. 49, No. 6, pp. 813–822. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0894-0>.

[8] Lithner, J. (2017). Principles for Designing Mathematical Tasks that Enhance Imitative and Creative Reasoning. *ZDM Mathematics Education*. Vol. 49, No. 6, pp. 937–



949. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0867-3>.
- [9] Simon, M. A. (2017). Explicating mathematical concept and mathematical conception as theoretical constructs for mathematics education research. *Educ Stud Math*. Vol. 94, No. 2, pp. 117-137. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9728-1>.
- [10] Fritz, A., Ehlert, A., & Balzer, L. (2013). Development of mathematical concepts as basis for an elaborated mathematical understanding. *South African Journal of Childhood Education*. Vol. 3, No. 1, pp. 38-67.