



Submitted: 2020-10-13

Published:2020-12-04

Matematika pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati

Ai Tusi Fatimah^{a)}, Sri Solihah^{b)}

^{a,b)} Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Galuh
tusi.fatihmah@gmail.com^{a)}, srisolihah1@gmail.com^{b)}

Article Info

Keywords :vocational mathematics; the role of mathematics; production of vegetable processing.

Abstract

Mathematics studied in SMK should have relevance with student competencies to support vocational school education goals. This study aims to explore the role of mathematics in the Vegetable Processing Production Subject. This subject is studied by students of the Agricultural Product Processing Agribusiness Competency Vocational School. This research uses a qualitative approach. The role of mathematics in the production of vegetable processing is explored from the perspective of productive teachers and documents. The analysis to explore the role of mathematics and its relevance to mathematics content and mathematics learning. The results show that the role of mathematics is to calculate and measure the various needs for tools, materials, and business planning analysis for the production of vegetable processing. The role of mathematics has relevance to the mathematical content of numbers and measurements. The integration of vegetable product processing production contexts can be done to construct a mathematical concept or present a mathematical task situation as an effort to develop mathematical understanding by student expertise.

Kata Kunci: matematika kejuruan; peran matematika; produksi pengolahan hasil nabati

Abstrak

Matematika yang dipelajari di SMK seyogyanya memiliki relevansi dengan kompetensi keahlian siswa untuk mendukung tujuan pendidikan sekolah kejuruan. Penelitian ini bertujuan untuk menggali peran matematika pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati. Mata pelajaran ini dipelajari oleh siswa SMK Kompetensi Keahlian Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Peran matematika pada agribisnis pengolahan hasil pertanian digali berdasarkan perspektif guru APHP dan dokumen. Analisis dilakukan untuk menggali peran matematika sehingga diketahui relevansinya terhadap konten matematika dan pembelajaran matematika. Hasil analisis menunjukkan bahwa peran matematika pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati yaitu menghitung dan mengukur berbagai kebutuhan alat, bahan, dan analisis perencanaan usaha suatu produksi pengolahan hasil nabati. Peran matematika tersebut memiliki relevansi terhadap konten matematika bilangan dan pengukuran. Pengintegrasian konteks-konteks produksi pengolahan hasil nabati dapat dilakukan untuk mengonstruksi suatu konsep matematika atau menampilkan situasi tugas/soal matematika sebagai upaya pengembangan pemahaman matematis yang sesuai dengan kompetensi keahlian siswa.

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peran penting bagi siswa SMK. Pentingnya mata pelajaran matematika di SMK ditunjukkan pada struktur kurikulum SMK yaitu pada Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 07 Tahun 2018. Mata pelajaran matematika masuk pada muatan nasional yang dipelajari disetiap jenjang (kelas X, XI, dan XII). Lebih spesifik dijelaskan bahwa siswa SMK harus memiliki pemahaman matematis untuk menunjang pelaksanaan tugas sesuai dengan keahlian (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2018). Pentingnya mata pelajaran matematika tersebut, tiada lain untuk mendukung terwujudnya tujuan pendidikan kejuruan

berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 yaitu: "Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu".

Sejalan dengan peraturan perundang-undangan tersebut, peneliti-peneliti di area pendidikan matematika kejuruan menyatakan bahwa pelajaran matematika di sekolah kejuruan bertujuan untuk mempersiapkan keterampilan siswa dalam menghadapi dunia kerja (misalnya (Bakker, 2014) dan (FitzSimons, 2014)). Selain itu, pelajaran matematika di sekolah kejuruan ditujukan untuk mempersiapkan siswa melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi (FitzSimons, 2014), mengembangkan pekerjaan yang sudah dimiliki oleh siswa (Bakker, 2014), dan mempersiapkan siswa bekerja secara

efektif menghadapi masalah yang kompleks di tempat kerja (Lacroix, 2014).

Matematika yang digunakan di tempat kerja dianggap bukan sebagai matematika (Bakker, 2014). Hal tersebut dikarenakan penggunaannya tidak disadari (Roth, 2014). Selain itu, matematika di dunia kerja bukan sebagai subjek pekerjaan, penggunaannya tidak terlihat, bersifat rutin, dan sering difasilitasi oleh teknologi (FitzSimons & Björklund Boistrup, 2017).

Sifat matematika di tempat kerja yang tidak terlihat, menuntun peneliti untuk mengidentifikasi penggunaan matematika di tempat kerja. Misalnya penelitian yang dilakukan oleh (Lacroix, 2014) yang melakukan identifikasi aktivitas matematika dalam latihan kerja serta sumber kesulitan implementasi matematika pada masalah produksi pipa. Identifikasi penggunaan matematika siswa magang kelistrikan pada masalah pembengkokan saluran listrik (Roth, 2014). Kedua hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa cenderung kesulitan mengintegrasikan pemahaman matematis yang dimilikinya terhadap pemecahan masalah di tempat kerja.

Relevansi matematika yang dipelajari di sekolah dengan matematika yang digunakan di tempat kerja dapat menjadi fokus penelitian untuk mendukung siswa penggunaan matematika dalam melaksanakan tugas sesuai keahlian. Keadaan ini akan terwujud apabila kita mengetahui terlebih dahulu peran matematika pada setiap mata pelajaran kompetensi keahlian. Di Indonesia, berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Nomor 06 Tahun 2018 tentang Spektrum Keahlian SMK, terdapat 146 kompetensi keahlian yang ditawarkan kepada siswa. Terdapat penelitian terdahulu yang fokus pada kompetensi teknik dan bisnis sepeda motor (Ai Tusi Fatimah & Zakiah, 2019). Pada penelitian ini, penggalan peran matematika dilakukan pada Kompetensi keahlian Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) dan secara spesifik pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Nabati. Kompetensi keahlian ini masuk pada bidang keahlian agribisnis dan agroteknologi. Bidang keahlian ini berada pada area pertanian.

Beberapa penelitian tentang pentingnya matematika di pertanian dan sekolah pertanian ditemukan. Matematika yang dibutuhkan untuk mahasiswa pertanian adalah pengetahuan tentang perhitungan sederhana untuk masalah rutin (seperti perhitungan pupuk, bahan makanan, survei, bangunan, pembukuan, dll.), serta pemahaman dasar tentang metode statistik dan probabilitas yang berlaku untuk interpretasi hasil eksperimen (C., 1923). Selain itu, siswa memerlukan keterampilan matematis dalam pertanian profesional (Muhrman & Muhrman, 2016). Hasil penelitian tersebut masih belum spesifik menggali konteks-konteks pertanian sehingga terlihat relevansinya terhadap matematika. Hal tersebut tidak terlepas pada luasnya area pertanian. Bahkan, saat ini bidang pertanian di SMK memiliki cakupan yang lebih luas lagi yaitu pada bidang agribisnis dan agroteknologi.

Agribisnis adalah suatu kesatuan kegiatan usaha yang meliputi salah satu atau keseluruhan dari mata rantai pengadaan saprodi, produksi, pengolahan

hasil dan pemasaran dihasilkan usahatani atau hasil olahannya (Shinta, 2006). agribisnis merupakan sebuah sistem yang memiliki empat sub-sistem, yaitu: subsistem agribisnis hulu, subsistem budidaya, subsistem hilir, dan subsistem jasa penunjang agribisnis pertanian (Saragih, 2001). Agribisnis pengolahan hasil pertanian masuk pada subsistem hilir, yaitu industri-industri yang mengolah komoditi pertanian primer menjadi olahan seperti industri makanan./minuman, industri pakan, industri barang-barang serat alam, industri farmasi, industri bio-energi dll.

Beragamnya jenis produksi pengolahan hasil pertanian dapat ditemukan dalam struktur kurikulum SMK Agribisnis Pengolahan hasil pertanian yang memiliki mata pelajaran kompetensi keahlian (C3) berdasarkan kelompok komoditas yang dihasilkan dalam pertanian tersebut. Salah satu kelompok komoditas tersebut adalah nabati.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menggali peran matematika pada Mata Pelajaran Produksi pengolahan hasil nabati sehingga diperoleh konten matematika yang diperlukan bagi siswa SMK Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian dan konteks-konteks produksi pengolahan hasil nabati yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika. Adapun pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana peran matematika pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati?
- 2) Bagaimana relevansi peran matematika pada Mata Pelajaran

Produksi Pengolahan Hasil Nabati terhadap konten matematika?

- 3) Bagaimana peran matematika pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati diintegrasikan pada pembelajaran matematika?

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Data diperoleh melalui angket dan dokumen. Peran matematika pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati digali melalui angket terbuka berdasarkan perspektif guru-guru mata pelajaran tersebut atau biasa disebut guru produktif. Angket berisi butir-butir kompetensi dasar Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kemendikbud Nomor 464 Tahun 2018.

Guru produktif dipersilahkan untuk menganalisis kompetensi dasar yang membutuhkan matematika dan mendeskripsikan peran matematika pada kompetensi tersebut. Adapun guru yang berpartisipasi dalam penelitian ini adalah dua orang guru produktif pada salah satu SMKN Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian di Ciamis.

Respon partisipan kemudian dianalisis sehingga diperoleh kompetensi dasar produksi pengolahan hasil nabati yang memerlukan matematika di dalamnya. Analisis lebih lanjut dilakukan sehingga terbentuk kelompok aspek pengolahan hasil nabati dan peran matematika di dalamnya.

Analisis juga dilakukan terhadap dokumen, yaitu buku elektronik sekolah

(BSE) tentang produksi pengolahan hasil nabati yang terdapat pada laman Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Analisis dilakukan untuk menggali peran matematika, pada konteks-konteks pengolahan hasil nabati serta membandingkannya dengan hasil analisis yang diperoleh dari respons partisipan. Kegiatan ini sekaligus memverifikasi hasil analisis dari data yang diperoleh melalui angket.

Peran matematika yang dihasilkan tersebut kemudian dibandingkan dengan standar matematika sekolah (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) sehingga dapat diketahui konten matematika yang relevan dengan peran matematika tersebut. Pada bagian ini, indikator dari konten matematika dideskripsikan pada konteks-konteks pengolahan hasil nabati.

Hasil analisis peran dan konten matematika yang bersesuaian dengan Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati kemudian divalidasi oleh partisipan dan praktisi agribisnis.

Peran matematika pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati kemudian dibahas pada aspek konteks, konten, dan proses berpikir matematis. Pada bagian ini, peran matematika hasil analisis dihubungkan dengan dokumen dari artikel jurnal internasional terindeks *scopus* Q1 yang berhubungan dengan pembelajaran di sekolah kejuruan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 27 kompetensi dasar pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati. Berdasarkan respons partisipan, terdapat 13 kompetensi dasar yang

mempunyai peran matematika untuk mendukung penyelesaian masalahnya. Hasil analisis mengerucut pada dua kata operasional yaitu menghitung dan mengukur. Perhitungan dan pengukuran terjadi pada aspek pengolahan hasil komoditas nabati yang terdiri dari buah-buahan, sayuran, umbi-umbian, sereal, dan kacang-kacangan. Tabel 1 berikut merangkum pendapat partisipan tentang peran matematika pada produksi pengolahan hasil nabati yang dikelompokkan pada lima komoditas.

Tabel 1. Respons Partisipan

Aspek	Peran Matematika
Pengolahan hasil buah-buahan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghitung jumlah kebutuhan alat ▪ Menghitung jumlah kebutuhan bahan
Pengolahan hasil sayuran	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghitung jumlah kebutuhan alat ▪ Menghitung jumlah kebutuhan bahan ▪ Menghitung analisa usaha
Pengolahan hasil umbi-umbian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengukur ketebalan bahan (pengecilan ukuran umbi-umbian) ▪ Menghitung analisa usaha
Pengolahan hasil sereal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengukur ketebalan bahan ▪ Menghitung kebutuhan alat dan bahan ▪ Menghitung analisa usaha

Aspek	Peran Matematika
Pengolahan hasil kacang-kacangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghitung jumlah kebutuhan alat ▪ Menghitung prosentase bahan tambahan ▪ Menghitung analisa usaha

Analisis peran matematika pada produksi pengolahan hasil nabati selanjutnya pada dokumen. Penelusuran dilakukan terhadap buku sekolah elektronik yang terdapat pada laman pembinaan SMK. Ditemukan buku yang berjudul Produksi Hasil Nabati untuk kelas XI semester 3. Isi buku tersebut membahas tiga aspek yaitu produksi olahan buah-buahan, sayuran, dan umbi-umbian.

Berbagai olahan buah-buahan ditampilkan dalam buku tersebut, misalnya sale buah, manisan buah, sari buah, sirup buah, dodol buah, dan keripik buah. Olahan sayuran terdiri dari saus tomat, saus cabe, keripik sayuran, Olahan umbi-umbian terdiri dari keripik talas, keripik kentang, keripik ubi jalar, dan tape ubi jalar.

Deskripsi berbagai olahan tersebut menunjukkan peran matematika yang mengerucut pada keterampilan menghitung dan mengukur berbagai kegiatan produksi, mulai dari proses pengolahan, hasil olahan, dan pemasaran. Hasil analisis tersebut sama dengan pendapat dari partisipan (guru produktif), yaitu mengerucut pada kata operasional menghitung dan mengukur.

Menghitung dalam konteks produksi pengolahan hasil nabati terdiri dari menghitung kebutuhan alat dan bahan produksi serta perhitungan perencanaan

usaha. Menghitung kebutuhan alat dan produksi bersifat relatif bergantung dari komoditas nabati yang akan di olah. Seringkali alat dan bahan produksi yang ditentukan kebutuhannya memiliki resep atau aturan yang telah ditentukan. Menghitung perencanaan usaha melibatkan rumus-rumus yang telah ditetapkan, misalnya menghitung untuk menganalisis keuntungan, B/C Ratio, titik impas, biaya produksi, dan harga jual,

Menghitung merujuk pada bilangan dan operasinya pada standar matematika sekolah (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Standar bilangan dan operasinya mencakup: 1) memahami bilangan, cara merepresentasikan bilangan, hubungan antar bilangan, dan sistem bilangan; 2) memahami makna operasi dan bagaimana hubungannya satu sama lain; 3) menghitung dengan lancar dan membuat perkiraan yang masuk akal.

Bilangan yang digunakan pada konteks produksi pengolahan hasil nabati berada pada ruang lingkup bilangan real. Hal tersebut dikarenakan bilangan dalam konteks tersebut merupakan hasil dari pengukuran yang merupakan data kontinu.

Representasi bilangan cenderung banyak terjadi pada perhitungan bahan produksi. Hal ini terkait dengan konversi satuan yang berhubungan dengan penyesuaian hasil pengukuran dengan dosis/aturan/resep olahan yang sudah ditetapkan. Representasi bilangan yang paling menonjol adalah dalam bentuk persen.

Operasi bilangan cenderung digunakan pada perhitungan perencanaan usaha seperti analisis keuntungan, analisis titik impas, dan B/C ratio. Ketiganya memiliki

rumus yang sudah ditentukan. Oleh karena itu, keterampilan operasi bilangan ini akan berhubungan dengan *number sense*, yaitu kemampuan primitif evolusioner untuk mewakili kuantitas non-simbolik yang meliputi kemampuan substitusi, representasi, dan aproksimasi bilangan (Slusser, 2019).

Misalnya pada perhitungan keuntungan yang dapat dinyatakan sebagai selisih antara penerimaan atau pendapatan dengan total biaya keseluruhan. Pernyataan tersebut tentunya berhubungan dengan representasi suatu operasi bilangan yang menunjukkan operasi pengurangan yaitu, keuntungan = total penjualan – total biaya produksi. Kemudian, setelah nilai total dari penjualan dan biaya produksi telah ditentukan, maka kita akan melakukan substitusi ke dalam rumus tersebut sehingga diperoleh nilai dari keuntungan.

Contoh tersebut menunjukkan bahwa *number sense* berhubungan dengan suatu konteks, yaitu menganalisis keuntungan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang mengemukakan bahwa keterampilan *number sense* siswa bergantung pada konteks yang muncul pada tugas matematis yang diberikan pada siswa dan juga banyak dipengaruhi oleh pengalaman praktis siswa di lapangan (Ai Tusi Fatimah & Wahyudin, 2020). Lebih jauh lagi, konteks akan mempengaruhi pemahaman matematis siswa (Fatimah et al., 2020).

Selanjutnya, keterampilan menghitung dengan lancar merupakan keterampilan yang diperlukan dalam beragam konteks perhitungan kebutuhan alat, bahan, dan perencanaan usaha. Keterampilan ini memiliki posisi yang paling penting di antara indikator konten bilangan dan harus dimiliki

oleh siswa SMK Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian. Akibat dari kurang memiliki kelancaran berhitung akan berdampak pada kualitas olahan yang dihasilkan.

Keterampilan menghitung dengan lancar masuk pada kelancaran prosedur yang merupakan bagian dari kemahiran matematika (Kilpatrick, J., Swafford, J., Findell, 2001). Keterampilan menghitung dengan lancar menuntut kemampuan fleksibilitas menghitung yang efisien dan tepat. Fleksibilitas perhitungan dalam konteks mengitung kebutuhan alat dan bahan pertanian memiliki kecenderungan terhadap kemampuan membuat perkiraan yang masuk akal. Kemasukakalan ini mencakup proses maupun hasil perhitungan. Kemasukakalan proses perhitungan akan dipengaruhi oleh kemampuan penalaran (Ai Tusi Fatimah & Prabawanto, 2020), sedangkan kemasukakalan dalam hasil perhitungan melibatkan aproksimasi.

Berdasarkan hasil analisis data, bilangan berkaitan dengan mengukur. Mengukur adalah mengekspresikan segala sesuatu (atribut-atribut terukur) sebagai bilangan (Shafarevich, 1990). Pengukuran dalam konteks peran matematika pada kompetensi dasar Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati mendominasi pengukuran kebutuhan alat dan bahan baik pada pengolahan hasil buah-buahan, sayuran, umbi-umbian, kacang-kacangan, maupun sereal. Pada standar *matematika* (National Council of Teachers of Mathematics, 2000), terdapat dua keterampilan terkait pengukuran yaitu 1) memahami atribut yang dapat diukur dari objek dan unit, sistem, dan proses pengukuran; 2) menerapkan teknik, alat,

dan formula yang tepat untuk menentukan pengukuran.

Bahan-bahan untuk pengolahan hasil nabati adalah atribut-atribut yang dapat diukur dengan unit yang khas pada setiap atributnya. Atribut-atribut tersebut bagi siswa agribisnis pengolahan hasil pertanian merupakan hal yang akrab. Misalnya siswa akan melakukan pengolahan buah nanas menjadi dodol nanas. Terdapat bahan-bahan yang terdiri dari buah nanas matang dan segar, gula pasir, gula merah, santan, tepung ketan, dan minyak goreng/margarin. Bahan-bahan tersebut merupakan atribut, yaitu objek-objek yang dapat dikuantifikasi (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).

Bahan olahan dodol nanas diukur dengan menggunakan timbangan untuk menentukan kuantitas berat sesuai dengan resep. Satuan berat yang sering muncul misalnya gram dan kilogram. Selama proses pengolahan digunakan besaran lain misalnya waktu dengan satuan jam atau menit, suhu dengan satuan derajat *celcius*, dan kadar air dalam persen. Seringkali, resep tradisional hanya mencantumkan perbandingan antar bahan. Oleh karena itu, proses pengukuran juga melibatkan aproksimasi,

Keterampilan mengukur melibatkan proses dan hasil dari pengukuran. Siswa dapat menentukan teknik, alat, dan rumus yang tepat serta mengimplementasikannya secara benar ketika melakukan praktik pengolahan hasil nabati. Teknik, alat, dan rumus yang digunakan dalam pengukuran tentunya akan bergantung pada jenis olahan nabati yang dilakukan.

Teknik dan alat ukur yang banyak ditemukan dan perlu dimiliki oleh siswa

meliputi pengukuran besaran berat dan waktu. Adapun pengukuran yang melibatkan rumus misalnya ditemukan pada analisis B/C ratio. Rumus ini digunakan untuk mengetahui efisiensi dari usaha yang dilakukan. Konteks pengukuran tersebut merupakan contoh yang ditemukan pada buku elektronik sekolah yang dapat terus digali dari sumber lainnya karena luasnya aspek pengolahan hasil nabati dan terus berkembangnya inovasi pengolahan hasil nabati tersebut.

Hasil analisis data tentang peran matematika pada produksi pengolahan hasil nabati menunjukkan adanya konteks, konten matematika, dan keterampilan matematis. Konteks berhubungan dengan atribut-atribut produksi pengolahan hasil nabati, konten matematika berhubungan dengan pengetahuan matematika, dan keterampilan berhubungan dengan proses berpikir matematis. Konteks produksi pengolahan hasil nabati merupakan pengetahuan kontekstual siswa yang diperolehnya selama belajar dan pengalaman praktik pada mata pelajaran tersebut.

Konteks-konteks produksi pengolahan hasil nabati dapat dihadirkan dalam pembelajaran matematika dalam berbagai bentuk dan tujuan, misalnya untuk mengonstruksi pengetahuan matematis atau menciptakan situasi tugas/soal. Pada posisi ini, pengetahuan kontekstual merupakan penghubung antara matematika yang dipelajari di sekolah dan aktivasi kompetensi yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas (Sáenz, 2009). Kegiatan ini akan turut mengasah siswa untuk melakukan rekontekstualisasi matematika yang bebas konteks dengan

aktivitas di tempat kerja (FitzSimons & Björklund Boistrup, 2017) .

Dua konten matematika yang relevan dengan peran matematika pada produksi pengolahan hasil nabati adalah bilangan dan pengukuran. Dua konten ini merupakan dasar dari konten-konten yang lainnya pada standar matematika sekolah. Jika konten matematika bilangan atau pengukuran disajikan dalam suatu konteks pengolahan hasil nabati, tentunya konten tersebut tidak dapat berdiri sendiri. Misalnya pada konteks analisis keuntungan yang merupakan representasi bentuk aljabar yang didalamnya terdapat bilangan dan operasinya. Namun, representasi aljabar dalam hal ini seperti tidak terlihat karena analisis keuntungan sudah memiliki rumus yang baku, sehingga siswa hanya mensubstitusikan nilai variabel dan melakukan operasi hitung pada bilangan. Representasi aljabar yang tidak disadari tersebut menunjukkan sifat matematis pada suatu konteks bersifat *black box* (Williams & Wake, 2007).

Jika dilihat pada kompetensi dasar Mata Pelajaran Matematika, konten bilangan dapat ditemukan pada kompetensi dasar 3.1 dan 4.1. Kompetensi dasar tersebut memiliki ruang lingkup bilangan berpangkat, bentuk akar, dan logaritma. Di sisi lain, konten pengukuran tidak ditemukan dalam kompetensi dasar tersebut.

Bilangan berpangkat, bentuk akar, dan logaritma cenderung tidak memiliki peran secara langsung pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati. Namun demikian, seorang guru tentunya tidak bisa lepas dari tuntutan pemenuhan kompetensi

dasar di kelas matematika. Apa yang bisa dilakukan?

Kita dapat mengintegrasikan konten matematika dan konteks produksi pengolahan hasil nabati terhadap konsep bilangan berpangkat, bentuk akar, dan logaritma. Seperti yang sudah dibahas sebelumnya, bahwa konten bilangan berhubungan dengan *number sense*, yang di dalamnya terdapat representasi bilangan. Misalnya kita dapat mengambil konteks bahan untuk mengolah manisan buah, diantaranya gula. Dinyatakan kebutuhan gula adalah 1 kilogram, maka siswa dapat mengonstruksi konsep bentuk pangkat dengan terlebih dahulu mengonversi satuan kilogram ke dalam satuan gram dan hasilnya direpresentasikan dalam bentuk pangkat.

Contoh tersebut memang tidak secara langsung ditujukan untuk menyelesaikan masalah pada produksi pengolahan hasil nabati. Namun demikian, situasi yang dibangun mendukung keterampilan mengonversi satuan pada suatu atribut dan kompetensi dasar matematika yang ditetapkan. Contoh ini dapat dijadikan alternatif ketika kompetensi dasar kurang bersesuaian dengan kebutuhan matematika di SMK.

Tentunya gagasan tentang keterpaduan antara matematika di luar dan di dalam sekolah merupakan hal ideal di sekolah kejuruan (Swanson & Williams, 2014). Gagasan tersebut untuk mengembangkan kemampuan pemahaman konseptual matematis siswa yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah di tempat kerja (FitzSimons & Björklund Boistrup, 2017). Pengembangan kemampuan pemahaman konseptual matematis tersebut merupakan

salah satu upaya membekali siswa untuk memiliki kemampuan berpikir matematis terhadap konteks keahlian kejuruan seperti yang tercantum pada standar kelulusan yaitu siswa memiliki kemampuan pemahaman matematis sesuai dengan keahliannya. Hal ini dapat ditunjukkan pada hasil penelitian yang menyatakan bahwa konteks tugas berpengaruh terhadap pemahaman dan penalaran siswa dalam menyelesaikan tugas matematis berbasis pertanian (Fatimah & Prabawanto, 2020).

PENUTUP

Simpulan

Uraian hasil penelitian menunjukkan peran matematika pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Nabati yaitu menghitung dan mengukur berbagai kebutuhan alat, bahan, dan analisis perencanaan usaha suatu produksi pengolahan hasil nabati. Adapun peran matematika tersebut memiliki relevansi terhadap konten matematika bilangan dan pengukuran. Peran matematika tersebut dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika dengan memanfaatkan konteks-konteks yang terdapat pada produksi pengolahan hasil nabati untuk mengonstruksi suatu konsep matematika atau menampilkan situasi tugas/soal matematika. Pengetahuan kontekstual pengolahan hasil nabati tersebut dapat digunakan untuk mengembangkan pemahaman matematis yang sesuai dengan kompetensi keahlian siswa.

Saran

Hasil penelitian dapat digunakan untuk merancang bahan ajar matematika yang mendukung penyelesaian masalah pada

konteks produksi pengolahan hasil nabati. Penggalan tentang peran matematika di SMK Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian dapat terus dilakukan pada mata pelajaran yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakker, A. 2014. Characterising and developing vocational mathematical knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 151–156. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9560-4>
- C., N. 1923. Mathematics for Students of Agriculture. *Nature*, 112, 128–129. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/112128c0>
- Fatimah, A. T., Wahyudin, W., & Prabawanto, S. 2020. The role of agricultural contextual knowledge on the mathematical understanding of vocational students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032020>
- Fatimah, A. T., & Prabawanto, S. (2020). Mathematical understanding and reasoning of vocational school students in agriculture-based mathematical tasks. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(2), 701–712. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.702884>
- Fatimah, A. T., & Wahyudin, W. (2020). Number Sense Siswa Smk Pada Tugas Matematis Berbasis Pertanian. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 133–185.

<https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3322>

Fatimah, A. T., & Zakiah, N. E. (2019). Matematika pada kompetensi teknik dan bisnis sepeda motor. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 5(1), 31. <https://doi.org/10.33222/jumlahku.v5i1.584>

FitzSimons, G. E. 2014. Commentary on vocational mathematics education: Where mathematics education confronts the realities of people's work. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 291–305. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9556-0>

FitzSimons, G. E., & Björklund Boistrup, L. 2017. In the workplace mathematics does not announce itself: towards overcoming the hiatus between mathematics education and work. *Educational Studies in Mathematics*, 95(3), 329–349. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9752-9>

Kilpatrick, J., Swafford, J., Findell, B. 2001. *Adding It Up-Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.

Lacroix, L. (2014). *Learning to see pipes mathematically: preapprentices' mathematical activity in pipe trades training*. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9534-6>

Muhrman, K., & Muhrman, K. 2016.

Mathematics in agriculture and vocational education for agricultures
To cite this version: HAL Id: hal-01287937 *Mathematics in agriculture and vocational education for agricultures*. 9–11.

National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principle and Standards for School Mathematics*. The Council.

Roth, W. 2014. *Rules of bending, bending the rules: the geometry of electrical conduit bending in college and workplace*. 177–192. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9376-4>

Sáenz, C. 2009. The role of contextual, conceptual and procedural knowledge in activating mathematical competencies (PISA). *Educational Studies in Mathematics*, 71(2), 123–143. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9167-8>

SARAGIH, B. 2001. Pembangunan Sistem Agribisnis Di Indonesia Dan Peranan Public Relation. *SOCA: Socioeconomics of Agriculture and Agribusiness*, 1(2), 1–12.

Shafarevich, I. R. 1990. *Basic Notions of Algebra*. In: Kostrikin A.I., Shafarevich I.R. (eds) *Algebra I. Encyclopaedia of Mathematical Sciences*. Springer.

Shinta, A. 2006. *Ilmu Usaha Tani*.

Slusser, E. 2019. *Counting and Basic Numerical Skills*. 521–542.

Swanson, D., & Williams, J. 2014. Making abstract mathematics concrete in and

out of school. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 193–209.
<https://doi.org/10.1007/s10649-014-9536-4>

Williams, J., & Wake, G. 2007. Black boxes in workplace mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 64(3), 317–343.
<https://doi.org/10.1007/s10649-006-9039-z>