



Literasi Matematis dan Ketahanan Pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi

*Dr. Ai Tusi Fatimah, S.Pd., M.Si.
Dr. Agus Yuniawan Isyanto, drh., M.P.
Hj. Euis Erlin, Dra., M.Kes.*

**Literasi Matematis dan Ketahanan Pangan
di SMK Agribisnis dan Agroteknologi**

Literasi Matematis dan Ketahanan Pangan di SMK Agribisnis dan Agroteknologi

Dr. Ai Tusi Fatimah, S.Pd., M.Si.
Dr. Agus Yuniawan Isyanto, drh., M.P.
Hj. Euis Erlin, Dra., M.Kes.



Literasi Matematis dan Ketahanan Pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

Dr. Ai Tusi Fatimah, S.Pd., M.Si.
Dr. Agus Yuniawan Isyanto, drh., M.P.
Hj. Euis Erlin, Dra., M.Kes.

Editor: Rusli

Cetakan Pertama: Juli 2023

Cover: Tim Penyusun

Tata Letak: Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2023, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail: rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2023 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I –: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2023
Dimensi : 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-623-448-585-1

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbi'alalamiin, atas karunia dari Allah SWT. buku yang berjudul "Literasi Matematis dan Ketahanan Pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi" dapat disusun. Buku ini merupakan salah satu luaran Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT) tahun ke-2 yang berjudul "STEAM-H pada Pembelajaran Matematika di SMK Agribisnis: Membangun Literasi Matematis dan Ketahanan Pangan". Literasi matematis dan ketahanan pangan merupakan pembahasan dari dua disiplin ilmu yang berbeda yakni matematika dan pertanian.

Literasi matematis sudah banyak di bahas dan dipublikasikan dalam berbagai bentuk. Buku ini secara spesifik membahas literasi matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi. Spesifikasi yang membedakan literasi yang di bahas pada penelitian-penelitian sebelumnya terletak pada pengetahuan konten matematika dan konteks. Pengetahuan konten matematika yang dibutuhkan bagi peserta didik SMK Agribisnis dan Agriteknologi adalah yang relevan dengan dunia kerja sesuai dengan program atau konsentrasi keahlian kejuruan. Hal ini selaras dengan penempatan mata pelajaran matematika yang berada pada kelompok mata pelajaran kejuruan.

Literasi ketahanan pangan merupakan pembahasan yang baru. Buku ini secara gamblang berusaha menurunkan definisi literasi ketahanan pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi dari beragam regulasi ketahanan pangan dan pendidikan kejuruan. Literasi ketahanan pangan ini dipandang penting bagi peserta didik sebagai wujud nyata mempersiapkan warga negara yang melek

terhadap kondisi pangan nasional. Peserta didik SMK Agribisnis dan Agriteknologi merupakan bagian dari warga negara Indonesia yang berkecimpung secara langsung belajar dan mengembangkan diri di dunia pertanian yang erat kaitannya dengan ketahanan pangan. Literasi ketahanan pangan yang peserta didik miliki mengukuhkannya untuk siap menghadapi dunia kerja dan mendukung program pangan nasional.

Melalui Literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan yang diimplementasikan dalam pembelajaran matematika merupakan wujud nyata dari penempatan matematika dalam kelompok mata pelajaran kejuruan. Kerangka kerja Literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan memberikan gambaran tentang proses matematika yang dilakukan untuk memecahkan masalah yang disajikan dalam konteks ketahanan pangan.

Kami menyadari, bahwa buku ini merupakan kajian awal tentang Literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan. Oleh karena itu, perlu banyak masukan dari berbagai pihak untuk pengembangan kajian ini supaya dapat terimplementasikan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi secara tepat.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada DRPM (Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat) pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi atas pendanaan Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi Tahun ke-2. Terima kasih kepada seluruh pimpinan Universitas Galuh yang senantiasa memberikan kesempatan, dukungan, dan motivasi sehingga penelitian ini dapat dilakukan secara lancar. Terima kasih kepada seluruh pimpinan SMK Agribisnis dan Agriteknologi di Kabupaten Ciamis yang telah memberikan kesempatan

berkolaborasi sehingga terwujudnya hasil penelitian ini. Semoga Allah SWT. membalas kebaikan semuanya.

Ciamis, 30 Juni 2023

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 LITERASI MATEMATIS	12
A. Definisi Literasi Matematis.....	12
B. Komponen/ Elemen/Domain Literasi Matematis.....	16
C. Pengetahuan Konten Matematika	18
D. Kompetensi Matematis	29
1. Keterampilan Berpikir Matematis.....	30
2. Berpikir dan Bernalar.....	31
3. Keterampilan Argumentasi Matematis.....	31
4. Penalaran dan Argumen.....	32
5. Pemodelan	32
6. Pengajuan dan Pemecahan Masalah.....	33
7. Representasi	33
8. Komunikasi.....	33
9. Matematisasi	34
10. Merancang Strategi untuk Memecahkan Masalah.....	34
11. Keterampilan Simbolik, Formal dan Teknis	34

12. Menggunakan Alat Matematika	35
13. Kluster Kompetensi	35
14. Proses Matematika dan Kemampuan Matematika Dasar.....	36
15. Penalaran dan Pemecahan Masalah Matematis	37
16. Konteks atau Situasi.....	39
17. Keterampilan Abad-21.....	40
BAB 3 SMK AGRIBISNIS DAN AGRITEKNOLOGI.....	42
A. Tujuan Pendidikan Kejuruan	42
B. Bidang/Program/Konstansi Keahlian.....	42
C. Kompetensi Kelulusan Pendidikan Kejuruan.....	43
D. Kurikulum Pendidikan Kejuruan	45
E. Standar Isi SMK Agribisnis dan Agriteknologi	46
F. Capaian Pembelajaran SMK Agribisnis dan Agriteknologi	46
G. Pengembangan Kurikulum Operasional SMK Agribisnis dan Agriteknologi	47
H. Profil Pelajar Pancasila SMK Agribisnis dan Agriteknologi	48
BAB 4 LITERASI MATEMATIS DI SMK AGRIBISNIS DAN AGRITEKNOLOGI	49
A. Definisi literasi Matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi	49
B. Komponen literasi Matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi	50

1. Pengetahuan Matematika Kejuruan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi	50
2. Konteks di SMK Agribisnis dan Agriteknologi.....	56
3. Kompetensi Matematis: Pemecahan masalah dan Penalaran Matematis.....	61
4. Keterampilan Kerja	64
BAB 5 LITERASI KETAHANAN PANGAN DI SMK AGRIBISNIS DAN AGRITEKNOLOGI	67
BAB 6 LITERASI MATEMATIS DALAM KONTEKS KETAHANAN PANGAN	77
A. Komponen Literasi Matematis dalam Konteks Ketahanan Pangan.....	77
B. Tugas Literasi Matematis dalam Konteks Ketahanan Pangan.....	78
PENUTUP	82
REFERENSI.....	83
RIWAYAT PENULIS.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis-jenis Literasi.....	8
Tabel 2. Definisi Literasi Matematis dari PISA	13
Tabel 3. Aspek kunci Konten Matematika PISA 2006 dan 2009 ..	20
Tabel 4. Topik Konten PISA 2012, 2015, dan 2018	22
Tabel 5. Pengetahuan Matematika Kejuruan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi.....	52
Tabel 6. Konteks pada Literasi Matematis di SMK Agribisnis dan agriteknologi	57
Tabel 7. Indikator Kompetensi Matematis	63
Tabel 8. Agribisnis Tanaman	71
Tabel 9. Agribisnis Ternak	72
Tabel 10. Agribisnis Perikanan	73
Tabel 11. Agriteknologi Pengolahan Hasil Pertanian	74
Tabel 12. Usaha Pertanian Terpadu	75
Tabel 13. Kehutanan.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hasil Penelusuran Kata Literasi di <i>Publish or Perish</i>	2
Gambar 2. <i>Cluster</i> Literasi	2
Gambar 3. Hasil Penelusuran Kata Literasi Perguruan Tinggi di <i>Publish or Perish</i>	3
Gambar 4. <i>Cluster</i> Literasi Perguruan Tinggi	4
Gambar 5. Hasil Penelusuran Kata Literasi di SMA pada <i>Publish or Perish</i>	4
Gambar 6. <i>Cluster</i> Literasi di SMA.....	5
Gambar 7. Hasil Penelusuran Kata Literasi di SMP pada <i>Publish or Perish</i>	5
Gambar 8. <i>Cluster</i> Literasi di SMP.....	6
Gambar 9. Hasil Penelusuran Kata Literasi di SMP pada <i>Publish or Perish</i>	7
Gambar 10. <i>Cluster</i> Literasi di SD.....	7
Gambar 11. Model Literasi Matematis pada PISA 2018 (OECD, 2019).....	17
Gambar 12. Komponen Literasi Matematis PISA 2021 (OECD, 2018).....	18
Gambar 13. Komponen Literasi Matematis yang Saling Terhubung untuk Menyelesaikan Masalah yang dihadirkan dalam Situasi/Konteks Ketahanan Pangan.....	78

BAB 1

PENDAHULUAN

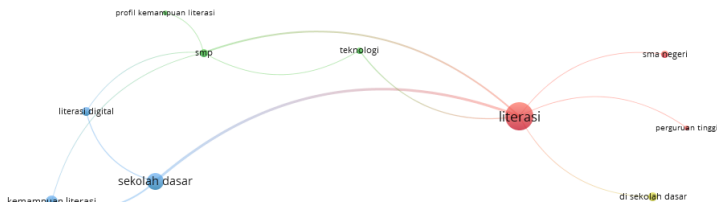
Literasi diartikan dalam kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) daring (2016) sebagai “*n* kemampuan menulis dan membaca; *n* pengetahuan atau keterampilan dalam bidang atau aktivitas tertentu: -- komputer; atau *n* kemampuan individu dalam mengolah informasi dan pengetahuan untuk kecakapan hidup”. Pengertian literasi terus berevolusi sesuai dengan konteks pengetahuan/keterampilan/kecakapan dalam bidang atau aktivitas tertentu.

Penelusuran terhadap kata literasi di *Google*, ditemukan di laman Dirjen PAUD, Dikdas dan Dikmen (2021), yang menjelaskan enam jenis literasi dasar yang harus dimiliki peserta didik yaitu literasi baca tulis, literasi numerasi, literasi sains, literasi digital, literasi finansial, dan literasi budaya dan kewargaan. Penelusuran tentang literasi di *Elicit.org* menjelaskan bahwa secara keseluruhan, literasi mencakup berbagai kompetensi dan keterampilan, dan bahwa pengajaran dan sumber daya yang efektif diperlukan untuk meningkatkan hasil literasi. Contoh hasil penelusuran literasi di *Elicit.org* adalah artikel dari Liu et al. (2020) yang secara eksplisit menjelaskan tentang literasi kesehatan. Lebih luas lagi penelusuran kata literasi dilakukan di *Publish or Perish* untuk 1000 artikel yang menunjukkan bahwa istilah literasi telah dipublikasikan mulai dari tahun 2003 hingga sekarang seperti tampak pada Gambar 1 berikut ini.

Citation metrics	
Publication years:	2008-2023
Citation years:	15 (2008-2023)
Papers:	1000
Citations:	53638
Cites/year:	3575.87
Cites/paper:	53.64
Authors/paper:	2.02
h-index:	114
g-index:	167
hi,norm:	90
hi,annual:	6.00
hA-index:	41
Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:	1000,989,779,408,164


Gambar 1. Hasil Penelusuran Kata Literasi di *Publish or Perish*

Untuk mengetahui sebaran literasi yang diperoleh dari *Publish or Perish*, digunakan *VosViewer*. Berdasarkan 1000 judul dengan *binary counting* minimum kemunculan suatu istilah adalah lima terdapat istilah literasi teknologi, literasi sekolah dasar, literasi perguruan tinggi, literasi SMA, literasi SMP, literasi digital, kemampuan literasi, dan profil kemampuan literasi. Literasi sekolah dasar, SMP, SMA, dan perguruan tinggi merujuk pada *locus* penelitian yang berada di jenjang pendidikan dasar hingga tinggi. Hubungan dari istilah-istilah literasi diilustrasikan pada Gambar 2 berikut ini,



Gambar 2. Cluster Literasi

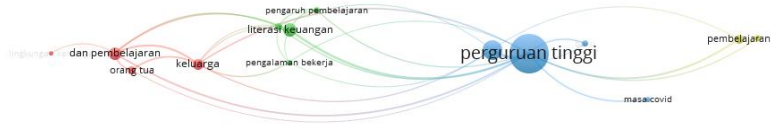
Lebih lanjut, penelusuran tentang literasi di perguruan tinggi pada *Publish or Perish*. Tujuan penelusuran ini ingin mengetahui topik riset literasi di jenjang perguruan tinggi. Hasil penelusuran di *Publish or Perish* diketahui terdapat 288 artikel yang membahas literasi di perguruan tinggi seperti tercantum pada Gambar 3 berikut ini.



Citation metrics		Help
Publication years:	2002-2023	
Citation years:	21 (2002-2023)	
Papers:	228	
Citations:	1213	
Cites/year:	57.76	
Cites/paper:	5.32	
Authors/paper:	1.51	
h-index:	16	
g-index:	31	
hI,norm:	14	
hI,annual:	0.67	
hA-index:	8	
Papers with ACC >=	1,2,5,10,20:	
	52,29,12,3,0	

Gambar 3. Hasil Penelusuran Kata Literasi Perguruan Tinggi di *Publish or Perish*

Selanjutnya, untuk mengetahui sebaran topik literasi di perguruan tinggi digunakan *VosViewer* berdasarkan 228 judul dengan *binary counting* dengan jumlah minimum kemunculan suatu istilah adalah 3 terdapat kata literasi keuangan/finansial yang cenderung berhubungan dengan kata keluarga. Gambar 4 menunjukkan sebaran literasi di perguruan tinggi.



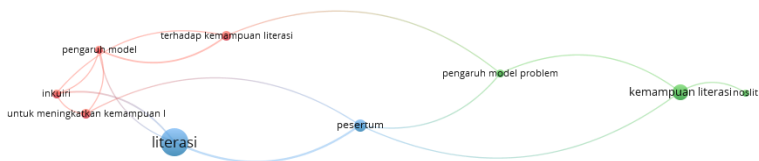
Gambar 4. Cluster Literasi Perguruan Tinggi

Untuk mengetahui topik riset literasi di jenjang SMA, ditelusuri melalui *Publish or Perish* untuk 500 artikel diperoleh hasil seperti tampak pada Gambar 5.

Citation metrics		Help
Publication years:	2006-2023	
Citation years:	17 (2006-2023)	
Papers:	500	
Citations:	4101	
Cites/year:	241.24	
Cites/paper:	8.20	
Authors/paper:	2.03	
h-index:	30	
g-index:	48	
hI,norm:	22	
hI,annual:	1.29	
hA-index:	11	
Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:	248,135,46,14,3	

Gambar 5. Hasil Penelusuran Kata Literasi di SMA pada Publish or Perish

Adapun sebaran literasi di SMA berdasarkan hasil *VosViewer* dalam 500 judul dengan *binary counting* minimum kemunculan suatu istilah adalah 3 terdapat 9 istilah seperti yang digambarkan pada Gambar 6 berikut ini.



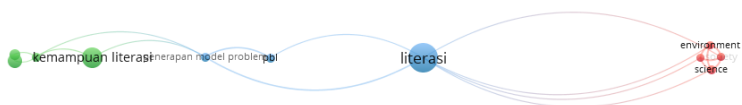
Gambar 6. Cluster Literasi di SMA

Topik penelitian literasi di SMA cenderung pada aspek mengukur kemampuan literasi dan penggunaan suatu model pembelajaran untuk meningkatkan literasi peserta didik. Di sisi lainnya, penelusuran untuk mengetahui topik riset literasi di SMP melalui *Publish or Perish* untuk 500 artikel diperoleh hasil seperti tampak pada Gambar 7.

Citation metrics		Help
Publication years:	2009-2023	
Citation years:	14 (2009-2023)	
Papers:	500	
Citations:	4166	
Cites/year:	297.57	
Cites/paper:	8.33	
Authors/paper:	2.18	
h-index:	29	
g-index:	48	
hI,norm:	20	
hI,annual:	1.43	
hA-index:	11	
Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:	265,142,51,14,4	

Gambar 7. Hasil Penelusuran Kata Literasi di SMP pada *Publish or Perish*

Adapun sebaran literasi di SMA berdasarkan hasil VosViewer dalam 500 judul dengan *binary counting* minimum kemunculan suatu istilah adalah 3 terdapat 11 istilah seperti yang digambarkan pada Gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Cluster Literasi di SMP

Hasil *VosViewer* memperlihatkan beberapa jenis literasi, kemampuan literasi, dan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi. Jenis literasi tersebut adalah literasi lingkungan, literasi sains, literasi sosial, dan literasi teknologi. Adapun pembelajaran yang berhubungan dengan kemampuan literasi adalah PBL (*problem based learning*).

Selanjutnya, penelusuran untuk mengetahui topik riset literasi di SD melalui *Publish or Perish* untuk 500 artikel diperoleh hasil pada Gambar 9.

Citation metrics		Help
Publication years:	2002-2023	
Citation years:	21 (2002-2023)	
Papers:	500	
Citations:	2848	
Cites/year:	135.62	
Cites/paper:	5.70	
Authors/paper:	2.33	
h-index:	25	
g-index:	42	
hI,norm:	18	
hI,annual:	0.86	
hA-index:	12	
Papers with ACC >=	1,2,5,10,20:	
	203,117,40,18,4	

Gambar 9. Hasil Penelusuran Kata Literasi di SMP pada *Publish or Perish*

Adapun sebaran literasi di SMA berdasarkan hasil *VosViewer* dalam 500 judul dengan *binary counting* minimum kemunculan suatu istilah adalah 3 terdapat 6 istilah seperti yang digambarkan pada Gambar 1.10. Hasil *VosViewer* memperlihatkan topik literasi numerasi, gerakan literasi sekolah, dan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi.



Gambar 10. Cluster Literasi di SD

Berdasarkan seluruh hasil penelusuran yang telah dilakukan, diperoleh jenis-jenis literasi yang terus berkembang sesuai dengan

konteks kemampuan atau keterampilan pada bidang tertentu. Tabel 1 merangkum pengertian dari beragam literasi yang berhasil ditemukan.

Tabel 1. Jenis-jenis Literasi

Jenis	Pengertian
Literasi baca tulis	Literasi baca tulis adalah kecakapan untuk memahami isi teks tertulis, baik yang tersirat maupun tersurat, untuk mengembangkan pengetahuan dan potensi diri (Dirjen PAUD, Dikdas dan Dikmen, 2021).
Literasi numerasi	Literasi numerasi adalah kecakapan untuk menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari (Dirjen PAUD, Dikdas dan Dikmen, 2021).
Literasi sains	Literasi sains adalah kecakapan untuk memahami fenomena alam dan sosial di sekitar kita serta mengambil keputusan yang tepat secara ilmiah (Dirjen PAUD, Dikdas dan Dikmen, 2021).
Literasi digital	Literasi digital adalah kecakapan menggunakan media digital dengan beretika dan bertanggung jawab untuk memperoleh informasi dan berkomunikasi (Dirjen PAUD, Dikdas dan Dikmen, 2021).
Literasi finansial	Literasi finansial adalah kecakapan untuk mengaplikasikan pemahaman tentang konsep, risiko, keterampilan, dan motivasi dalam konteks finansial (Dirjen PAUD, Dikdas dan Dikmen, 2021).

Jenis	Pengertian
Literasi budaya dan kewargaan	Literasi budaya dan kewargaan adalah kecakapan dalam memahami dan bersikap terhadap kebudayaan Indonesia sebagai identitas bangsa serta memahami hak dan kewajiban sebagai warga negara (Dirjen PAUD, Dikdas dan Dikmen, 2021).
Literasi kesehatan	Literasi kesehatan didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk memperoleh dan menerjemahkan pengetahuan dan informasi untuk mempertahankan dan meningkatkan kesehatan dengan cara yang sesuai dengan konteks individu dan sistem (Liu et al., 2020).
Literasi lingkungan	Literasi lingkungan merupakan kemampuan individu dalam memahami dan menafsirkan kondisi lingkungan, dari hasil pemahaman dan penafsiran tersebut maka individu tersebut dapat memutuskan tindakan yang tepat dalam mempertahankan, memulihkan serta meningkatkan kondisi lingkungan (Kusumaningrum, 2018).
Literasi sosial	Literasi sosial adalah kemampuan seseorang untuk berinteraksi, memelihara, dan membangun hubungan dengan orang lain (Setiawati & Novitasari, 2019).
Literasi teknologi	Literasi teknologi adalah kemampuan menggunakan aplikasi teknologi dan informasi secara efektif dan efisien dalam berbagai konteks, seperti dunia akademik dan pendidikan, pembelajaran dan pengajaran, penilaian pembelajaran, karier, serta kehidupan sehari-hari (Intan dalam Astini, 2019).

Jenis	Pengertian
Literasi Teknologi Informasi dan Komunikasi	Literasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan kemampuan untuk memanfaatkan penggunaan teknologi digital, alat komunikasi dan jaringan untuk dapat menemukan solusi dari permasalahan yang ada di kalangan masyarakat di era digitalisasi industri ini (Lestari, 2023).

Beragamnya jenis literasi yang muncul, memperlebar cakrawala tentang literasi yang dapat diadaptasi sesuai dengan konteks bidang tertentu. Tulisan ini fokus membahas literasi matematis dan ketahanan pangan. Literasi matematis sudah banyak dibahas dalam beragam riset. Istilah literasi matematis seringkali disebut sebagai literasi numerasi. Pada bagian lain di buku ini akan dibahas perbedaan pandangan terhadap istilah literasi matematis dan numerasi. Di sisi lainnya, istilah literasi ketahanan pangan belum ditemukan pembahasannya. Literasi matematis dan ketahanan yang dibahas dalam tulisan ini spesifik ditujukan sebagai pengembangan dari literasi matematis dan ketahanan pangan bagi peserta didik di SMK Agribisnis dan Agriteknologi yang meliputi:

- a. Definisi literasi matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi;
- b. Komponen literasi matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi;
- c. Definisi literasi ketahanan pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi;
- d. Komponen literasi ketahanan pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi;

- e. Kerangka kerja literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi.

Kelima pembahasan tersebut dibangun dari PISA (*Programme for International Student Assessment*) tentang literasi matematis atau numerasi, regulasi pendidikan, serta regulasi ketahanan pangan. Untuk membangun definisi dan komponen literasi matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi, penulis membandingkan definisi literasi matematis dari buku kerangka kerja dan penilaian PISA mulai dari tahun 2000 hingga 2021. Rangkuman tentang literasi matematis PISA tersebut disajikan dalam satu bagian khusus di buku ini.

Adapun regulasi tentang pendidikan untuk mengetahui posisi dan tujuan pendidikan kejuruan, standar kelulusan dan struktur kurikulum SMK, standar isi, capaian pembelajaran, dan standar proses SMK Agribisnis dan Agriteknologi. Standar isi dan capaian pembelajaran menjadi hal yang sangat penting dalam tulisan ini karena berhubungan dengan konten mata pelajaran matematika dan dasar-dasar keahlian di SMK Agribisnis dan Agriteknologi. Rangkuman tentang regulasi pendidikan kejuruan tersebut disajikan dalam satu bagian khusus di buku ini.

Adapun regulasi tentang ketahanan pangan digunakan untuk menurunkan definisi dan komponen ketahanan pangan. Hasil kajian tentang literasi matematis dan ketahanan pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi menjadi acuan untuk membangun kerangka kerja literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan bagi peserta didik SMK Agribisnis dan Agriteknologi.

BAB 2

LITERASI MATEMATIS

Bagian ini membahas literasi matematis berdasarkan sumber OECD PISA mulai tahun 2000 hingga 2021. Literasi matematis yang dibahas sebagai rujukan untuk membangun konsep literasi matematis di SMK Agribisnis dan Agroteknologi. Konsep tersebut digunakan bersama-sama dengan literasi ketahanan pangan digunakan untuk membangun konsep literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan.

A. Definisi Literasi Matematis

Literasi matematis dan numerasi dapat dimaknai sama ataupun berbeda-beda oleh para peneliti. Jablonka (2015) memaknai literasi matematis sinonim dengan numerasi. Di lain pihak, Street et al. (2005) membatasi numerasi hanya untuk menangani bilangan dan operasi pada bilangan secara terbatas dibandingkan dengan literasi matematis yang mencakup bidang matematika di luar bilangan, misalnya, sifat geometris, aljabar, dan penalaran logis. Lebih lanjut, Street et al. (2005) menyatakan bahwa numerasi merupakan kompetensi dalam menafsirkan dan menggunakan angka yang berhubungan dengan konteks sosial yang relatif dan berbeda antar kultur dan antara subkultur baik bersifat lokal dalam budaya nasional yang sama maupun berbeda.

Istilah lainnya dari literasi matematis dan numerasi adalah literasi numerasi seperti yang tercantum pada Tabel 1.1. Istilah literasi numerasi tersebut merujuk pada pengertian numerasi yang lebih sempit lagi dari pengertian yang diutarakan oleh Street et al. (2005),

karena hanya fokus pada penggunaan berbagai macam bilangan dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari.

Definisi literasi matematis terus berkembang seperti halnya yang dapat dilihat pada kerangka kerja penilaian PISA (*Programme for International Student Assessment*). Dikutip dari laman OECD PISA <https://www.oecd.org/pisa/publications/> terdapat definisi literasi matematis dalam buku kerangka kerja penilaian dan analisis PISA dari tahun 2000 hingga 2021. Masing-masing definisi tersebut disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Definisi Literasi Matematis dari PISA

Tahun	Definisi Literasi Matematis
PISA 2000	Literasi matematis didefinisikan: mengidentifikasi, memahami, dan terlibat dalam matematika dan membuat penilaian yang beralasan tentang peran yang dimainkan matematika, sebagaimana diperlukan untuk kehidupan individu saat ini dan masa depan sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, dan reflektif (OECD, 1999).
PISA 2003, 2006, 2009,	Literasi matematis adalah kapasitas individu untuk mengidentifikasi dan memahami peran yang dimainkan oleh matematika di dunia, untuk membuat penilaian yang beralasan dan untuk menggunakan dan terlibat dengan matematika dengan cara yang memenuhi kebutuhan kehidupan individu sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, dan reflektif (OECD, 2003; OECD, 2006; OCDE, 2009).

Tahun	Definisi Literasi Matematis
PISA 2012, 2015, 2018	Literasi matematis adalah kapasitas individu untuk merumuskan, mempekerjakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Ini termasuk penalaran matematis dan menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena. Ini membantu individu untuk mengenali peran yang dimainkan matematika di dunia dan untuk membuat penilaian dan keputusan beralasan yang diperlukan oleh warga negara yang konstruktif, terlibat, dan reflektif (OECD, 2012; OCED, 2015; OECD, 2019).
PISA 2021	Literasi matematis adalah kapasitas individu untuk bernalar secara matematis dan merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks dunia nyata. Ini mencakup konsep, prosedur, fakta, dan alat untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena. Ini membantu individu untuk mengetahui peran yang dimainkan matematika di dunia dan untuk membuat penilaian dan keputusan beralasan yang dibutuhkan oleh warga negara abad ke-21 yang konstruktif, terlibat, dan reflektif (OECD, 2018).

Tabel 2.1 menunjukkan perubahan definisi literasi matematis pada PISA. Mulai dari tahun PISA 2000 hingga 2021 setidaknya terdapat empat perubahan definisi literasi matematis. Literasi matematis pada PISA 2000 cenderung fokus pada pemecahan masalah dalam konteks sehari-hari individu saat ini dan di masa akan datang.

Definisi ini sejalan dengan pendapat Meaney (2007) yang menyatakan bahwa literasi matematis merupakan penerapan pemahaman dan ide matematika ke dalam konteks dunia nyata. Definisi dari PISA 2000 dan Meaney ini tentunya lebih luas dari makna numerasi yang hanya menggunakan konsep bilangan untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks.

Definisi Literasi matematis pada PISA 2003 hingga 2009 memunculkan pemahaman dan penalaran yang masuk akal dalam pemecahan masalah kebutuhan kehidupan individu sebagai warga negara yang memiliki karakter konstruktif, peduli, dan reflektif. Literasi matematis PISA 2012 hingga 2018 menekankan kemampuan individu pada aspek pemecahan masalah, penalaran, dan pengetahuan konten matematika untuk diterapkan dalam berbagai konteks di dunia yang diperlukan oleh warga negara yang konstruktif, terlibat, dan reflektif. Definisi literasi matematis tersebut sejalan dengan pendapat Lengnink (2005) yang menjelaskan tentang ciri-ciri seseorang mencapai literasi matematis sebagai berikut:

- a. Meningkatnya kemampuan menyelesaikan masalah meskipun memiliki keterbatasan pengetahuan matematika;
- b. Kemampuan dan keinginan untuk menilai secara menyeluruh penggunaan matematika di dunia nyata;
- c. Keinginan untuk mengintensifkan refleksi matematika yang digunakannya;
- d. Kemampuan untuk memilih dan menerapkan matematika dengan penalaran yang cukup masuk akal.

Definisi literasi matematis pada PISA 2021 selain menekankan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan pengetahuan konten matematika seperti pada PISA sebelumnya, juga

menekankan pentingnya kompetensi abad-21. Perluasan definisi literasi matematis ini tidak terlepas dari makin kompleksnya masalah di dunia juga pesatnya teknologi dan informasi.

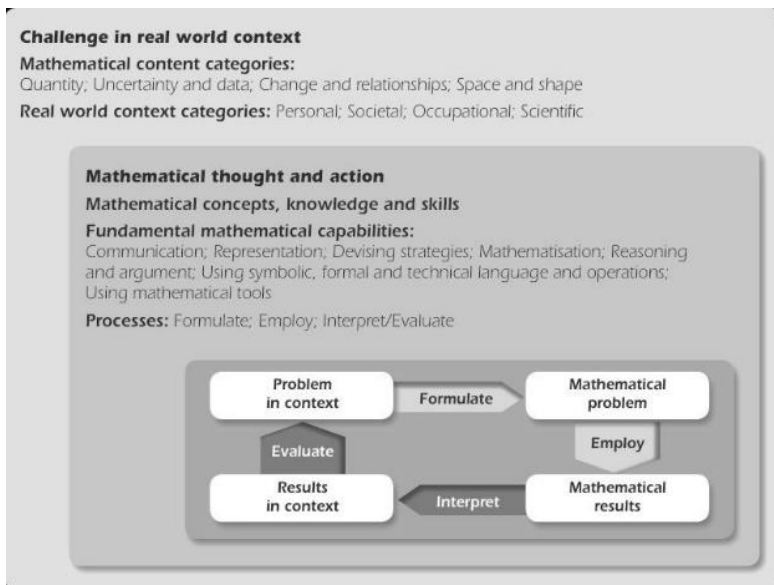
B. Komponen/ Elemen/Domain Literasi Matematis

Seperti halnya definisi literasi matematis, komponen literasi matematis juga terus berkembang pada setiap tahun PISA-nya. Komponen literasi matematis PISA 2000 terdiri dari aspek mayor dan minor. Aspek mayor terdiri dari kompetensi matematis dan ide besar matematika. Aspek minor terdiri dari untaian kurikulum matematika (penggambaran konten matematika) dan situasi/konteks.

Komponen literasi matematis PISA 2003 terdiri dari situasi/konteks, konten matematika (empat "gagasan menyeluruh"), dan proses matematis. Komponen literasi matematis PISA 2006 terdiri dari situasi/konteks, konten matematika (empat "gagasan menyeluruh"), dan proses matematis/klaster kompetensi. Komponen literasi matematis PISA 2009 terdiri dari situasi/konteks, konten matematika (empat "gagasan menyeluruh"), dan proses matematis. Komponen literasi matematis PISA 2012 terdiri dari proses matematika dan kemampuan matematika yang mendasarinya, pengetahuan konten matematika, dan konteks. Komponen literasi matematis PISA 2015 terdiri dari proses matematika dan kemampuan matematika yang mendasarinya, serta pengetahuan konten matematika.

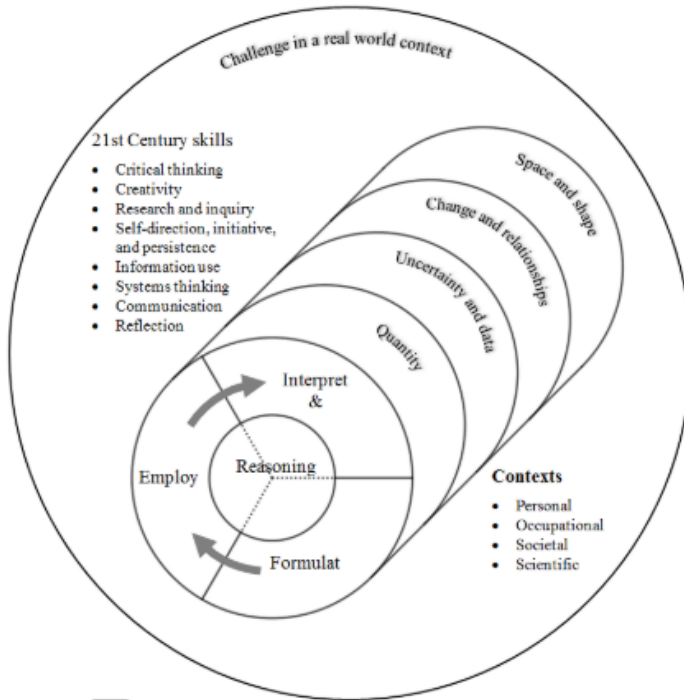
Berbeda dengan PISA sebelumnya, komponen literasi matematis PISA 2018 terdiri dari konten matematika, konteks dunia nyata, berpikir dan bertindak matematis (konsep, pengetahuan, dan

keterampilan matematis; kemampuan matematika dasar; proses) yang diilustrasikan dalam model literasi matematis pada Gambar 11 berikut ini.



Gambar 11. Model Literasi Matematis pada PISA 2018 (OECD, 2019)

Adapun komponen PISA 2021 terdiri dari penalaran matematis dan proses pemecahan masalah, pengetahuan konten matematika, konteks untuk item penilaian dan keterampilan abad ke-21 yang dipilih. Komponen-komponen tersebut diilustrasikan pada Gambar 12 berikut ini.



Gambar 12. Komponen Literasi Matematis PISA 2021 (OECD, 2018)

C. Pengetahuan Konten Matematika

Pada PISA 2000, konten matematika merupakan aspek minor yang disebut sebagai untaian kurikulum matematika yang terdiri dari bilangan, pengukuran, estimasi, aljabar, fungsi, geometri, peluang, statistik, dan matematika diskrit. Terdapat juga istilah ide matematika besar yang terdiri dari:

- peluang;
- perubahan dan pertumbuhan;
- ruang dan bentuk;

- d. penalaran kuantitatif;
- e. ketidakpastian; dan
- f. ketergantungan dan hubungan.

Ide besar matematika pada PISA tahun 2000 dibatasi pada pertumbuhan dan perubahan serta ruang dan bentuk. Pembatasan tersebut berdasarkan asumsi bahwa kedua ide besar matematika tersebut mencakup seluruh untaian kurikulum.

Konten matematika pada PISA 2003 merupakan ide menyeluruh dari konten utama kurikulum sekolah yang disebut sebagai empat gagasan menyeluruh yang terdiri dari:

- a. Kuantitas;
- b. Ruang dan bentuk;
- c. Perubahan dan hubungan;
- d. Ketidakpastian.

Seperti pada PISA 2003, konten PISA 2006 pun memiliki konten matematika dari empat gagasan menyeluruh. Perbedaannya hanya terletak pada urutan konten yang diberikan sebagai berikut:

- a. Ruang dan bentuk;
- b. Perubahan dan hubungan;
- c. Kuantitas;
- d. Ketidakpastian.

Konten matematika pada PISA 2009 sama dengan PISA 2006. Pada PISA 2006 dan 2009 dijelaskan lebih rinci aspek kunci keempat konten matematika tersebut seperti dirangkum dalam Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Aspek kunci Konten Matematika PISA 2006 dan 2009

Konten Matematika	Aspek Kunci PISA 2006	Aspek Kunci PISA 2009
Ruang dan bentuk	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenali bentuk dan pola; ▪ Mendeskripsikan, menyandikan, dan mendekodekan informasi visual; ▪ Memahami perubahan dinamis pada bentuk; ▪ Kemiripan dan perbedaan; ▪ Posisi relatif; ▪ Representasi 2-d dan 3-d, serta hubungan di antaranya; ▪ Navigasi melalui ruang. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengenali bentuk dan pola dalam bentuk; ▪ Mendeskripsikan, menyandikan, dan mendekodekan informasi visual; ▪ Memahami perubahan dinamis pada bentuk; ▪ Mengidentifikasi kesamaan dan perbedaan; ▪ Mengidentifikasi posisi relatif; ▪ Menafsirkan representasi dua dimensi dan tiga dimensi serta hubungan di antara mereka; ▪ Navigasi melalui ruang.
Perubahan dan hubungan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mewakili perubahan dalam bentuk yang dapat dipahami; ▪ Memahami jenis perubahan mendasar; ▪ Mengenali jenis perubahan tertentu saat terjadi; ▪ Menerapkan teknik ini ke dunia luar; 	

Konten Matematika	Aspek Kunci PISA 2006	Aspek Kunci PISA 2009
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengendalikan alam semesta yang berubah untuk keuntungan terbaik. 	
Kuantitas	Penalaran kuantitatif: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengertian angka; ▪ Memahami arti operasi; ▪ Memiliki rasa untuk besaran angka; ▪ Perhitungan elegan; ▪ Aritmatika mental; ▪ Estimasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemahaman tentang ukuran relatif; ▪ Pengenalan pola numerik; ▪ Penggunaan bilangan sebagai atribut terukur dari objek dunia nyata (jumlah dan ukuran); ▪ Pemrosesan dan pemahaman bilangan dalam beragam representasi
Ketidakpastian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Banyaknya variasi dalam proses; ▪ Kebutuhan akan data tentang proses; ▪ Desain produksi data dengan mempertimbangkan variasi; ▪ Kuantifikasi variasi; ▪ Penjelasan variasi ▪ Konsep dan aktivitas matematika yang menghasilkan data, analisis data dan tampilan/visualisasi data, probabilitas, penyimpulan. 	

Sumber: (OECD, 2006; OCDE, 2009)

Pada PISA 2012, 2015, dan 2018, terdapat istilah pengetahuan konten matematika yang didasarkan pada asumsi bahwa

memecahkan masalah dan menafsirkan situasi dalam beragam konteks membutuhkan dan memanfaatkan pengetahuan dan pemahaman matematika tertentu. Konten matematika yang mendasari pada PISA 2012, 2015, dan 2018 yaitu:

- a. Perubahan dan hubungan;
- b. Ruang dan bentuk;
- c. Kuantitas;
- d. Ketidakpastian dan data.

Secara spesifik, pada PISA 2012, 2015, dan 2018, konten matematika memiliki istilah topik konten. Tabel 4 berikut ini merangkum topik konten literasi matematis pada PISA 2012, 2015, dan 2018.

Tabel 4. Topik Konten PISA 2012, 2015, dan 2018

Topik Konten	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018
Fungsi	Konsep fungsi, menekankan tetapi tidak terbatas pada fungsi linier, sifat-sifatnya, dan berbagai deskripsi dan representasinya. Representasi yang umum digunakan adalah verbal, simbolik, tabular dan grafis.		
Ekspresi aljabar	Interpretasi dan manipulasi verbal dengan ekspresi aljabar, yang melibatkan bilangan, simbol, operasi aritmatika, pangkat, dan akar sederhana.	Interpretasi verbal dan manipulasi dengan ekspresi aljabar, yang melibatkan bilangan, simbol, operasi aritmatika, pangkat dan akar sederhana.	

Topik Konten	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018
Persamaan dan pertidaksamaan	Persamaan dan pertidaksamaan linier dan terkait, persamaan derajat dua sederhana, dan metode solusi analitik dan non-analitik.		
Sistem koordinat	Representasi dan deskripsi data, posisi dan hubungan. Hubungan di dalam dan di antara objek-objek geometris dalam dua dan tiga dimensi: Hubungan statis seperti hubungan aljabar di antara elemen-elemen bangun (misalnya Teorema Pythagoras yang mendefinisikan hubungan antara panjang sisi-sisi segitiga siku-siku), posisi relatif, keserupaan,	representasi dan deskripsi data, posisi dan hubungan.	

Topik Konten	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018
	dan kongruensi, dan hubungan dinamis yang melibatkan transformasi dan gerak objek, serta korespondensi antara objek dua dan tiga dimensi.		
Hubungan di dalam dan di antara objek-objek geometris dalam dua dan tiga dimensi	-	hubungan statis seperti hubungan aljabar di antara elemen-elemen bangun (misalnya teorema Pythagoras yang mendefinisikan hubungan antara panjang sisi-sisi segitiga siku-siku), posisi relatif, kesamaan dan kongruensi, dan hubungan dinamis yang melibatkan transformasi dan gerak objek, serta korespondensi antara objek dua dan tiga dimensi.	
Pengukuran	Kuantifikasi fitur dari dan di antara bentuk dan objek, seperti ukuran sudut, jarak, panjang, keliling, keliling, luas, dan volume		
Bilangan dan satuan	Konsep, representasi bilangan dan	Konsep, representasi bilangan dan sistem bilangan, termasuk sifat	

Topik Konten	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018
	<p>sistem bilangan, termasuk sifat bilangan bulat dan bilangan rasional, aspek yang relevan dari bilangan irasional, serta besaran dan satuan yang mengacu pada fenomena seperti waktu, uang, berat, suhu, jarak, luas dan volume, dan besaran turunan serta deskripsi numeriknya.</p>	<p>bilangan bulat dan bilangan rasional, aspek yang relevan dari bilangan irasional, serta besaran dan satuan yang mengacu pada fenomena seperti waktu, uang, berat, suhu, jarak, luas dan volume, dan turunannya kuantitas dan deskripsi numeriknya</p>	
Operasi aritmetika	sifat dan properti dari operasi ini dan konvensi notasi terkait.		
Persen, rasio dan proporsi	Deskripsi numerik besaran relatif dan penerapan proporsi dan penalaran proporsional untuk memecahkan masalah.		
Prinsip penghitungan	Kombinasi dan permutasi sederhana.		
Estimasi	Perkiraan kuantitas dan ekspresi numerik	Perkiraan kuantitas dan ekspresi numerik yang digerakkan oleh tujuan,	

Topik Konten	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018
	berdasarkan tujuan, termasuk digit signifikan dan pembulatan.	termasuk digit signifikan dan pembulatan	
Pengumpulan, representasi, dan interpretasi data	sifat, asal-usul dan kumpulan berbagai jenis data, dan berbagai cara untuk merepresentasikan dan menafsirkannya		
Variabilitas data dan deskripsinya	Konsep-konsep seperti variabilitas, distribusi dan tendensi sentral kumpulan data, dan cara untuk mendeskripsikan dan menginterpretasikannya dalam istilah kuantitatif		
Sampel dan pengambilan sampel	Konsep pengambilan sampel dan pengambilan sampel dari populasi data, termasuk kesimpulan sederhana berdasarkan sifat sampel.		
Peluang dan probabilitas	pengertian kejadian acak, variasi acak dan representasinya, peluang dan frekuensi kejadian, dan aspek dasar konsep probabilitas.		

Sumber: (OECD, 2012; OCED, 2015; OECD, 2019)

Pengetahuan konten matematika yang mendasari PISA 2021 adalah sama seperti pada PISA 2012, 2015, dan 2018 yaitu perubahan dan hubungan; ruang dan bentuk; kuantitas; serta ketidakpastian dan data. Perbedaan PISA 2021 terletak pada penambahan topik konten yang awalnya terdiri dari 15 topik menjadi 19 topik yaitu:

- a. Fenomena pertumbuhan: Berbagai jenis pertumbuhan linier dan non-linier.

- b. Perkiraan geometrik: Memperkirakan atribut dan properti dari bentuk dan objek tidak beraturan atau asing dengan memecah bentuk dan objek ini menjadi bentuk dan objek yang lebih familiar yang memiliki rumus dan alat.
- c. Simulasi komputer: Menjelajahi situasi (yang mungkin termasuk penganggaran, perencanaan, distribusi populasi, penyebaran penyakit, probabilitas eksperimental, pemodelan waktu reaksi, dll.) dalam hal variabel dan dampaknya terhadap hasil.
- d. Pengambilan keputusan bersyarat: Menggunakan prinsip dasar kombinatorik dan pemahaman tentang keterkaitan antar variabel untuk menginterpretasikan situasi dan membuat prediksi.
- e. Fungsi: Konsep fungsi, menekankan tetapi tidak terbatas pada fungsi linier, sifat-sifatnya, dan berbagai deskripsi dan representasinya. Representasi yang umum digunakan adalah verbal, simbolik, tabular dan grafis.
- f. Ekspresi aljabar: Interpretasi verbal dan manipulasi dengan ekspresi aljabar, yang melibatkan angka, simbol, operasi aritmatika, pangkat, dan akar sederhana.
- g. Persamaan dan pertidaksamaan: Persamaan dan pertidaksamaan linier dan terkait, persamaan derajat dua sederhana, dan metode solusi analitik dan non-analitik.
- h. Sistem koordinat: Representasi dan deskripsi data, posisi dan hubungan.
- i. Hubungan di dalam dan di antara objek-objek geometris dalam dua dan tiga dimensi: Hubungan statis seperti hubungan aljabar di antara elemen-elemen bangun (misalnya teorema Pythagoras yang mendefinisikan hubungan antara panjang sisi-sisi segitiga siku-siku), posisi

- relatif, kesamaan dan kongruensi, dan hubungan dinamis yang melibatkan transformasi dan gerak objek, serta korespondensi antara objek dua dan tiga dimensi.
- j. Pengukuran: Kuantifikasi fitur dari dan di antara bentuk dan objek, seperti ukuran sudut, jarak, panjang, keliling, keliling, luas, dan volume.
 - k. Bilangan dan satuan: Konsep, representasi angka dan sistem angka (termasuk konversi antar sistem angka), termasuk sifat bilangan bulat dan bilangan rasional, serta besaran dan satuan yang mengacu pada fenomena seperti waktu, uang, berat, suhu, jarak, luas dan volume, dan besaran turunan serta deskripsi numeriknya.
 - l. Operasi aritmatika: Sifat dan sifat dari operasi ini dan konvensi notasi terkait.
 - m. Persen, rasio dan proporsi: Deskripsi numerik besaran relatif dan penerapan proporsi dan penalaran proporsional untuk memecahkan masalah.
 - n. Prinsip penghitungan: Kombinasi sederhana.
 - o. Estimasi: Perkiraan kuantitas dan ekspresi numerik yang digerakkan oleh tujuan, termasuk digit signifikan dan pembulatan.
 - p. Pengumpulan, representasi, dan interpretasi data: Sifat, asal-usul, dan kumpulan berbagai jenis data, dan berbagai cara untuk menganalisis, merepresentasikan, dan menafsirkannya.
 - q. Variabilitas data dan deskripsinya: Konsep seperti variabilitas, distribusi, dan tendensi sentral kumpulan data, dan cara untuk mendeskripsikan dan menginterpretasikannya dalam istilah kuantitatif dan grafis.

- r. Sampel dan pengambilan sampel: Konsep pengambilan sampel dan pengambilan sampel dari populasi data, termasuk inferensi sederhana berdasarkan sifat sampel termasuk akurasi dan presisi.
- s. Peluang dan probabilitas: Gagasan peristiwa acak, variasi acak dan representasinya, peluang dan frekuensi peristiwa, dan aspek dasar konsep probabilitas dan probabilitas bersyarat.

Pengetahuan konten matematika terus akan berkembang seiring dengan fenomena yang semakin beragam dan kompleks di era pesatnya teknologi dan informasi. Selain itu, kebutuhan pengetahuan konten matematika akan disesuaikan dengan konteks atau situasi tertentu. Tulisan ini berada pada konteks pertanian dalam ruang lingkup SMK Agribisnis dan Agriteknologi yang tentunya memerlukan pengetahuan konten matematika yang relevan dengan konteks tersebut. Pengetahuan konten matematika tersebut akan dibahas pada bagian lain di buku ini.

D. Kompetensi Matematis

OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) menawarkan beragam kemampuan, keterampilan, atau kompetensi matematis yang penting dimiliki oleh peserta didik. Mulai dari PISA 2000 hingga 2021 istilah kemampuan matematis senantiasa mengalami perubahan seperti halnya adanya perubahan pada definisi literasi matematis dan komponen literasi konten matematika. Dengan demikian, istilah keterampilan dan kompetensi merujuk pada istilah kemampuan.

Pada PISA 2000 dan 2003, kompetensi matematis merupakan bagian dari komponen literasi matematis. Pada PISA 2006, kompetensi matematis masuk pada aspek proses matematika. Proses matematika tersebut terdiri dari matematisasi dan kompetensi matematis. Pada PISA 2009, istilah kompetensi matematis berubah menjadi kompetensi matematis kognitif, yang juga merupakan bagian dari proses matematis bersama dengan matematisasi. Pada PISA 2012, 2015, dan 2018, istilah proses matematika berubah menjadi proses matematika dan kemampuan matematika yang mendasarinya. Dalam kerangka kerja PISA 2012 hingga 2018 dijelaskan hubungan antara proses matematika dan kemampuan matematika dasar.

Pada PISA 2021, kemampuan matematis mengerucut pada dua kemampuan yaitu pemecahan masalah dan penalaran matematis. Berikut ini akan dibahas berbagai kemampuan matematis yang ditawarkan oleh PISA mulai dari Tahun 2000 hingga 2021.

1. Keterampilan Berpikir Matematis

Keterampilan berpikir matematis merupakan salah satu kemampuan yang ditawarkan pada PISA 2000. Kemampuan ini meliputi (OECD, 1999):

- a. Mengajukan pertanyaan karakteristik matematika (“Apakah ada...?”, “Jika demikian, berapa banyak?”, “Bagaimana kita menemukan...?”);
- b. Mengetahui jenis jawaban yang ditawarkan matematika untuk pertanyaan semacam itu; membedakan antara berbagai jenis pernyataan (definisi, teorema, dugaan, hipotesis, contoh, pernyataan terkondisi); dan
- c. Memahami serta menangani luas dan batasan konsep matematika yang diberikan.

2. Berpikir dan Bernalar

Berpikir dan bernalar merupakan salah satu kemampuan yang ditawarkan pada PISA 2003. Kemampuan ini meliputi (OECD, 2003):

- a. Mengajukan pertanyaan karakteristik matematika (“Apakah ada...?”, “Jika demikian, berapa banyak?”, “Bagaimana kita menemukan...?”);
- b. Mengetahui jenis jawaban yang ditawarkan matematika untuk pertanyaan semacam itu;
- c. Membedakan antara berbagai jenis pernyataan (definisi, teorema, dugaan, hipotesis, contoh, pernyataan terkondisi);
- d. Memahami dan menangani konsep matematika dalam konteks yang baru atau kompleks;
- e. Memahami dan menangani luas dan batasan konsep matematika yang diberikan, dan menggeneralisasikan hasil.

Istilah berpikir dan bernalar juga terdapat pada PISA 2006 dan 2009, namun indikatornya mengacu pada keterampilan berpikir matematis PISA 2000.

3. Keterampilan Argumentasi Matematis

Keterampilan argumentasi matematis merupakan kompetensi yang diusung pada PISA 2000. Pada PISA 2003 hingga 2009, disebut sebagai argumentasi. Kompetensi ini meliputi:

- a. Mengetahui apa itu bukti matematis dan bagaimana perbedaannya dari jenis penalaran matematis lainnya;
- b. Mengikuti dan menilai rantai argumen matematis dari berbagai jenis;

- c. Memiliki rasa heuristik ("Apa yang tidak bisa (tidak) terjadi, dan mengapa?"); dan
- d. Menciptakan dan mengungkapkan argumen matematika.

4. Penalaran dan Argumen

Penalaran dan argumen merupakan salah satu kompetensi pada PISA 2012 hingga 2018. Kompetensi ini meliputi:

- a. Mengeksplorasi dan menghubungkan elemen-elemen masalah sehingga dapat membuat kesimpulan darinya;
- b. Memeriksa pembenaran yang diberikan (atau memberikan pembenaran pernyataan atau solusi untuk masalah).

5. Pemodelan

Pemodelan merupakan salah satu kompetensi pada PISA 2000 hingga 2009, Kompetensi pemodelan meliputi:

- a. Penataan bidang atau situasi yang akan dimodelkan;
- b. "*Mathematising*" (menerjemahkan "kenyataan" ke dalam struktur matematika);
- c. "*De-mathematising*" (menafsirkan model matematika dalam hal "realitas");
- d. Bekerja dengan model matematika;
- e. Memvalidasi model;
- f. Merefleksi, menganalisis dan menawarkan kritik terhadap model dan hasilnya;
- g. Mengkomunikasikan tentang model dan hasilnya (termasuk batasan dari hasil tersebut); dan
- h. Pemantauan dan pengendalian proses pemodelan.

6. Pengajuan dan Pemecahan Masalah

Pengajuan dan Pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi pada PISA 2000 hingga 2009, Kompetensi pengajuan dan pemecahan masalah meliputi:

- a. Mengajukan, merumuskan, dan mendefinisikan berbagai jenis masalah matematika (“murni”, “terapan”, “terbuka” dan “tertutup”); dan
- b. Memecahkan berbagai jenis masalah matematika dalam berbagai cara.

7. Representasi

Representasi merupakan salah satu kompetensi pada PISA 2000 hingga 2009, Kompetensi representasi meliputi:

- a. *Decoding* dan *encoding*, menerjemahkan, menafsirkan dan membedakan antara berbagai bentuk representasi objek dan situasi matematika;
- b. Keterkaitan antara berbagai representasi; dan
- c. Memilih serta beralih di antara berbagai bentuk representasi, sesuai dengan situasi dan tujuan.

8. Komunikasi

komunikasi merupakan salah satu kompetensi pada PISA 2000 hingga 2018. Kompetensi ini meliputi:

- a. Mengenal dan memahami situasi masalah.
- b. Membaca, mendekode, dan menafsirkan pernyataan, pertanyaan, tugas, atau objek untuk membentuk model mental situasi;
- c. Meringkas dan menyajikan hasil;
- d. penjelasan atau memvalidasi hasil.

9. Matematisasi

Matematisasi merupakan salah satu kompetensi pada PISA 2012 hingga 2018. Kompetensi ini melibatkan transformasi masalah yang didefinisikan di dunia nyata menjadi bentuk matematika yang ketat (yang dapat mencakup penataan, konseptualisasi, membuat asumsi, dan/atau merumuskan model), atau menafsirkan atau mengevaluasi hasil matematika atau model matematika dalam kaitannya dengan masalah awal. Istilah matematisasi digunakan untuk menggambarkan kegiatan matematika dasar yang terlibat.

10. Merancang Strategi untuk Memecahkan Masalah

Merancang strategi untuk memecahkan masalah merupakan salah satu kompetensi pada PISA 2012 hingga 2018. Kompetensi ini meliputi:

- a. Mengenali, merumuskan, dan memecahkan masalah secara efektif;
- b. Memilih atau menyusun rencana atau strategi menggunakan matematika untuk memecahkan masalah yang timbul dari suatu tugas atau konteks;
- c. Melaksanakan strategi.

Kemampuan matematis ini dapat dituntut pada setiap tahapan proses pemecahan masalah.

11. Keterampilan Simbolik, Formal dan Teknis

Pada PISA 2000 terdapat istilah keterampilan simbolik, formal dan teknis, sedangkan pada PISA 2003 hingga 2018 dikenal dengan kompetensi menggunakan bahasa dan operasi simbolik, formal dan teknis. Kompetensi ini meliputi:

- a. Decoding dan menafsirkan bahasa simbolik dan formal, dan memahami hubungannya dengan bahasa alami;
- b. Menerjemahkan dari bahasa alami ke bahasa simbolik/formal;
- c. Menangani pernyataan dan ekspresi yang mengandung simbol dan rumus;
- d. Menggunakan variabel, memecahkan persamaan dan melakukan perhitungan.

12. Menggunakan Alat Matematika

Menggunakan alat matematika merupakan salah satu kompetensi pada PISA 2012 hingga 2018. Alat matematika mencakup alat fisik seperti alat ukur, serta kalkulator dan alat berbasis komputer yang semakin banyak tersedia. Istilah sebelumnya pada PISA 2000 hingga 2009 adalah keterampilan alat bantu. Kompetensi ini meliputi:

- a. Mengetahui dan mampu menggunakan berbagai alat bantu yang dapat membantu aktivitas matematika;
- b. Mengetahui keterbatasan alat bantu dan alat tersebut.

13. Klaster Kompetensi

Kompetensi PISA dibagi menjadi tiga klaster untuk memudahkan dalam mengoperasionalkan aspek-aspek kompetensi matematis melalui konstruksi butir dan tes, yaitu klaster reproduksi, koneksi, dan reflektif. Pembagian klaster tersebut terjadi pada PISA 2003 hingga 2006. Klaster reproduksi terdiri dari:

- a. Representasi dan definisi standar
- b. Perhitungan rutin
- c. Prosedur rutin
- d. Pemecahan masalah rutin

Klaster koneksi terdiri dari:

- a. Menghubungkan representasi dan struktur real-world dan matematis
- b. Pemecahan masalah standar
- c. Terjemahan dan interpretasi
- d. Beberapa metode yang terdefinisi dengan baik

Klaster refleksi terdiri dari:

- a. Pemecahan dan pengajuan masalah yang kompleks
- b. Refleksi dan wawasan
- c. Pendekatan matematika asli
- d. Berbagai metode kompleks Generalisasi

14. Proses Matematika dan Kemampuan Matematika Dasar

Bermula pada PISA 2012 hingga 2018, salah satu komponen literasi matematis adalah proses matematika dan kemampuan matematika yang mendasarinya. Proses matematis meliputi:

- a. Merumuskan situasi secara matematis;
- b. Menggunakan konsep matematika, fakta, prosedur dan penalaran;
- c. Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika.

Kemampuan dasar matematis meliputi:

- a. Komunikasi;
- b. Matematisasi;
- c. Representasi;
- d. Penalaran dan argumen;
- e. Devising strategies for solving problems;

- f. Menggunakan bahasa dan operasi simbolik, formal dan teknis;
- g. Menggunakan alat matematika

15. Penalaran dan Pemecahan Masalah Matematis

Penalaran dan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu dari komponen literasi matematis untuk PISA 2021 (OECD, 2018). Kerangka kerja penalaran matematis meliputi:

- a. Memahami besaran, sistem bilangan dan sifat aljabarnya.
- b. Pemahaman luas tentang kuantitas dan sistem bilangan mendukung penalaran dalam aplikasi matematika dunia nyata yang dibayangkan oleh kerangka kerja ini.
- c. Menghargai kekuatan abstraksi dan representasi simbolik.
- d. Memiliki apresiasi abstraksi dan representasi simbolik mendukung penalaran dalam aplikasi matematika dunia nyata yang dibayangkan oleh kerangka kerja ini dengan memungkinkan siswa untuk berpindah dari detail spesifik situasi ke fitur yang lebih umum dan mendeskripsikannya dengan cara yang efisien.
- e. Melihat struktur matematika dan keteraturannya.
- f. Mampu melihat struktur matematika mendukung penalaran dalam aplikasi matematika dunia nyata yang dibayangkan oleh kerangka kerja ini dengan memungkinkan siswa menerapkan pengetahuan tentang situasi atau masalah dalam satu konteks ke masalah dalam konteks lain yang memiliki struktur serupa).
- g. Mengenali hubungan fungsional antar besaran.
- h. Mengenali hubungan fungsional antara variabel dalam aplikasi matematika dunia nyata yang dibayangkan oleh kerangka kerja ini mendukung penalaran dengan

memungkinkan siswa untuk fokus pada bagaimana saling ketergantungan dan interaksi antara variabel berdampak pada situasi.

- i. Menggunakan pemodelan matematika sebagai lensa ke dunia nyata (misalnya yang muncul dalam ilmu fisika, biologi, sosial, ekonomi, dan perilaku).
- j. Menggunakan model pada umumnya dan model matematika pada khususnya mendukung penalaran tentang penerapan matematika dunia nyata yang digambarkan dalam kerangka kerja ini dengan mendorong siswa untuk fokus pada elemen paling signifikan dari situasi dan dengan demikian mereduksi masalah menjadi esensinya.
- k. Memahami variasi sebagai jantung statistik.
- l. Memahami variasi sebagai ciri utama statistik mendukung penalaran tentang aplikasi matematika dunia nyata yang digambarkan dalam kerangka ini di mana siswa didorong untuk terlibat dengan argumen berbasis data dengan kesadaran akan keterbatasan kesimpulan yang dapat ditarik.

Definisi Literasi matematis mengacu pada kapasitas individu untuk memformulasikan, menggunakan, dan menafsirkan (dan mengevaluasi) matematika. Kapasitas tersebut menggambarkan apa yang dilakukan individu untuk menghubungkan konteks masalah dengan matematika dan memecahkan masalah tersebut.

1. Memformulasikan matematika: merumuskan situasi secara matematis;
2. Menggunakan matematika: menggunakan konsep matematika, fakta, prosedur dan penalaran;

3. Menafsirkan matematika: menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika.

16. Konteks atau Situasi

Lima situasi masalah yang disajikan pada PISA 2000 terdiri dari pribadi, pendidikan, pekerjaan, publik, dan saintifik. Pada PISA 2003, 2006, dan 2009 terdapat empat tipe situasi masalah yaitu pribadi, pendidikan/ pekerjaan, publik, dan saintifik. Adapun PISA 2012 hingga 2021 menyajikan empat konteks yaitu pribadi, pekerjaan, sosial, dan saintifik berikut ini.

- a. Pribadi

Masalah yang diklasifikasikan dalam kategori konteks pribadi berfokus pada aktivitas diri sendiri, keluarga, atau kelompok teman sebaya. Jenis konteks yang dapat dianggap pribadi meliputi (namun tidak terbatas pada) konteks yang melibatkan penyiapan makanan, belanja, permainan, kesehatan pribadi, transportasi pribadi, rekreasi, olahraga, perjalanan, penjadwalan pribadi, dan keuangan pribadi.

- b. Pekerjaan

Masalah yang diklasifikasikan dalam kategori konteks pekerjaan berpusat pada dunia kerja. Item yang dikategorikan sebagai okupasi dapat melibatkan (namun tidak terbatas pada) hal-hal seperti pengukuran, biaya dan pemesanan bahan bangunan, penggajian/akuntansi, kontrol kualitas, penjadwalan/inventaris, desain/arsitektur dan pengambilan keputusan terkait pekerjaan baik dengan atau tanpa teknologi. Konteks pekerjaan dapat berhubungan dengan semua tingkat tenaga kerja, dari pekerjaan tidak terampil hingga pekerjaan profesional

tingkat tertinggi, meskipun item dalam survei PISA harus dapat diakses oleh siswa berusia 15 tahun.

c. Sosial

Masalah yang diklasifikasikan dalam kategori konteks sosial berfokus pada komunitas seseorang (baik lokal, nasional atau global). Mereka mungkin melibatkan (tetapi tidak terbatas pada) hal-hal seperti sistem pemungutan suara, angkutan umum, pemerintah, kebijakan publik, demografi, periklanan, kesehatan, hiburan, statistik nasional, dan ekonomi. Meskipun individu terlibat dalam semua hal tersebut secara personal, namun dalam kategori konteks sosial, fokus permasalahan ada pada perspektif komunitas.

d. Saintifik

Masalah yang diklasifikasikan dalam kategori ilmiah berkaitan dengan penerapan matematika ke alam dan isu serta topik yang berkaitan dengan sains dan teknologi. Konteks tertentu dapat mencakup (namun tidak terbatas pada) area seperti cuaca atau iklim, ekologi, kedokteran, ilmu antariksa, genetika, pengukuran, dan dunia matematika itu sendiri. Item yang bersifat intra-matematis, di mana semua elemen yang terlibat termasuk dalam dunia matematika, termasuk dalam konteks ilmiah.

17. Keterampilan Abad-21

Keterampilan Abad-21 yang dipilih pada PISA 2021 meliputi:

1. Berpikir kritis;
2. Kreativitas;
3. Penelitian dan penyelidikan;
4. Pengarahan diri, inisiatif, dan ketekunan;

5. Penggunaan informasi;
6. Sistem berpikir;
7. Komunikasi;
8. Refleksi.

BAB 3

SMK AGRIBISNIS DAN AGRITEKNOLOGI

A. Tujuan Pendidikan Kejuruan

Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 15 menyatakan bahwa “Jenis pendidikan mencakup pendidikan umum, kejuruan, akademik, profesi, vokasi, keagamaan, dan khusus”. Lebih lanjut pada Pasal 18 disebutkan bahwa pendidikan menengah kejuruan berbentuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) atau Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) (Presiden Republik Indonesia, 2003).

Adapun tujuan pendidikan kejuruan terdiri dari tujuan pendidikan secara umum dan tujuan pendidikan khusus. Pada Pasal 3 Undang-undang sistem Pendidikan Nasional disebutkan bahwa tujuan pendidikan adalah untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Tujuan pendidikan kejuruan secara khusus dijelaskan pada penjelasan Pasal 15 yang menyatakan bahwa “Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu (Presiden Republik Indonesia, 2003).

B. Bidang/Program/Konstipasi Keahlian

Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 024 Tahun 2022 tentang Konsentrasi Keahlian SMK/MAK Pada Kurikulum Merdeka menyebutkan bahwa bidang

keahlian yang keenam adalah Agribisnis dan Agriteknologi. Bidang ini terbagi ke dalam enam program keahlian yaitu Agribisnis Tanaman, Agribisnis Ternak, Agribisnis Perikanan, Usaha Pertanian Terpadu, Agriteknologi Pengolahan Hasil Pertanian, dan Kehutanan (Kemendikbudristek BSKAP, 2022b). Masing-masing program keahlian terdiri dari konsentrasi keahlian sebagai berikut:

- a. Agribisnis Tanaman
 - Agribisnis Tanaman Perkebunan;
 - Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura;
 - Agribisnis Perbenihan Tanaman; dan
 - Agribisnis Lanskap dan Pertamanan.
- b. Agribisnis Ternak
 - Agribisnis Ternak Rumania;
 - Agribisnis Ternak Unggas; dan
 - Kesehatan Hewan.
- c. Agribisnis Perikanan
 - Agribisnis Ikan Hias;
 - Agribisnis Perikanan Payau dan Laut;
 - Agribisnis Perikanan Air Tawar, dan
 - Agribisnis Rumput Laut.
- d. Usaha Pertanian Terpadu
 - Usaha Pertanian Terpadu; dan
 - Mekanisasi Pertanian.
- e. Agroteknologi Pengolahan Hasil Pertanian
 - Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian;
 - Agribisnis Pengolahan Hasil Perikanan; dan
 - Pengawasan Mutu Hasil Pertanian.
- f. Kehutanan hanya memiliki konsentrasi keahlian yaitu kehutanan.

C. Kompetensi Kelulusan Pendidikan Kejuruan

Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022 Tentang Standar

Kompetensi Lulusan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada pasal 10 menjelaskan standar kompetensi lulusan sekolah kejuruan ke dalam tiga fokus (Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022c), yaitu:

- a. Persiapan Peserta Didik menjadi anggota masyarakat yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia;
- b. Penanaman karakter yang sesuai dengan nilai-nilai Pancasila; dan
- c. Keterampilan untuk meningkatkan kompetensi peserta didik agar dapat hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan kejuruannya. Standar tersebut dirumuskan secara terpadu dalam bentuk deskripsi kompetensi.

Standar kompetensi tersebut dirumuskan secara terpadu dalam sembilan bentuk deskripsi kompetensi (Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022c). Tiga bentuk deskripsi kompetensi yang berhubungan dengan pembahasan literasi matematis dan ketahanan pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi adalah:

- a. Menunjukkan kemampuan dan kegemaran berliterasi berupa menganalisis teks untuk menghasilkan inferensi, menyampaikan tanggapan atas informasi, serta menulis ekspositori maupun naratif yang relevan dengan bidang kejuruannya;
- b. Menggunakan konsep, prosedur, fakta dan alat matematika untuk menyelesaikan masalah praktis yang relevan dengan bidang kejuruannya;
- c. Menunjukkan kemampuan keahlian sesuai dengan kejuruannya untuk menguatkan kemandirian serta kesiapan memasuki dunia kerja.

D. Kurikulum Pendidikan Kejuruan

Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 262 Tahun 2022 tentang Perubahan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum Pemulihan Pembelajaran menetapkan mata pelajaran umum dan mata pelajaran kejuruan. Kelompok Mata Pelajaran Umum merupakan kelompok mata pelajaran yang berfungsi membentuk peserta didik menjadi pribadi utuh, sesuai dengan fase perkembangan, berkaitan dengan norma-norma kehidupan baik sebagai makhluk yang Berketuhanan Yang Maha Esa, individu, sosial, warga negara Kesatuan Republik Indonesia maupun sebagai warga dunia. Kelompok Mata Pelajaran Kejuruan merupakan kelompok mata pelajaran yang berfungsi membentuk peserta didik sebagai individu agar memiliki kompetensi sesuai kebutuhan dunia kerja serta ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan budaya. Mata pelajaran kejuruan terdiri dari (Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022a):

- a. Matematika;
- b. Bahasa Inggris;
- c. Informatika;
- d. Proyek ilmu pengetahuan alam dan sosial;
- e. Dasar-dasar program keahlian;
- f. Konsentrasi keahlian;
- g. Proyek Kreatif dan Kewirausahaan;
- h. Praktik Kerja Lapangan;
- i. Pilihan.

Mata pelajaran kejuruan berisi elemen-elemen pembelajaran minimum dan dapat ditambah oleh satuan pendidikan bersama mitra dunia kerja. (Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022a). Mata pelajaran yang masuk dalam pembahasan literasi matematis dan ketahanan pangan di SMK Agribisnis dan Agroteknologi pada tulisan ini terdiri dari mata pelajaran matematika

dan dasar-dasar program keahlian.

E. Standar Isi SMK Agribisnis dan Agriteknologi

Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2022 Tentang Standar Isi pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah menjelaskan ruang lingkup materi setiap mata pelajaran. Isi peraturan yang relevan dengan tulisan ini adalah ruang lingkup materi mata pelajaran matematika dan mata pelajaran keahlian kejuruan. Muatan kejuruan secara umum bersifat spesifik untuk masing-masing program keahlian pada bidang keahlian tertentu. Kompetensi kejuruan terdiri dari kemampuan teknis (*hard skills*), keterampilan nonteknis (*soft skills*) dan kewirausahaan. Kemampuan teknis terdiri kemampuan teknik dasar dan kemampuan spesifik. Khusus untuk kelompok muatan kejuruan dicapai melalui satuan kompetensi yang mengacu pada skema sertifikasi kompetensi dan/atau peta okupasi nasional dalam Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). (Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022d).

F. Capaian Pembelajaran SMK Agribisnis dan Agriteknologi

Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah menjelaskan bahwa capaian pembelajaran untuk mata pelajaran Matematika dan Bahasa Inggris dalam kelompok kejuruan untuk SMK/MAK mengacu pada capaian pembelajaran untuk SMA/MA. Adapun capaian pembelajaran mata pelajaran dalam kelompok kejuruan lainnya dijabarkan berdasarkan program keahlian.

(Kemendikbudristek BSKAP, 2022c).

G. Pengembangan Kurikulum Operasional SMK Agribisnis dan Agriteknologi

Panduan Pengembangan Kurikulum Operasional Satuan Pendidikan menjelaskan bahwa khusus untuk SMK, kurikulum operasional adalah kurikulum implementatif yang disusun berdasarkan potensi sekolah, potensi daerah, dan penyelarasan dengan mitra dunia kerja. Capaian Pembelajaran mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian (Fase E) dan Konsentrasi Keahlian (Fase F) dikembangkan oleh pemerintah. Satuan pendidikan bersama dunia kerja dapat mengembangkan kontekstualisasi capaian pembelajaran dan menuangkannya dalam tujuan pembelajaran, serta perencanaan pembelajaran sesuai dengan karakteristik konsentrasi yang diselenggarakan. Strategi yang dapat digunakan dalam pengembangan kurikulum SMK, yaitu DACUM (Developing A Curriculum) yang memiliki arti proses pengembangan kurikulum. DACUM melibatkan para profesional dari dunia usaha, pemangku kepentingan bisnis, industri, tenaga kerja, pemerintah dan dunia pendidikan sehingga diharapkan terjalin hubungan bersifat kolaboratif. Langkah pengembangan kurikulum dapat dilakukan melalui tahapan:

- a. Analisis pekerjaan;
- b. Lokakarya validasi;
- c. Tinjauan manajemen;
- d. Analisis tugas dan finalisasi kurikulum; dan
- e. Diseminasi.

Langkah-langkah tersebut merupakan awal dalam proses pengembangan kurikulum yang dilakukan secara sistematis sehingga menghasilkan rancangan kurikulum kejuruan yang didasarkan pada realitas tempat kerja (Hastasasi, 2022).

Peraturan Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses pada Pendidikan Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah menjelaskan penyusunan kurikulum satuan pendidikan kejuruan melibatkan dunia kerja. Selain mempertimbangkan karakteristik Peserta Didik dan sumber daya Satuan Pendidikan, perumusan capaian pembelajaran pada pendidikan menengah kejuruan juga mempertimbangkan kompetensi yang dibutuhkan oleh dunia kerja. Perumusan capaian pembelajaran yang menjadi tujuan belajar pada pendidikan menengah kejuruan dituangkan dalam bentuk kompetensi yang mengacu pada jenjang kualifikasi keahlian tertentu atau sesuai kebutuhan hidup mandiri. Pendidikan menengah kejuruan dilakukan dengan memberi pengalaman nyata melalui praktik kerja lapangan (Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022b).

H. Profil Pelajar Pancasila SMK Agribisnis dan Agriteknologi

Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 009/H/KR/2022 Tentang Dimensi, Elemen, dan Sebelemen Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka menyebutkan enam dimensi (Kemendikbudristek BSKAP, 2022a) yaitu:

- a. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia;
- b. Mandiri;
- c. Bergotong-royong;
- d. Berkebinekaan global;
- e. Bernalar kritis;
- f. Kreatif

BAB 4

LITERASI MATEMATIS DI SMK AGRIBISNIS DAN AGRITEKNOLOGI

A. Definisi literasi Matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi

Sebelum menyatakan definisi literasi matematis bagi peserta didik SMK Agribisnis dan Agriteknologi, kita kaji kembali tujuan pendidikan kejuruan dan literasi matematis yang telah dibahas sebelumnya. Merujuk pada tujuan pendidikan nasional secara umum dan tujuan pendidikan kejuruan secara khusus, serta tujuan mata pelajaran program keahlian, bahwa SMK Agribisnis dan Agriteknologi memiliki proyeksi untuk mengantarkan peserta didik untuk dapat menjadi individu yang menguasai keahlian agribisnis dan agriteknologi, siap bekerja sesuai dengan program atau konsentrasinya, dengan memegang teguh iman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Merujuk pada definisi literasi matematis, bahwa individu melakukan penalaran dan pemecahan masalah matematis yang masuk akal dan dibutuhkan warga negara abad-21 pada konteks dunia nyata. Dengan demikian, literasi matematis dapat dipandang sebagai kompetensi yang sejalan dengan tujuan pendidikan nasional. Dari rujukan-rujukan tersebut, dapat didefinisikan bahwa:

“Literasi matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi adalah kapasitas individu untuk melakukan pemecahan masalah matematis dalam konteks agribisnis dan agriteknologi yang disertai

dengan penalaran kreatif atau imitatif sehingga hasilnya masuk akal dan dapat dijelaskan, diinterpretasikan, dipertanggungjawabkan, dan dibutuhkan dalam dunia kerja dan warga negara lainnya”.

B. Komponen literasi Matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi

Berdasarkan definisi literasi matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi, maka komponen literasi matematis ini meliputi:

- a. Pengetahuan matematika kejuruan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi;
- b. Konteks agribisnis dan agriteknologi;
- c. Pemecahan masalah matematis dengan penalaran kreatif atau imitatif;
- d. Keterampilan kerja.

1. Pengetahuan Matematika Kejuruan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi

Pengetahuan matematika kejuruan merupakan pengetahuan matematika pada dimensi konkrit yang muncul dari konteks dunia kerja (Fatimah, 2022). Pengetahuan matematika di SMK Agribisnis dan Agriteknologi merupakan pengetahuan yang dibutuhkan oleh peserta didik untuk mendukung pemecahan masalah di dalam mata pelajaran keahlian kejuruan dan di tempat kerja sesuai dengan program keahliannya. Kebutuhan matematika di SMK Agribisnis dan Agriteknologi dapat dilihat dari ruang lingkup materi program/konsentrasi keahlian maupun kebutuhan matematika di tempat kerja bidang pertanian.

Berdasarkan hasil penelitian Fatimah (2020), istilah menghitung, mengukur, memprediksi, dan menganalisis merupakan kata operasional yang melekat pada kegiatan-kegiatan di bidang pertanian tanaman. Contohnya menghitung kebutuhan bibit/benih, air, tenaga kerja, dan pupuk; mengukur luas lahan; memprediksi populasi tanaman; dan menganalisis unsur limbah. Hasil penelitian Fatimah & Solihah (2020) menyatakan bahwa menghitung dan mengukur adalah kata operasional yang menunjukkan aktivitas matematika dalam pengolahan hasil pertanian. Contohnya menghitung kebutuhan alat dan bahan, serta mengukur ketebalan bahan. Hasil penelitian Fatimah et al. (2022) menyebutkan kata menghitung yang berhubungan dengan aktivitas matematika dalam konteks bidang perikanan. Kata menghitung ini bersifat luas pada aspek kuantitas, pengukuran, geometri, dan analisis. Contohnya menghitung kuantitas wadah populasi dan dosis obat, menghitung luas aquarium, serta menganalisis hasil usaha. Semua istilah matematika dalam konteks pertanian tersebut merupakan pengetahuan matematika kejuruan yang muncul dari aktivitas di bidang pertanian dan terhubung dengan konten matematika di sekolah.

Fatimah et al. (2022) menjelaskan tentang standar konten matematika di SMK Agribisnis dan Agriteknologi yang diklasifikasikan ke dalam kuantitas, pengukuran, aljabar, analisis data, dan peluang. Kuantitas berhubungan dengan bilangan, operasi bilangan, dan representasinya dalam beragam bentuk. Pengukuran berhubungan dengan alat ukur, unit, besaran, satuan, konversi satuan, presisi, akurasi, aproksimasi, dan estimasi hasil pengukuran. Geometri berhubungan dengan atribut objek dengan berbagai representasinya, koordinat kartesius, sudut, luas, volume,

dan transformasi. Aljabar berhubungan dengan beragam ekspresi aljabar seperti persamaan, pertidaksamaan, fungsi, sistem persamaan dan pertidaksamaan, serta berbagai metode penyelesaiannya. Analisis data berhubungan dengan data dalam berbagai representasinya, sampel, populasi, menghitung statistik dan parameter, penyajian data, serta pemodelan matematika. Peluang berhubungan dengan ruang sampel, kejadian, kejadian majemuk, distribusi peluang, nilai harapan, serta peluang bebas dan bersyarat.

Pengetahuan konten matematika dalam komponen literasi matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi ini diistilahkan dengan pengetahuan matematika kejuruan seperti pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Pengetahuan Matematika Kejuruan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi

Konten Matematika	Topik Konten Matematika	Deskripsi Standar
Bilangan	Representasi bilangan	Memahami bilangan real dan operasinya dalam beragam representasi dari konteks pertanian seperti bilangan bentuk pangkat, bentuk akar, logaritma, persen, rasio, dan proporsi.
	Alat hitung	Melakukan komputasi dengan alat hitung teknologi.
	Hasil perhitungan	Menilai efek dari operasi hitung bilangan dan kewajaran hasilnya dalam berbagai cara komputasi baik dengan perhitungan mental,

Konten Matematika	Topik Konten Matematika	Deskripsi Standar
		perhitungan kertas dan pensil dan menggunakan teknologi.
Pengukuran	Alat ukur	Mengetahui, memahami, dan terampil menggunakan berbagai alat ukur di bidang pertanian seperti DO meter (dalam konteks mengukur kadar oksigen dalam larutan), pH meter (dalam konteks mengukur keasaman larutan, roll meter (misalnya dalam konteks mengukur panjang bedengan), dll.
	Kuantifikasi bentuk dan objek	Menentukan ukuran sudut, jarak, panjang, keliling, keliling, luas, dan volume.
	Besaran	Memahami berbagai besaran pokok dan turunan yang digunakan di bidang pertanian seperti waktu (dalam konteks panen), suhu (dalam konteks suhu tanah untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman), dll.
	Satuan dan konversinya	Memahami satuan internasional dan lokal serta terampil mengonversi satuan, seperti kilogram dapat dikonversi ke kuintal atau ton, meter persegi dapat dikonversi ke bata atau hektar, dll.
	Akurasi dan presisi	Melakukan pengukuran dengan akurasi dan presisi yang tinggi pada konteks bidang pertanian seperti

Konten Matematika	Topik Konten Matematika	Deskripsi Standar
		menentukan luas lahan, menimbang bahan, dll.
	Aproksimasi	Melakukan pembulatan nilai terhadap hasil pengukuran sesuai konteks pertanian.
Geometri	Atribut dan sifat dari bentuk dan objek geometri	Memahami atribut dan sifat dari bentuk dan objek di bidang pertanian (baik beraturan maupun tidak beraturan) sehingga menjadi bentuk dan objek yang lebih familiar yang memiliki rumus dan alat.
	Trigonometri	Menggunakan hubungan trigonometri untuk menentukan panjang dan sudut suatu objek di bidang pertanian.
	Sistem koordinat	Menggunakan sistem koordinat kartesius dan koordinat lainnya untuk menganalisis situasi geometris di bidang pertanian.
	Transformasi	Memahami translasi, dilatasi, rotasi, dan refleksi dalam beragam representasi dari konteks di bidang pertanian.
Aljabar	Fungsi	Membuat fungsi dalam berbagai representasi dari interpretasi verbal konteks pertanian.
	Persamaan dan sistem persamaan	Membuat persamaan dan sistem persamaan dari interpretasi verbal konteks pertanian serta

Konten Matematika	Topik Konten Matematika	Deskripsi Standar
		menyelesaikannya dengan beragam metode.
	Pertidaksamaan dan sistem pertidaksamaan	Membuat pertidaksamaan dan sistem pertidaksamaan dari interpretasi verbal konteks pertanian serta menyelesaikannya dengan beragam metode.
Analisis Data	Populasi dan sampel	Memahami populasi dan sampel dalam konteks pertanian.
	Data	Memahami jenis data di bidang pertanian dan menyajikannya dalam beragam representasi.
	Ukuran pemusatan, letak, dan penyebaran data	Menentukan mean, median, modus, kuartil, desil, persentil, jangkauan, dan simpangan dari data dalam konteks pertanian.
	Pemodelan matematika	Melakukan pemodelan matematika dari data (konteks pertanian) yang telah ada dan estimasi nilai dari model yang diperoleh. Model matematika meliputi model linear dan non-linear.
Peluang	Kaidah pencacahan	Menentukan banyaknya cara suatu percobaan dapat terjadi dalam konteks pertanian dengan cara menyebutkan kejadian satu per satu, aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi.
	Peluang kejadian	Memahami ruang sampel dan kejadian dalam suatu

Konten Matematika	Topik Konten Matematika	Deskripsi Standar
		percobaan pada konteks pertanian serta menentukan peluang kejadian dan frekuensi harapan.

2. Konteks di SMK Agribisnis dan Agriteknologi

Agribisnis merupakan sebuah sistem pertanian yang memiliki empat sub-sistem, yaitu: subsistem agribisnis hulu (*up-stream agribusiness*), subsistem budidaya (*on-farm agribusiness*), subsistem hilir (*down-stream agribusiness*), dan subsistem jasa penunjang agribisnis (*services for agribusiness*) (Saragih, 2001). Di sisi lainnya, Shinta (2006) menggambarkan sistem agribisnis yang terdiri dari sarana prasarana, produksi, pengolahan, dan pemasaran dengan pendukung seperti perbankan, peraturan, dll. Sarana prasarana merupakan sub sistem hulu, produksi merupakan sub sistem budidaya, pengolahan dan pemasaran merupakan subsistem hilir.

Sub-sistem agribisnis hulu merupakan industri-industri yang menghasilkan barang-barang modal bagi pertanian seperti industri perbenihan/pembibitan, industri agrokimia (pupuk, pestisida, obat, vaksin), industri alat dan mesin pertanian (agro-otomotif). Sub-sistem pertanian primer merupakan kegiatan budidaya yang menghasilkan komoditi pertanian primer. Sub sistem ini merupakan kegiatan produksi pertanian tanaman pangan, hortikultura, tanaman obat-obatan, perkebunan, peternakan, perikanan, dan kehutanan. Sub-sistem agribisnis hilir merupakan industri-industri yang mengolah komoditi pertanian primer menjadi olahan seperti industri makanan./minuman, pakan, dan farmasi. Sub-sistem penyedia jasa

agribisnis seperti perkreditan, transportasi dan pergudangan, Litbang, Pendidikan SDM, dan kebijakan ekonomi.

Berdasarkan spektrum bidang keahlian agribisnis dan agriteknologi, terdapat enam program keahlian (Kemendikbudristek BSKAP, 2022b). Lima program keahlian mengacu kepada kegiatan budidaya yakni tanaman, peternakan, perikanan, kehutanan, dan terpadu. Satu program keahlian mengacu pada pengolahan hasil budidaya. Setiap program keahlian tersebut memiliki target capaian pembelajaran yang mendasar dan spesifik sesuai dengan konsentrasi keahlian. Adapun capaian pembelajaran dideskripsikan dalam elemen-elemen mata pelajaran dasar-dasar tanaman, ternak, perikanan, usaha terpadu, pengolahan hasil pertanian, serta kehutanan yang berbeda-beda (Kemendikbudristek BSKAP, 2022c). Dengan mengadopsi elemen-elemen tersebut, maka ditetapkan topik-topik konteks literasi matematis di SMK Agribisnis dan agriteknologi seperti yang dijelaskan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Konteks pada Literasi Matematis di SMK Agribisnis dan agriteknologi

Konteks	Deskripsi Konteks
Proses bisnis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penerapan K3LH (kesehatan, keselamatan kerja, dan lingkungan hidup) ▪ Perencanaan produk ▪ <i>Supply Chain</i> ▪ Logistik ▪ Penggunaan dan perawatan peralatan ▪ Pengelolaan sumber daya manusia ▪ Perhitungan dasar analisa usaha ▪ Survei pasar ▪ Pengidentifikasian produk ▪ Pengidentifikasian jenis-jenis pasar ▪ Pengidentifikasian jenis-jenis usaha

Konteks	Deskripsi Konteks
Proses produksi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peningkatan nilai tambah suatu produk
	<p>Agribisnis Tanaman</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembiakan tanaman (generatif dan vegetatif, konvensional dan modern) ▪ Pengelolaan lahan ▪ Sumber daya alam pendukung ▪ Sumber daya manusia ▪ Persiapan tanam ▪ Pemeliharaan tanaman ▪ Faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi tanaman: faktor edafik, climatic, genetic, biotik, dan pirik ▪ Panen dan penanganan pasca panen ▪ Pengemasan ▪ Distribusi produk hasil panen ▪ Pelestarian kearifan lokal
	<p>Agribisnis Ternak</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembibitan ternak ▪ Pakan ternak ▪ Perkandangan ternak ▪ Kesehatan ternak ▪ Pemeliharaan ternak ▪ Pemanenan ternak ▪ Pemasaran ternak ▪ Pengolahan hasil peternakan menjadi produk olahan setengah jadi atau produk jadi
	<p>Agribisnis Perikanan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Persiapan produksi budidaya perikanan dasar ▪ Pemeliharaan ikan dasar ▪ Manajemen pakan alami dan buatan dasar ▪ Manajemen kualitas air dan hama penyakit ikan dasar ▪ Panen dan penanganan pasca panen dasar

Konteks	Deskripsi Konteks
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengemasan dan distribusi produk dasar ▪ Karakteristik komoditas perikanan (morfologi, anatomi serta sistem fisiologis pada ikan bersirip (finfish), kekerangan (moluska), udang/kepiting/rajungan (crustacea), dan rumput laut) ▪ Pengelolaan sumber daya alam dasar ▪ Pengelolaan sumber daya manusia ▪ Alur produksi perikanan yang berkelanjutan
	Usaha Pertanian Terpadu
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknik dasar budidaya tanaman ▪ Teknik dasar budidaya ternak ▪ Teknik dasar budidaya ikan ▪ Teknik dasar pengolahan hasil pertanian ▪ Persiapan budidaya ▪ Pelaksanaan budidaya ▪ Pemanenan ▪ Pengolahan hasil budidaya menjadi produk olahan setengah jadi atau produk jadi
	Agriteknologi Pengolahan Hasil Pertanian
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hasil pertanian nabati/tanaman, hewani, dan ikan ▪ Pengecilan ukuran (pemotongan, pengirisan, pamarutan, pencacahan, penghancuran, dan penggilingan) ▪ Proses termal (pendinginan, pembekuan, pasteurisasi, sterilisasi, pengeringan, pemanggangan, penyangraian, dan penggorengan) ▪ Proses kimia dan biokimia (penggaraman, penggulaan, pengasaman/fermentasi) ▪ Proses pemisahan (pengayakan, penyaringan, destilasi, ekstraksi,

Konteks	Deskripsi Konteks
	<p data-bbox="464 191 921 247">pengendapan, penggumpalan dan evaporasi)</p> <ul data-bbox="425 255 767 287" style="list-style-type: none"> ▪ Proses pencampuran bahan <p data-bbox="420 295 548 327">Kehutanan</p> <ul data-bbox="425 327 921 957" style="list-style-type: none"> ▪ Konsep konservasi ▪ Sumber daya alam hayati ▪ Tumbuhan dan Satwa Liar (TSL) ▪ Ekosistem ▪ Identifikasi komponen ekosistem ▪ Prinsip konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya ▪ Konsep kawasan hutan dengan nilai konservasi tinggi atau High Conservation Value Forest (HCVF) ▪ Penyiapan pekerjaan perlindungan hutan ▪ Pengelolaan alat perlindungan hutan ▪ Identifikasi kegiatan perlindungan hutan berdasarkan sumber kerusakan, pekerjaan perlindungan hutan, pendokumentasian proses dan hasil pekerjaan perlindungan hutan ▪ Strategi komunikasi efektif dalam melakukan pekerjaan di bidang kehutanan
Teknologi produksi	<ul data-bbox="425 973 921 1372" style="list-style-type: none"> ▪ Teknologi proses produksi secara konvensional sampai modern ▪ <i>Urban farming</i> ▪ Alat dan mesin pertanian dari yang konvensional sampai yang otomatis ▪ Aplikasi digitalisasi dan <i>internet of things</i> (IoT) ▪ <i>Smart farming</i> ▪ Pengelolaan limbah dengan prinsip 8R (<i>Rethink, Reduce, Reuse, Refurbish, Repair, Repurpose, dan Recycle</i>) ▪ <i>Environment-friendly aquaculture</i>

Konteks	Deskripsi Konteks
Isu-isu global pertanian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemanasan global ▪ Perubahan iklim ▪ Ketersediaan pangan global, regional dan lokal ▪ Sustainable farming (pertanian berkelanjutan) ▪ Bioteknologi dalam pertanian ▪ Kelembagaan pada rantai produksi dan pasar
Agripreneur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Profil agripreneur ▪ Profesi/pekerjaan di bidang pertanian (petani) yang brjiwa wirausaha ▪ Peluang usaha dan peluang bekerja di bidang pertanian
Laboratorium pengujian mutu hasil pertanian (Khusus Agroteknologi Pengolahan Hasil Pertanian)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan gelas (gelas alat ukur volume, gelas wadah, gelas aparatus destilasi, aparatus ekstraksi, aparatus filtrasi, aparatus titrasi, gelas wadah, gelas reaktor/pencampur, dan alat gelas penunjang) ▪ Peralatan bukan gelas (neraca analitik, oven, waterbath, tanur, inkubator, autoclave, fume hood atau fume-scrubber, hot plate, bunsen atau burner, Laminary Air Flow/LAF) ▪ Penggunaan bahan kimia pereaksi dan standarisasinya ▪ Teknik kerja aseptik ▪ Sterilisasi peralatan dan sterilisasi media ▪ Penanganan limbah laboratorium

3. Kompetensi Matematis: Pemecahan masalah dan Penalaran Matematis

Kemampuan matematis yaitu kemampuan untuk memahami, menilai, melakukan, dan menggunakan matematika (Lithner, 2008).

Adapun kompetensi dasar matematis meliputi pemecahan masalah, penalaran, dan pemahaman matematis (Lithner, 2017). Fatimah, (2020) menjelaskan karakteristik kemampuan pemahaman dan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan tugas matematis dalam konteks kompetensi keahlian agribisnis. Kemampuan pemahaman merujuk pada kemampuan koneksi konteks masalah dengan konsep matematika, koneksi antar konsep matematika, dan prosedur matematika. Kemampuan koneksi antar konsep dan prosedur matematika merujuk pada pengetahuan konten matematika, sedangkan kemampuan koneksi konteks dan konten matematika, antar konsep, dan prosedural merujuk pada kemampuan pemecahan masalah. Adapun penalaran matematis yang dibutuhkan untuk mendukung penyelesaian masalah tersebut adalah penalaran imitatif maupun kreatif. Penalaran imitatif dibutuhkan dalam kasus-kasus pekerjaan yang rutin, sedangkan penalaran kreatif dibutuhkan dalam penyelesaian masalah non-rutin. Hasil penelitian ini mendukung pendapat Lithner (2008) yang menjelaskan bahwa kerangka kerja dalam menyelesaikan tugas matematis memerlukan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, dan pemahaman konseptual. Adapun kemampuan matematis pada literasi matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi yang dipilih dalam pembahasan ini adalah kemampuan pemecahan masalah yang didukung oleh pemahaman dan penalaran imitatif atau kreatif.

Pemecahan masalah terdiri dari memformulasikan matematika (merumuskan situasi secara matematis), menggunakan matematika (menggunakan konsep matematika, fakta, prosedur dan penalaran), dan menafsirkan matematika (menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika) (OECD, 2018).

Adapun penalaran imitatif terdiri dari penalaran hapalan dan algoritmik, sedangkan penalaran kreatif terdiri dari penalaran kreatif lokal dan global (Lithner, 2008). Tabel 7 berikut merangkum indikator kemampuan pemecahan masalah yang didukung oleh penalaran matematis.

Tabel 7. Indikator Kompetensi Matematis

Strategi	Indikator
Merumuskan masalah dalam konteks ke dalam masalah matematis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami hubungan antara bahasa khusus konteks dan bahasa matematis, serta merepresentasikannya dalam bentuk variabel, simbol, diagram, atau model matematika, serta asumsi dan kendala; ▪ Membuat strategi penyelesaian masalah baik secara imitatif (strategi yang sudah pernah dilakukan) atau kreatif (strategi yang baru) berdasarkan sifat matematika; ▪ Memberikan argumen yang mendukung pemilihan strategi sehingga diyakini akan mendapatkan hasil/kesimpulan yang benar atau masuk akal.
Menggunakan konsep, fakta, dan prosedur matematis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memilih dan menerapkan konsep, fakta, dan prosedur yang tepat untuk mendapatkan solusi serta memberikan argumen terhadap pilihannya; ▪ Melakukan perhitungan sederhana hingga kompleks dengan

Strategi	Indikator
	perhitungan mental, kertas pensil, atau alat teknologi; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memanipulasi bilangan, data dan informasi grafis dan statistik, ekspresi dan persamaan aljabar, dan representasi geometris;
Menafsirkan, Menerapkan dan Mengevaluasi Hasil Matematika	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menafsirkan informasi yang disajikan dalam bentuk grafik dan/atau diagram; ▪ Menafsirkan hasil matematika kembali ke konteks dunia nyata; ▪ Mengevaluasi kewajaran dan kemasukakalan solusi matematika dalam konteks masalah dunia nyata.

4. Keterampilan Kerja

Noon & Blyton (1997) menjelaskan sulitnya menjabarkan keterampilan kerja secara masuk akal untuk memberi klaim bahwa seseorang dianggap terampil. Kesulitan itu timbul karena adanya penekanan aspek yang berbeda dari evaluasi suatu pekerjaan. Selain itu, terjadi peningkatan kombinasi pekerjaan yang melibatkan teknologi baru yang mengubah sifat pekerjaan yang membutuhkan kolaborasi secara internal maupun eksternal dalam pekerjaan. Hawkins & Neubauer (2015) menyebutkan sepuluh keterampilan kerja masa depan sebagai berikut:

- a. *Sense-Making*: kemampuan untuk menentukan makna atau makna yang lebih dalam dari apa yang diungkapkan;
- b. Pemikiran baru dan adaptif: mengembangkan kemahiran dalam berpikir dan menghasilkan solusi dan tanggapan di luar hafalan atau berdasarkan aturan;

- c. Kecerdasan Sosial: mendapatkan kemampuan untuk berhubungan dengan orang lain secara mendalam dan langsung, untuk merasakan dan merangsang reaksi dan interaksi yang diinginkan;
- d. Transdisipliner: melek huruf dan kemampuan untuk memahami konsep lintas disiplin ilmu;
- e. Literasi media baru: kemampuan untuk menilai secara kritis dan mengembangkan konten yang menggunakan bentuk media baru, dan memanfaatkan media ini untuk komunikasi persuasif;
- f. *Design mindset*: kemampuan untuk mewakili dan mengembangkan tugas dan proses kerja untuk hasil yang diinginkan;
- g. Manajemen muatan kognitif: kemampuan untuk membedakan dan menyaring informasi untuk kepentingannya, dan untuk memahami bagaimana memaksimalkan fungsi kognitif menggunakan berbagai alat dan teknik;
- h. Kompetensi lintas budaya: kemampuan untuk beroperasi dalam latar budaya yang berbeda;
- i. Kolaborasi virtual: kemampuan untuk bekerja secara produktif, mendorong keterlibatan, dan menunjukkan kehadiran sebagai anggota tim virtual;
- j. Pemikiran komputasi: kemampuan untuk menerjemahkan sejumlah besar data ke dalam konsep abstrak dan untuk memahami penalaran berbasis data.

Keterampilan kerja di SMK Agribisnis dan Agriteknologi dibangun dalam mata pelajaran dasar-dasar keahlian dan konsentrasi keahlian untuk mewujudkan peserta didik yang memiliki pribadi

yang menguasai keahlian agribisnis tanaman, ternak, perikanan, pengolahan hasil pertanian, usaha terpadu, atau kehutanan dengan memegang teguh iman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia terhadap manusia dan alam, bernalar kritis, mandiri, kreatif, komunikatif, kolaboratif, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi dan lingkungan.(Kemendikbudristek BSKAP, 2022c). Karakter-karakter tersebut dipandu dalam profil pelajar Pancasila (Kemendikbudristek BSKAP, 2022a).

BAB 5

LITERASI KETAHANAN PANGAN DI SMK AGRIBISNIS DAN AGRITEKNOLOGI

Peraturan tentang ketahanan pangan terdapat pada Undang-undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 dan dicabut sebagian menjadi Nomor 6 Tahun 2023 tentang Cipta Kerja pada paragraf 11 Kesehatan, Obat, dan makanan pada Pasal 64. Berikut ini diberikan definisi ketahanan pangan dan definisi lainnya yang terhubung dengan ketahanan pangan atau pangan (Presiden Republik Indonesia, 2019; Presiden Republik Indonesia, 2023).

Ketahanan Pangan adalah kondisi terpenuhinya Pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, untuk dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan.

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan Pangan, bahan baku Pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman.

Ketersediaan Pangan adalah kondisi tersedianya Pangan dari hasil produksi dalam negeri dan Cadangan Pangan Nasional serta impor apabila kedua sumber utama tidak dapat memenuhi kebutuhan.

Produksi Pangan adalah kegiatan atau proses menghasilkan, menyiapkan, mengolah, membuat, mengawetkan, mengemas, mengemas kembali, dan/atau mengubah bentuk Pangan.

Cadangan Pangan Nasional adalah persediaan Pangan di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia untuk konsumsi manusia dan untuk menghadapi masalah kekurangan Pangan, gangguan pasokan dan harga, serta keadaan darurat.

Keamanan Pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah Pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi.

Keterjangkauan pangan adalah kemampuan rumah tangga untuk memperoleh cukup pangan, baik yang berasal dari produksi sendiri, stok, pembelian, barter, hadiah, pinjaman, dan bantuan pangan.

Konsumsi pangan adalah sejumlah makanan dan atau minuman yang dimakan atau diminum oleh manusia dalam rangka memenuhi kebutuhan hayatinya.

Badan Pangan Nasional merupakan lembaga pemerintah yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Presiden (Presiden Republik Indonesia, 2021). Badan Pangan Nasional mempunyai tugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pangan. Badan Pangan Nasional menyelenggarakan fungsi:

1. Koordinasi, perumusan, dan penetapan kebijakan ketersediaan pangan, stabilisasi pasokan dan harga pangan,

- kerawanan pangan dan gizi, penganekaragaman konsumsi pangan, dan keamanan pangan;
2. Koordinasi pelaksanaan kebijakan ketersediaan pangan, stabilisasi pasokan dan harga pangan, kerawanan pangan dan gizi, penganekaragaman konsumsi pangan, dan keamanan pangan;
 3. Pelaksanaan pengadaan, pengelolaan, dan penyaluran cadangan pangan pemerintah melalui Badan Usaha Milik Negara di bidang pangan;
 4. Pelaksanaan pengendalian kerawanan pangan dan pengawasan pemenuhan persyaratan gizi pangan;
 5. Pelaksanaan pengembangan dan pemantapan penganekaragaman dan pola konsumsi pangan, serta pengawasan penerapan standar keamanan pangan yang beredar;
 6. Pelaksanaan bimbingan teknis dan supervisi atas pelaksanaan urusan di bidang pangan;
 7. Pengembangan sistem informasi pangan; h. koordinasi pelaksanaan tugas, pembinaan, dan pemberian dukungan administrasi kepada seluruh unsur organisasi di lingkungan Badan Pangan Nasional;
 8. Pengelolaan barang milik negara yang menjadi tanggung jawab Badan Pangan Nasional;
 9. Pelaksanaan dukungan yang bersifat substantif kepada seluruh unsur organisasi di lingkungan Badan Pangan Nasional;
 10. Pengawasan atas pelaksanaan tugas di lingkungan Badan Pangan Nasional.

Jenis Pangan yang menjadi tugas dan fungsi Badan Pangan Nasional (Presiden Republik Indonesia, 2021):

1. Beras;
2. Jagung;
3. Kedelai;
4. Gula Konsumsi;
5. Bawang;
6. Telur Unggas;
7. Daging Ruminansia;
8. Daging Unggas;
9. Cabai.

Berdasarkan definisi ketahanan pangan tersebut, terdapat empat aspek ketahanan pangan yaitu ketersediaan, keamanan, keterjangkauan, dan konsumsi pangan. Dengan demikian, literasi ketahanan pangan adalah seperangkat kemampuan dan keterampilan individu dalam membaca, menulis, berbicara, dan memecahkan masalah tentang kondisi pemenuhan pangan pada aspek ketersediaan, keamanan, keterjangkauan, dan konsumsi pangan. Secara umum indikator literasi ketahanan pangan meliputi:

1. Mengetahui pengertian dan ruang lingkup ketahanan pangan;
2. Mengetahui pengertian dan memahami regulasi ketersediaan pangan;
3. Melakukan pemecahan masalah tentang ketersediaan pangan;
4. Mengetahui pengertian dan memahami regulasi keamanan pangan;
5. Melakukan pemecahan masalah tentang keamanan pangan;
6. Mengetahui pengertian dan memahami regulasi keterjangkauan pangan;

7. Melakukan pemecahan masalah tentang keterjangkauan pangan;
8. Mengetahui pengertian dan memahami regulasi konsumsi pangan;
9. Melakukan pemecahan masalah tentang konsumsi pangan.

Secara khusus, literasi ketahanan pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi adalah seperangkat kemampuan dan keterampilan peserta didik SMK Agribisnis dan Agriteknologi dalam membaca, menulis, berbicara, dan memecahkan masalah tentang kondisi pemenuhan pangan pada aspek ketersediaan, keamanan, keterjangkauan, dan konsumsi pangan sesuai dengan program keahliannya.

Berdasarkan definisi-definisi istilah yang berhubungan dengan ketahanan pangan serta tujuan mata pelajaran dan standar isi dasar-dasar program keahlian maka ditetapkan indikator literasi ketahanan pangan pada setiap program keahlian sesuai.

Tabel 8. Agribisnis Tanaman

Aspek	Indikator
Ketahanan pangan secara umum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan ruang lingkup ketahanan pangan;
Ketersediaan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi ketersediaan pangan; ▪ Melakukan kegiatan atau proses menghasilkan tanaman pangan dan hortikultura (terutama beras, jagung, kedelai, dan cabai); ▪ Memahami perkembangan teknologi produksi dan isu-isu global terkait

Aspek	Indikator
	dengan agribisnis dan industri tanaman;
Keamanan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keamanan pangan; ▪ Memahami teknik pencegahan cemaran biologis, kimia, dan benda lain pada tanaman;
Keterjangkauan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keterjangkauan pangan; ▪ Memahami proses bisnis dan kewirausahaan di bidang agribisnis tanaman untuk memperoleh kecukupan pangan
Konsumsi Pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi konsumsi pangan; ▪ Memahami makanan dan minuman yang bergizi, beragam, seimbang, dan aman.

Tabel 9. Agribisnis Ternak

Aspek	Indikator
Ketahanan pangan secara umum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan ruang lingkup ketahanan pangan;
Ketersediaan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi ketersediaan pangan; ▪ Melakukan kegiatan atau proses menghasilkan ternak (terutama daging dan telur unggas); ▪ Memahami perkembangan teknologi produksi dan isu-isu global terkait dengan agribisnis dan industri ternak;

Aspek	Indikator
Keamanan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keamanan pangan; ▪ Memahami teknik pencegahan cemaran biologis, kimia, dan benda lain pada ternak;
Keterjangkauan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keterjangkauan pangan; ▪ Memahami proses bisnis dan kewirausahaan di bidang agribisnis ternak;
Konsumsi Pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi konsumsi pangan; ▪ Memahami makanan dan minuman yang bergizi, beragam, seimbang, dan aman.

Tabel 10. Agribisnis Perikanan

Aspek	Indikator
Ketahanan pangan secara umum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan ruang lingkup ketahanan pangan;
Ketersediaan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi ketersediaan pangan; ▪ Melakukan kegiatan atau proses menghasilkan ikan; ▪ Memahami perkembangan teknologi produksi dan isu-isu global terkait dengan agribisnis dan industri ikan;
Keamanan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keamanan pangan; ▪ Memahami teknik pencegahan cemaran biologis, kimia, dan benda lain pada ikan;

Aspek	Indikator
Keterjangkauan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keterjangkauan pangan; ▪ Memahami proses bisnis dan kewirausahaan di bidang agribisnis perikanan;
Konsumsi Pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi konsumsi pangan; ▪ Memahami makanan dan minuman yang bergizi, beragam, seimbang, dan aman.

Tabel 11. Agriteknologi Pengolahan Hasil Pertanian

Aspek	Indikator
Ketahanan pangan secara umum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan ruang lingkup ketahanan pangan;
Ketersediaan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi ketersediaan pangan; ▪ Melakukan kegiatan atau proses mengolah, mengawetkan, mengemas, mengemas kembali pangan; ▪ Memahami perkembangan teknologi produksi dan isu-isu global terkait dengan pengolahan hasil pertanian;
Keamanan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keamanan pangan; ▪ Memahami teknik pencegahan cemaran biologis, kimia, dan benda lain pada pengolahan hasil pertanian;
Keterjangkauan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keterjangkauan pangan;

Aspek	Indikator
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami proses bisnis dan kewirausahaan di bidang pengolahan hasil pertanian;
Konsumsi Pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi konsumsi pangan; ▪ Memahami makanan dan minuman yang bergizi, beragam, seimbang, dan aman.

Tabel 12. Usaha Pertanian Terpadu

Aspek	Indikator
Ketahanan pangan secara umum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan ruang lingkup ketahanan pangan;
Ketersediaan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi ketersediaan pangan; ▪ Melakukan kegiatan atau proses menghasilkan tanaman, ternak, dan ikan; ▪ Memahami perkembangan teknologi produksi dan isu-isu global terkait dengan agribisnis dan industri tanaman, ternak, dan ikan;
Keamanan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keamanan pangan; ▪ Memahami teknik pencegahan cemaran biologis, kimia, dan benda lain pada tanaman, ternak, dan ikan;
Keterjangkauan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keterjangkauan pangan; ▪ Memahami proses bisnis dan kewirausahaan di bidang agribisnis tanaman, ternak, dan perikanan;

Aspek	Indikator
Konsumsi Pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi konsumsi pangan; ▪ Memahami makanan dan minuman yang bergizi, beragam, seimbang, dan aman.

Tabel 13. Kehutanan

Aspek	Indikator
Ketahanan pangan secara umum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan ruang lingkup ketahanan pangan;
Ketersediaan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi ketersediaan pangan; ▪ Melakukan kegiatan atau proses pelestarian tanaman, ternak, dan ikan; ▪ Memahami perkembangan teknologi dan isu-isu global terkait dengan pelestarian tanaman, ternak, dan ikan;
Keamanan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keamanan pangan; ▪ Memahami teknik pencegahan cemaran biologis, kimia, dan benda lain pada tanaman, ternak, dan ikan;
Keterjangkauan pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi keterjangkauan pangan; ▪ Memahami proses bisnis dan kewirausahaan di bidang kehutanan;
Konsumsi Pangan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengetahui pengertian dan regulasi konsumsi pangan; ▪ Memahami makanan dan minuman yang bergizi, beragam, seimbang, dan aman.

BAB 6

LITERASI MATEMATIS DALAM KONTEKS KETAHANAN PANGAN

Berdasarkan definisi literasi matematis di SMK Agribisnis dan Agriteknologi dan literasi ketahanan pangan diperoleh bahwa *Literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan adalah kapasitas individu untuk melakukan pemecahan masalah matematis dalam konteks ketahanan pangan (ketersediaan, keamanan, keterjangkauan, dan konsumsi pangan) yang disertai dengan penalaran kreatif atau imitatif sehingga hasilnya masuk akal dan dapat dijelaskan, diinterpretasikan, dipertanggungjawabkan, dan dibutuhkan dalam dunia kerja dan warga negara lainnya.*

A. Komponen Literasi Matematis dalam Konteks Ketahanan Pangan

Komponen literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan terdiri dari pengetahuan konten matematika, konteks ketahanan pangan, kompetensi matematis, dan keterampilan kerja bidang pertanian. Komponen-komponen tersebut pada Gambar 6.1 merujuk pada komponen literasi matematis dan literasi ketahanan pangan di SMK Agribisnis dan Agriteknologi yang telah dibahas pada bagian sebelumnya.



Gambar 13. Komponen Literasi Matematis yang Saling Terhubung untuk Menyelesaikan Masalah yang dihadirkan dalam Situasi/Konteks Ketahanan Pangan

B. Tugas Literasi Matematis dalam Konteks Ketahanan Pangan

Tugas matematis merupakan bentuk praktik sosial yang menghubungkan interaksi guru dan peserta didik secara kolektif dalam proses pembelajaran (Johnson et al., 2017). Teori Sosio-Didactical Tetrahedron merupakan landasan dari tugas matematis. Teori ini bermula pada konsepsi Vygotskian tentang tindakan instrumental (Rezat & Sträßer, 2012) yang terbentuk dari empat simpul (matematika, guru, peserta didik, tugas matematis) yang membentuk tetrahedron.

Tugas matematis untuk membangun literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan ini relevan dengan Teori Sosio-

Didactical Tetrahedron di mana simpul matematika terhubung dengan citra publik terhadap matematika atau relevansi matematika dalam kehidupan. Dalam konteks ini, matematika sebagai sarana untuk membantu memecahkan masalah di area ketahanan pangan. Melalui tugas matematis ini, ketahanan pangan menjadi situasi/konteks masalah yang disajikan dalam pembelajaran matematika.

Tugas matematis digunakan dalam berbagai tujuan (Johnson et al., 2017) seperti:

- a. Mengenalkan konten matematika baru;
- b. Mengkonsolidasikan prosedur yang diajarkan;
- c. Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan prosedur dalam situasi baru;
- d. Menilai pemahaman peserta didik tentang konsep atau prosedur;
- e. Menempatkan peserta didik sesuai kondisinya;
- f. Mengembangkan pemecahan masalah;
- g. Mengembangkan keterampilan kolaboratif.

Tugas literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan dapat memiliki beragam tujuan sesuai dengan pendapat Johnson et al. (2017). Berbagai tujuan penggunaan tugas akan disesuaikan dengan jenis tugasnya. Adapun jenis tugas matematis (Yeo, 2017) terdiri dari:

- a. Tugas prosedural atau tugas rutin: tugas untuk mempraktekkan penggunaan prosedur matematika seperti komputasi algoritma, manipulasi aljabar, dan penggunaan formula.

- b. Tugas pemecahan masalah atau tugas non rutin: tugas yang memerlukan beberapa usaha kreatif dan pemikiran tingkat tinggi.
- c. Tugas investigasi: tugas yang menimbulkan masalah bagi peserta didik untuk diselidiki.
- d. Tugas kehidupan nyata/soal cerita: menerapkan matematika dalam situasi kehidupan nyata.

Tugas literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan cenderung merupakan perpaduan antara tugas pemecahan masalah dan kehidupan nyata. Kompleksitas situasi/konteks masalah yang disajikan membutuhkan pemikiran tingkat tinggi dan penalaran matematis. Dimana kita ketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis adalah komponen esensial dalam literasi matematis. Pemikiran tingkat tinggi ini menentukan urutan penelitian yaitu penalaran kreatif.

Fakta lainnya di lapangan menunjukkan bahwa matematika juga digunakan dalam tugas-tugas rutin. Dengan demikian, tugas kehidupan nyata dan bersifat rutin menjadi tugas matematis yang diberikan kepada peserta didik. Perbedaan konteks yang disajikan dalam setiap soal akan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan prosedur dalam situasi yang berbeda. Pemecahan masalah dalam konteks ini memerlukan penalaran imitatif.

Dalam literasi matematis, tugas disajikan dalam konteks yang beragam sehingga ada beberapa kemungkinan rancangan tugas matematis dalam konteks ketahanan pangan yang dapat dilakukan.

- a. Tugas rutin, yaitu tugas yang konteks dan metode penyelesaiannya telah pernah disampaikan oleh guru atau ada di dalam buku pelajaran atau buku lainnya.
- b. Tugas pemecahan masalah dengan penalaran lokal, yaitu tugas dengan konteks yang belum pernah disampaikan oleh guru dan tidak ada di buku pelajaran atau lainnya namun metode penyelesaian (konsep, fakta, prosedur matematika) sudah dimiliki oleh peserta didik atau telah disampaikan oleh guru dan ada di buku pelajaran.
- c. Tugas pemecahan masalah dengan penalaran global, yaitu tugas dengan konteks dan metode penyelesaian yang belum pernah

Dalam praktiknya, perancangan tugas matematis dipengaruhi oleh tujuan pemberian tugas dan tujuan pembelajaran (Lithner, 2017). Begitu juga dalam perancangan tugas literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan ini dipengaruhi oleh tujuan pemberian tugas yang tidak hanya menyangkut matematika tapi juga terkoneksi dengan ketahanan pangan serta tujuan pembelajaran di SMK Agribisnis dan Agriteknologi yang memproyeksikan lulusannya memiliki kompetensi sesuai dengan konsentrasi keahliannya.

PENUTUP

Literasi matematis dan ketahanan pangan di SMK Agribisnis memiliki komponen-komponen yang khas yang lahir dari karakteristik pendidikan kejuruan. Dua sisi bidang keilmuan yang berbeda yaitu matematika dan pertanian saling terkoneksi karena adanya konteks atau situasi masalah. Kedua bidang tersebut dapat dihadirkan bagi peserta didik melalui tugas literasi matematis dalam konteks ketahanan pangan. Tugas tersebut memiliki keuntungan ganda karena dapat memfasilitasi kompetensi matematis dan ketahanan pangan bagi peserta didik. Dengan demikian perlu perancangan tugas yang dapat membangun literasi matematis dan ketahanan pangan peserta didik yang disesuaikan dengan tujuan pemberian tugas dan tujuan pembelajaran di sekolah kejuruan. Melalui buku ini diharapkan akan melahirkan penelitian-penelitian tentang desain tugas yang dapat membangun penalaran matematis dan ketahanan pangan.

REFERENSI

- Astini, N. K. S. (2019). Pentingnya Literasi Teknologi Informasi Dan Komunikasi Bagi Guru Sekolah Dasar Untuk Menyiapkan Generasi Milenial. *Prosiding Seminar Nasional Dharma Acarya*, 1(2018), 113–120.
- Dirjen PAUD, Dikdas dan Dikmen, K. (2021). Yuk Mengenal 6 Literasi Dasar Yang Harus Kita Ketahui dan Miliki. [Http://Ditpsd.Kemdikbud.Go.Id/Artikel/Detail/Yuk-Mengenal-6-Literasi-Dasar-Yang-Harus-Kita-Ketahui-Dan-Miliki](http://ditpsd.kemdikbud.go.id/Artikel/Detail/Yuk-Mengenal-6-Literasi-Dasar-Yang-Harus-Kita-Ketahui-Dan-Miliki), 6–8. <http://ditpsd.kemdikbud.go.id/artikel/detail/yuk-mengenal-6-literasi-dasar-yang-harus-kita-ketahui-dan-miliki>
- Fatimah, A. T., & Solihah, S. (2020). Matematika pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Pertanian. *Umlahku Jurnal Matematika Ilmiah*, 6(2), 176–187.
- Fatimah, A T, Isyanto, A. Y., & Toto, T. (2022). Integrator Kontekstual untuk Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Kejuruan Program Agribisnis Perikanan. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1–9. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/view/14215%0A> <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/download/14215/7372>
- Fatimah, Ai Tusi. (2020). *Karakteristik Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa SMK Pada Tugas Matematis Berbasis Kompetensi Keahlian Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Awal Matematis*. <http://repository.upi.edu/id/eprint/57736>
- Fatimah, Ai Tusi. (2022). *Matematika Kejuruan Menuju Merdeka Belajar*. Deepublish.
- Fatimah, Ai Tusi, Isyanto, A. Y., & Toto. (2022). *Konteks dan Konsep Matematika di SMK/MAK Agribisnis dan Agriteknologi Sebuah*

Pengantar Menuju Merdeka Belajar. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.

Hastasasi, W. (2022). Panduan Pengembangan Kurikulum Operasional Satuan Pendidikan. *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi, April*, 118.

Hawkins, J. N., & Neubauer, D. E. (2015). Twenty-First Century Work Skills and Competencies. In *International and Development Education* (pp. 9–23). https://doi.org/10.1057/9781137491923_2

Jablonka, E. (2015). The evolvement of numeracy and mathematical literacy curricula and the construction of hierarchies of numerate or mathematically literate subjects. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 47(4), 599–609. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0691-6>

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*, 49(6), 813–822. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0894-0>

KBBI Daring. (2016). *Literasi*. Badan Pengembangan Dan Pembinaan Bahasa. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/literasi>

Kemendikbudristek BSKAP. (2022a). Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 009/H/KR/2022 Tentang Dimensi, Elemen, dan Sebelemen Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka. In *Kemendikbudristek BSKAP RI* (Issue 021).

Kemendikbudristek BSKAP. (2022b). *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 024/H/KR/2022 tentang Konsentrasi Keahlian SMK/MAK Pada Kurikulum Merdeka*.

Kemendikbudristek BSKAP. (2022c). Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor

008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendid. In *Kemendikbudristek BSKAP RI* (Issue 021).

Kusumaningrum, D. (2018). Literasi Lingkungan Hidup pada Masyarakat. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 1(2), 57–64.

Lengnink, K. (2005). Reflecting mathematics: An approach to achieve mathematical literacy. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 37(3), 246–249. <https://doi.org/10.1007/s11858-005-0016-2>

Lestari, A. P. (2023). *Mengenal Literasi Teknologi Informasi dan Komunikasi di Era. DigitalBisa*. <https://digitalbisa.id/artikel/mengenal-literasi-teknologi-informasi-dan-komunikasi-di-era-revolusi-industri-40-8ILHA>

Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>

Lithner, J. (2017). Principles for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative reasoning. *ZDM - Mathematics Education*, 49(6), 937–949. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0867-3>

Liu, C., Wang, D., Liu, C., Jiang, J., Wang, X., Chen, H., Ju, X., & Zhang, X. (2020). What is the meaning of health literacy? A systematic review and qualitative synthesis. *Family Medicine and Community Health*, 8(2), 1–8. <https://doi.org/10.1136/fmch-2020-000351>

Meaney, T. (2007). Weighing up the influence of context on judgements of mathematical literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(4), 681–704. <https://doi.org/10.1007/s10763-007-9093-8>

Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. (2022a). Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Republik Indonesia Nomor 262 Tahun 2022 tentang Perubahan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum Pemulihan Pembelajaran. *Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset Dan Teknologi Republik Indonesia*. [https://ditpsd.kemdikbud.go.id/upload/filemanager/download/kurikulum-merdeka/Kepmen No 262 Perubahan 56 Pedoman Pelaksanaan Kurikulum Pemulihan Pembelajaran.pdf](https://ditpsd.kemdikbud.go.id/upload/filemanager/download/kurikulum-merdeka/Kepmen_No_262_Perubahan_56_Pedoman_Pelaksanaan_Kurikulum_Pemulihan_Pembelajaran.pdf)

Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. (2022b). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2022 tentang Standar Penilaian Pendidikan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. <https://www.gurusumedang.com/2022/06/standar-penilaian-pendidikan.html>

Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. (2022c). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022 Tentang Standar Kompetensi Lulusan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. In *Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia*.

Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. (2022d). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2022 Tentang Standar Isi pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah*.

Noon, M., & Blyton, P. (1997). *The Realities of Work*. In =. Macmillan Business.

OCDE. (2009). *PISA 2009 Assessment Framework. Key competencies in reading, mathematics and science*. In *OECD Publishing*. OECD Publishing. http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2009-assessment-framework_9789264062658-en

OCED. (2015). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*:

Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy, and Collaborative Problem Solving. In *OECD Publishing*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264281820-en>

OECD. (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills A New Framework for Assessment*.

OECD. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework-Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. OECD Publishing.

OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy A Framework for PISA 2006*. In *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/9789524858366-fi>

OECD. (2012). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Mathem*. In *OECD Publishing*.

OECD. (2018). *PISA 2021 Mathematics Framework (Draft)*. <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf>

OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. In *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>

Presiden Republik Indonesia. (2003). *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. <https://doi.org/10.24967/ekombis.v2i1.48>

Presiden Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Pemerintah RI Nomor 86 Tahun 2019 Tentang Keamanan Pangan*.

Presiden Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Presiden 66 tahun 2021 tentang badan pangan nasional. Jdih, 078409*.

Presiden Republik Indonesia. (2023). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2023 Tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-undang Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-undang*. <https://peraturan.go.id/files/2023/uu-no-6-tahun-2023.pdf>

- Rezat, S., & Sträßer, R. (2012). From the didactical triangle to the socio-didactical tetrahedron: Artifacts as fundamental constituents of the didactical situation. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 44(5), 641–651. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0448-4>
- Saragih, B. (2001). Pembangunan Sistem Agribisnis Di Indonesia Dan Peranan Public Relation. *SOCA: Socioeconomics of Agriculture and Agribusiness*, 1(2), 1–12.
- Setiawati, E., & Novitasari, K. (2019). Penguatan Literasi Sosial Anak Usia Dini di Satuan PAUD Sejenis (SPS) Wortel di Bantulkarang, Ringinharjo, Bantul. *Jurnal Berdaya Mandiri*, 1(1), 35–48. <https://doi.org/10.31316/jbm.v1i1.237>
- Shinta, A. (2006). *Ilmu Usaha Tani*. Universitas Brawijaya Press(UB Press).
- Street, B., Baker, D., & Tomlin, A. (2005). *NAVIGATING NUMERACIES*. Springer.
- Yeo, J. B. W. (2017). Development of a Framework to Characterise the Openness of Mathematical Tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 175–191. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9675-9>

RIWAYAT PENULIS



Dr. Ai Tusi Fatimah, S.Pd., M.Si.

Dosen Program Studi Pendidikan
Matematika Universitas Galuh

Pendidikan:

S1 Pendidikan Matematika Universitas
Siliwangi Lulus Tahun 2004

S2 Matematika Terapan Institut
Pertanian Bogor Lulus Tahun 2009

S3 Pendidikan Matematika Universitas
Pendidikan Indonesia lulus Tahun
2020



**Dr. Agus Yuniawan Isyanto,
drh., M.P.**

Dosen Program Studi Agribisnis
Universitas Galuh

Pendidikan:

S1 Kedokteran Hewan Institut
Pertanian Bogor Lulus Tahun 1994

S2 Ekonomi Pertanian Universitas
Siliwangi Lulus Tahun 2002

S3 Ekonomi Pertanian Universitas
Brawijaya Lulus Tahun 2013



Euis Erlin, Dra.M.Kes

Dosen Program Studi Pendidikan

Biologi Universitas Galuh

Pendidikan:

S1 Pendidikan Biologi IKIP Bandung

Lulus Tahun 1991

S2 Ilmu Kedokteran Dasar Universitas

Padjadjaran Lulus Tahun 2022

ISBN 978-623-448-585-1



Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
Pondok Karisma Residence
Jalan Rafflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya - 085223186009
<http://rcipress.rcipublisher.org/>