

MENANAM SAYURAN HIDROPONIK DAN ORGANIK

SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA

Project-based Learning dengan STEAM-H
bagi Peserta Didik SD/MI



Dr. Ai Tusi Fatimah, S.Pd., M.Si.
Bahana Aditya Adnan, S.Si., M.Sc.
Feri Bakhtiar Rinaldi, S.Pd., M.Si.



**MENANAM SAYURAN HIDROPONIK DAN
ORGANIK SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA**
(Project-based Learning dengan STEAM-H bagi
Peserta Didik SD/MI)

**MENANAM SAYURAN HIDROPONIK DAN
ORGANIK SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA**
(Project-based Learning dengan STEAM-H bagi
Peserta Didik SD/MI)

**Dr. Ai Tusi Fatimah, S.Pd.,M.Si.
Bahana Aditya Adnan, S.Si., M.Sc.
Feri Bakhtiar Rinaldi, S.Pd., M.Si.**



MENANAM SAYURAN HIDROPONIK DAN ORGANIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA

**(Project-based Learning dengan STEAM-H bagi
Peserta Didik SD/MI)**

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

Dr. Ai Tusi Fatimah, S.Pd.,M.Si.
Bahana Aditya Adnan, S.Si., M.Sc.
Feri Bakhtiar Rinaldi, S.Pd., M.Si.

Editor: Rusli

Cetakan Pertama: November 2023

Cover: Tim Kreatif PRCI

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 978-623-448-708-4

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

Buku “Menanam Sayuran Hidroponik dan Organik Sebagai Media Pembelajaran di Sekolah Adiwiyata (*Project-based Learning* dengan STEAM-H bagi Peserta Didik SD/MI) disusun sebagai bentuk dari penerapan teknologi pertanian guna mendukung inovasi pembelajaran di sekolah Adiwiyata. Menanam sayuran dengan sistem hidroponik dan organik dijadikan sebagai media pembelajaran untuk memfasilitasi pembelajaran terintegrasi matematika dan IPAS di tingkat Sekolah Dasar (SD)/ Madrasah Ibtidaiyah (MI). Kegiatan menanam sayuran tersebut merupakan proyek dalam pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) yang melibatkan beberapa disiplin ilmu dalam ruang lingkup *science, technology, engineering, agriculture, mathematics, and healthy* (STEAM-H).

Buku ini terutama ditujukan bagi guru SD/MI yang akan mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek dengan mempersiapkan lingkungan belajar praktik menanam sayuran dengan sistem hidroponik. Buku ini memberikan gambaran mulai dari bagaimana mengintegrasikan beberapa mata pelajaran dalam satu proyek, menetapkan proyek dan integrator konseptual maupun kontekstual dalam pembelajaran berbasis proyek dalam ruang lingkup STEAM-H, serta merancang modul ajar/rencana pembelajaran. Setiap tahapan menanam yang terintegrasi dengan konsep-konsep mata Pelajaran matematika dijelaskan secara teknis untuk memudahkan guru mengembangkan bahan ajar.

Buku ini disusun terutama bagi penerapan teknologi tepat pada kegiatan “Pendampingan Pengembangan Pembelajaran Berbasis Proyek dengan STEAM-H Bagi Guru MIS Handapherang untuk Optimalisasi Pencapaian Program Sekolah Adiwiyata” yang didanai dari Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat (Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat), pendanaan oleh

Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Tahun 2023.

Ciamis, 13 November 2023

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Menanam Sayuran Hidroponik.....	1
B. Menanam Sayuran Organik.....	3
C. Sekolah Adiwiyata.....	3
D. Pembelajaran Terintegrasi Steam-H.....	5
E. PjBL dengan STEAM-H.....	6
F. Kurikulum Merdeka: Elemen Konten Dan Proses	7
BAB II ALAT DAN BAHAN MENANAM SAYURAN HIDROPONIK DAN ORGANIK.....	22
A. Alat dan Bahan Menanam Sayuran Hidroponik	22
B. Alat dan Bahan Menanam Sayuran Organik.....	27
BAB III TEKNIS MENANAN SAYURAN.....	30
A. Menanam Sayuran Hidroponik pada Instalasi Bak dan <i>Impraboard</i>	30
B. Menanam Sayuran Hidroponik dengan Tray Semai.....	32
C. Proyek Menanam Sayuran Hidroponik dengan Instalasi Paralon.....	33
D. Proyek Menanam Sayuran Organik	34
BAB IV RELASI CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN MENANAM SAYURAN	35
A. Relasi Capaian Pembelajaran Matematika dengan Proyek Menanam Sayuran	35

B. Relasi Capaian Pembelajaran IPAS dengan Proyek Menanam Sayuran	54
BAB V MERANCANG PEMBELAJARAN PjBL DENGAN STEAM-H DALAM PRROYEK MENANAM SAYURAN	59
A. RPP PjBL dengan STEAM-H	62
B. Lembar Kerja Peserta Didik	66
PENUTUP	69
REFERENSI	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Elemen Konten Matematika Fase A, B, dan C.....	8
Tabel 2. Elemen Pemahaman dan Keterampilan Proses IPAS Fase A, B, dan C	14
Tabel 3. Deskripsi Contoh	36
Tabel 4. Piktogram Alat dan Bahan Menanam Sayuran.....	47
Tabel 5. Harga Polybag	48
Tabel 6. Contoh Tabel Pengamatan Pertumbuhan Sayuran	55
Tabel 7. Aktivitas Proyek pada Sintaks PjBL.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Benih Sayuran (a) Bayam, (b) Sawi, (c) Pakcoy (d)	23
Gambar 2. Rockwool.....	24
Gambar 3. Netpot.....	24
Gambar 4. Bak dan Impraboard Hidroponik	25
Gambar 5. Instalasi Hidroponik dari Botol Bekas	25
Gambar 6. Instalasi Hidroponik Sistem DFT	26
Gambar 7. Nutrisi AB MIX	26
Gambar 8. Tray Semai	27
Gambar 9. Media Tanam Organik	28
Gambar 10. Benih Lobak dan Caisim.....	28
Gambar 11. Alat Semprot.....	29
Gambar 12. Polybag	29
Gambar 13. Nampan dan Tray Semai	32
Gambar 14. Bak dan Penutup Hidroponik Sistem Wick.....	39
Gambar 15. Lubang Impraboard dan Net Pot.....	39
Gambar 16. Tray Semai Dua Lubang.....	40
Gambar 17. Tray Semai Diisi satu lubang dengan Media Tanam ..	40
Gambar 18. Tray Semai Empat Lubang	40
Gambar 19. Aljabar dari Konteks Netpot (Penjumlahan).....	41
Gambar 20. Aljabar dari Konteks Netpot (Pengurangan).....	42
Gambar 21. Pola Banyaknya Netpot.....	43
Gambar 22. Mengukur Tray Semai	44
Gambar 23. Mengestimasi Panjang Paralon Melalui Panjang Ubin.....	45
Gambar 24. Alat dan Bahan Menanam Sayuran Hidroponik dengan Sistem Wick.....	46
Gambar 25. Budidaya Hidroponik.....	49
Gambar 26. Menghitung Banyaknya Tray Semai dengan Prinsip Perkalian.....	49
Gambar 27. Tray Semai Diisi Media Tanam Merepresentasikan Pecahan $\frac{1}{2}$ dan $\frac{2}{2}$	50
Gambar 28. Tray Semai Diisi Media Tanam Merepresentasikan Pecahan $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$, dan $\frac{4}{4}$	50
Gambar 29. STEAM-H dalam Menanam Sayuran.....	59

Buku Teknologi Tepat Guna
Pendampingan Pengembangan Pembelajaran Berbasis Proyek
dengan STEAM-H Bagi Guru MIS Handapherang untuk
Optimalisasi Pencapaian Program Sekolah Adiwiyata

Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat
Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat
Pendanaan Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada
Masyarakat (DRTPM) pada Kementerian Pendidikan,
Kebudayaan, Riset dan Teknologi Tahun 2023

BAB I

PENDAHULUAN

Penerapan teknologi menanam sayuran dengan sistem hidroponik dan organik dapat diberikan dalam beragam segmen, tak terkecuali peserta didik di tingkat sekolah dasar. Menanam sayuran dengan sistem hidroponik dan organik memberi wawasan pada peserta didik akan keragaman teknik menanam. Melalui hidroponik, peserta didik mendapat wawasan bahwa menanam dapat juga dilakukan tanpa menggunakan media tanah.

Sekolah sebagai lingkungan belajar membuka ruang untuk menerapkan teknologi menanam dengan sistem hidroponik dan organik, tak terkecuali dengan sekolah Adiwiyata yang mengusung gerakan perilaku ramah lingkungan hidup. Teknologi menanam sayuran ini jika diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar dapat meliputi beberapa disiplin ilmu dalam ruang lingkup *science, technology, engineering, agriculture, mathematics, and healthy* (STEAM-H). Disiplin ilmu tersebut erat kaitannya dengan mata pelajaran matematika dan IPAS (ilmu pengetahuan alam dan sosial) dalam Kurikulum Merdeka. Praktik menanam tanaman sayuran yang merupakan aktifitas pertanian merupakan sebuah proyek yang dapat dibingkai dalam *project-based learning* (PjBL) atau pembelajaran berbasis proyek. Sebagai kerangka teori, berikut ini disajikan paparan awal sebagai landasan penerapan teknologi tepat guna di sekolah Adiwiyata tingkat SD/MI.

A. Menanam Sayuran Hidroponik

Aktivitas menanam sayuran dengan hidroponik di sekolah dasar telah dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SDN 3 Tanjung Purwokerto Jawa Tengah untuk mengoptimalkan lahan kosong yang belum digunakan serta mendukung sekolah

Adiwiyata (Hadi et al., 2022). Aktivitas menanam sayuran sekaligus untuk memberi wawasan akan beragamnya teknik budidaya tanaman sayuran, pentingnya ragam sayuran bagi sistem kekebalan tubuh di masa pandemi covid-19, serta olahan aneka jenis makanan dari bahan sayuran yang enak, menarik, dan modern (Hadi et al., 2022). Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa peserta didik tingkat sekolah dasar pun dapat melakukan penanaman sayuran dengan hidroponik sekaligus mendapat wawasan tentang makanan sehat dan enak.

Halaman sekolah rata-rata memiliki lahan yang terbatas. Oleh karena itu, teknologi hidroponik menjadi alternatif yang baik untuk membelajarkan menanam dengan lahan terbatas karena tidak memerlukan tanah sebagai media tanam. Hidroponik adalah budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah (hanya dengan menggunakan air sebagai media pengganti tanah) sehingga dapat memanfaatkan lahan yang sempit (tidak memerlukan lahan yang luas) (Siregar & Novita, 2021).

Hidroponik merupakan suatu cara bercocok tanam (budidaya tanaman) dengan teknologi yang menggunakan air, nutrisi, dan oksigen (Buana et al., 2019). Teknologi hidroponik memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya yaitu produktifitas hasil budidaya yang secara kuantitas maupun kualitas lebih tinggi dan bersih, penggunaan pupuk dan air yang lebih efisien, serta pengendalian hama dan penyakit yang lebih mudah. Kelemahan sistem hidroponik yaitu membutuhkan ketelitian, ketekunan, dan pengawasan secara berkala misalnya untuk menstabilkan kadar pH air (Buana et al., 2019).

Budi daya sayuran secara hidroponik menghasilkan sayuran yang aman. Hasil budidaya dapat juga bernilai ekonomi sehingga berpeluang untuk menambah pendapatan. Aktivitas menanam sayuran dengan sistem hidroponik dalam konteks ini dapat melatih kemampuan literasi keuangan. Misalnya hasil analisis usaha tani tanaman sawi secara hidroponik membutuhkan modal awal Rp 2.016.000, keuntungan yang didapatkan Rp 502.570/bulan, dan

modal usaha dapat kembali dalam waktu 4 bulan (Mustikarini et al., 2019).

B. Menanam Sayuran Organik

Aktivitas menanam sayuran organik di sekolah dasar telah dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di MIS Handapherang, Ciamis, Jawa Barat untuk memanfaatkan pekarangan sekolah dalam rangka meningkatkan kualitas sekolah Adiwiyata, mendukung partisipasi aktif peserta didik, pengelolaan fasilitas ramah lingkungan, dan penerapan kurikulum berbasis lingkungan dalam pembelajaran matematika (Fatimah, Amam, et al., 2022). Aktivitas menanam sayuran organik mudah dilakukan dengan media tanam tanah yang dicampur dengan arang sekam. Penggunaan campuran arang sekam akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman sayur (Aksa et al., 2016). Dengan demikian, peserta didik akan banyak belajar dengan melakukan eksperimen untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Sama halnya dengan menanam sayuran dengan sistem hidroponik, menanam sayuran organik juga ramah lingkungan dan menghasilkan sayuran yang aman dan menyehatkan. Aktivitas menanam sayuran tersebut dapat menyadarkan pentingnya mengonsumsi makanan sehat. Selain itu, literasi keuangan pun dapat ditanamkan terhadap peserta didik untuk menghitung biaya budidaya dan hasil panennya.

C. Sekolah Adiwiyata

Adiwiyata (atau disebut *Green School* pada tingkat internasional) adalah salah satu program Kementerian Lingkungan Hidup dalam rangka mendorong terciptanya pengetahuan dan kesadaran warga sekolah dalam upaya pelestarian lingkungan hidup. Harapannya setiap warga sekolah ikut terlibat dalam kegiatan sekolah menuju

lingkungan yang sehat dan menghindari dampak lingkungan yang negatif (Dinas Lingkungan Hidup, 2018). Adiwiyata merupakan pendidikan lingkungan hidup. Pendidikan Lingkungan Hidup adalah upaya untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan aksi kepedulian individu, komunitas, organisasi dan berbagai pihak terhadap permasalahan lingkungan untuk keberlanjutan sekarang dan yang akan datang (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2019).

Sekolah Adiwiyata melaksanakan Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup (PBLHS), yaitu aksi kolektif secara sadar, sukarela, berjejaring, dan berkelanjutan yang dilakukan oleh Sekolah dalam menerapkan perilaku ramah lingkungan hidup (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2019). Terdapat tiga komponen pencapaian kriteria sekolah adiwiyata yaitu komponen perencanaan, pelaksanaan, serta pemantauan dan evaluasi Gerakan PBLHS (Pusat Pelatihan Masyarakat dan Pengembangan Generasi Lingkungan - BP2SDM, 2020). Masing-masing komponen dapat terhubung dengan pembelajaran dengan proyek menanam sayuran. Pada komponen perencanaan, Gerakan PBLHS terintegrasi dalam dokumen satu kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) serta terintegrasi dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Pembelajaran berbasis proyek eksplisit dicantumkan di dalam RPP yang tergambar dalam sintaks/kegiatan pembelajaran. Pada komponen pelaksanaan, Gerakan PBLHS terintegrasi pada penerapan PRLH dalam mata Pelajaran, ekstra kurikuler, dan pembiasaan diri. Dalam konteks menanam sayuran, akan menumbuhkan pembiasaan penerapan PRLH dalam implementasi mata pelajaran. Komponen pemantauan dan evaluasi Gerakan PBLHS yang terintegrasi dalam mata Pelajaran dapat dilakukan terutama hasil refleksi guru dan peserta didik setelah melakukan kegiatan belajar mengajar.

D. Pembelajaran Terintegrasi Steam-H

STEAM-H (*science, technology, engineering, agriculture, mathematics, and healthy*) yang diusung oleh Toni (2014) dapat diimplementasikan dalam dunia pendidikan (Fatimah, Isyanto, & Toto, 2022a). Adapun prinsip pembelajaran STEAM-H untuk implementasi pembelajaran adalah komponen penting/utama dalam kurikulum, pembelajaran berbasis situasi, dan adanya alur konseptual grafis. Prinsip pertama berkaitan dengan komponen utama dalam kurikulum, yaitu menetapkan beberapa disiplin dalam ruang lingkup STEAM-H yang akan diimplemtasikan. Dalam konteks menanam sayuran ini, semua disiplin ilmu dalam ruang lingkup STEAM-H terlibat. Penjelasan lebih detail secara teknis akan dijelaskan pada bagian lain di buku ini. Pada prinsip pembelajaran berbasis situasi ini menekankan pada pentingnya konteks dalam pembelajaran yang sama pentingnya dengan proses pembelajaran. Konteks yang akan melekatkan semua atau beberapa disiplin ilmu dalam ruang lingkp STEAM-H. Konteks menanam sayuran merupakan situasi yang dirancang dengan integrator kontekstual disiplin “pertanian”. Integrator ini setidaknya mengintegrasikan paling sedikit dua mata pelajaran yaitu IPAS dan Matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanian merupakan integrator kontekstual dalam pembelajaran berbasis STEM dalam upaya mengembangkan literasi pertanian melalui literasi teknologi dalam pembelajaran berbasis proyek di sekolah dasar (Vallera & Bodzin, 2020).

Penelitian tentang STEAM-H terintegrasi di sekolah dasar memang belum dilakukan. Beberapa referensi dari hasil penelitian terdapat temuan di sekolah menengah kejuruan yang mengungkap beberapa konteks yang dapat dikembangkan di sekolah dasar yaitu tentang koneksi konsep fisika dengan pertanian (Toto et al., 2022), integrasi sains, teknologi, rekayasa/teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan dalam kurikulum (Fatimah, Isyanto, & Toto, 2023), integrator kontekstual dalam pengolahan hasil pertanian (Fatimah, Isyanto, Toto, et al., 2023), dan pengembangan bahan ajar bilangan

real dalam konteks pengolahan hasil pertanian (Fatimah, Isyanto, Toto, et al., 2022).

E. PjBL dengan STEAM-H

Implementasi PjBL (*project-based learning*) atau pembelajaran berbasis proyek telah banyak dilakukan di tingkat sekolah dasar. Misalnya untuk meningkatkan kepedulian peserta didik terhadap lingkungan diterapkan model pembelajaran berbasis proyek di kelas IV pada mata Pelajaran IPS (Tanjung et al., 2021). Pembelajaran berbasis proyek juga diyakini dapat meningkatkan kemampuan peserta didik. Pemahaman konsep IPAS peserta didik dapat meningkat baik dengan penerapan pembelajaran berbasis proyek yang baik (Indah et al., 2023).

Guru perlu memiliki keterampilan perencanaan, pelaksanaan, dan asesmen pembelajaran berbasis proyek. Adapun asesmen pembelajarn berbasis proyek terdiri dari analisis kompetensi dasar, peta Konsep, rumusan indikator pembelajaran, umusan tugas dalam proyek, dan rubrik penilaian proyek (Mashfufah et al., 2023). Assessment pembelajaran berbasis proyek pada peserta didik penting dilakukan karena mempengaruhi hasil belajar dalam ranah pengetahuan, ketrampilan dan sikap peserta didik serta menjadi alat ukur capaian pembelajaran dan memantau proses pembelajaran peserta didik (Indah et al., 2023).

Pembelajaran berbasis STEAM-H merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, rekayasa/teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan (Fatimah, Isyanto, & Toto, 2022b). Dengan demikian, PjBL dengan STEAM-H adalah model pembelajaran yang mengikuti prinsip dan sintaks pembelajaran berbasis proyek dengan perancangan proyek dalam ruang lingkup sains, teknologi, rekayasa/teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan. Adapun

sintaks/Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek yang dibahas dalam buku ini meliputi:

1. Identifikasi dan merumuskan proyek
2. Menyusun rancangan proyek
3. Mengumpulkan Informasi
4. Pengolahan informasi
5. Menyusun laporan

F. Kurikulum Merdeka: Elemen Konten Dan Proses

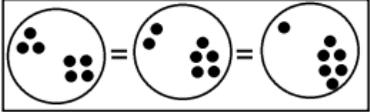
Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum yang fleksibel yang fokus pada materi esensial dan pengembangan karakter dan kompetensi peserta didik. Materi esensial tercermin pada capaian pembelajaran yang memuat elemen konten dan proses sesuai dengan fase perkembangan peserta didik. Capaian pembelajaran yang dibahas dalam buku ini terdiri dari mata Pelajaran Matematika dan IPAS Fase A, B, dan C (Kemendikbudristek BSKAP, 2022b). Adapun karakteristik karakter yang harus dicapai peserta didik diatur pada Profil Pelajar Pancasila (Kemendikbudristek BSKAP, 2022a).

Tabel 1. Elemen Konten Matematika Fase A, B, dan C

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
Bilangan	<p>Pada akhir fase A, peserta didik menunjukkan pemahaman dan memiliki intuisi bilangan (<i>number sense</i>) pada bilangan cacah sampai 100, mereka dapat membaca, menulis, menentukan nilai tempat, membandingkan, mengurutkan, serta melakukan komposisi (menyusun) dan dekomposisi (mengurai) bilangan.</p> <p>Peserta didik dapat melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan menggunakan benda-benda konkret yang banyaknya sampai 20.</p> <p>Peserta didik menunjukkan pemahaman pecahan sebagai</p>	<p>Pada akhir fase B, peserta didik menunjukkan pemahaman dan intuisi bilangan (<i>number sense</i>) pada bilangan cacah sampai 10.000. Mereka dapat membaca, menulis, menentukan nilai tempat, membandingkan, mengurutkan, menggunakan nilai tempat, melakukan komposisi dan dekomposisi bilangan tersebut. Mereka juga dapat menyelesaikan masalah berkaitan dengan uang menggunakan ribuan sebagai satuan. peserta didik dapat melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah sampai 1.000. Mereka dapat melakukan</p>	<p>Pada akhir fase C, peserta didik dapat menunjukkan pemahaman dan intuisi bilangan (<i>number sense</i>) pada bilangan cacah sampai 1.000.000. Mereka dapat membaca, menulis, menentukan nilai tempat, membandingkan, mengurutkan, melakukan komposisi dan dekomposisi bilangan tersebut. Mereka juga dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan uang.</p> <p>Mereka dapat melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan cacah sampai 100.000. Mereka juga dapat menyelesaikan</p>

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
	<p>bagian dari keseluruhan melalui konteks membagi sebuah benda atau kumpulan benda sama banyak, pecahan yang diperkenalkan adalah setengah dan seperempat.</p>	<p>operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah sampai 100 menggunakan benda-benda konkret, gambar dan simbol matematika. Mereka juga dapat menyelesaikan masalah berkaitan dengan kelipatan dan faktor.</p> <p>Peserta didik dapat membandingkan dan mengurutkan antar-pecahan dengan pembilang satu (misalnya, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$) dan antar-pecahan dengan penyebut yang sama (misalnya, $\frac{2}{8}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{7}{8}$). Mereka dapat mengenali pecahan senilai menggunakan gambar dan simbol matematika.</p>	<p>masalah yang berkaitan dengan KPK dan FPB.</p> <p>Peserta didik dapat membandingkan dan mengurutkan berbagai pecahan termasuk pecahan campuran, melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan, serta melakukan operasi perkalian dan pembagian pecahan dengan bilangan asli. Mereka dapat mengubah pecahan menjadi desimal, serta membandingkan dan mengurutkan bilangan decimal (satu angka di belakang koma).</p>

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
		Peserta didik menunjukkan pemahaman dan intuisi bilangan (<i>number sense</i>) pada bilangan desimal. Mereka dapat menyatakan pecahan desimal persepuluhan dan perseratusan, serta menghubungkan pecahan decimal perseratusan dengan konsep persen.	
Aljabar	Pada akhir Fase A, peserta didik dapat menunjukan pemahaman makna simbol matematika "=" dalam suatu kalimat matematika yang terkait dengan penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah sampai 20 menggunakan gambar. Contoh:	Pada akhir Fase B, peserta didik dapat mengisi nilai yang belum diketahui dalam sebuah kalimat matematika yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan pada bilangan cacah sampai 100 (contoh: $10 + \dots = 19$, $19 - \dots = 10$). Peserta didik dapat mengidentifikasi, meniru, dan mengembangkan pola gambar atau obyek	Pada akhir fase C, peserta didik dapat mengisi nilai yang belum diketahui dalam sebuah kalimat matematika yang berkaitan dengan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada bilangan cacah sampai 1000 (contoh : $10 \times \dots = 900$, dan $900 : \dots = 10$).

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
	 <p data-bbox="361 421 760 553">Peserta didik dapat mengenali, meniru, dan melanjutkan pola bukan bilangan (misalnya, gambar, warna, suara).</p>	<p data-bbox="786 262 1156 430">sederhana dan pola bilangan membesar dan mengecil yang melibatkan penjumlahan dan pengurangan pada bilangan cacah sampai 100.</p>	<p data-bbox="1183 262 1569 756">Peserta didik dapat mengidentifikasi, meniru, dan mengembangkan pola bilangan membesar dan mengecil yang melibatkan perkalian dan pembagian. Mereka dapat bernalar secara proporsional untuk menyelesaikan masalah sehari-hari dengan rasio satuan. Mereka dapat menggunakan operasi perkalian dan pembagian dalam menyelesaikan masalah sehari-hari yang terkait dengan proporsi.</p>
Pengukuran	<p data-bbox="361 794 760 965">Pada akhir Fase A, peserta didik dapat membandingkan panjang dan berat benda secara langsung, dan membandingkan durasi waktu. Mereka dapat mengukur dan</p>	<p data-bbox="786 794 1156 1001">Pada akhir Fase B, peserta didik dapat mengukur panjang dan berat benda menggunakan satuan baku. Mereka dapat menentukan hubungan antar-satuan baku panjang (cm, m).</p>	<p data-bbox="1183 794 1569 965">Pada akhir fase C, peserta didik dapat menentukan keliling dan luas berbagai bentuk bangun datar (segitiga, segiempat, dan segibanyak) serta gabungannya.</p>

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
	mengestimasi panjang benda menggunakan satuan tidak baku.	Mereka dapat mengukur dan mengestimasi luas dan volume menggunakan satuan tidak baku dan satuan baku berupa bilangan cacah.	Mereka dapat menghitung durasi waktu dan mengukur besar sudut.
Geometri	Pada akhir Fase A, peserta didik dapat mengenal berbagai bangun datar (segitiga, segiempat, segibanyak, lingkaran) dan bangun ruang (balok, kubus, kerucut, dan bola). Mereka dapat Menyusun (komposisi) dan mengurai (dekomposisi) suatu bangun datar (segitiga, segiempat, dan segibanyak). Peserta didik juga dapat menentukan posisi benda terhadap benda lain (kanan, kiri, depan belakang).	Pada akhir Fase B, peserta didik dapat mendeskripsikan ciri berbagai bentuk bangun datar (segiempat, segitiga, segibanyak). Mereka dapat menyusun (komposisi) dan mengurai (dekomposisi) berbagai bangun datar dengan lebih dari satu cara jika memungkinkan.	Pada akhir fase C, peserta didik dapat mengonstruksi dan mengurai bangun ruang (kubus, balok, dan gabungannya) dan mengenali visualisasi spasial (bagian depan, atas, dan samping). Mereka dapat membandingkan karakteristik antar bangun datar dan antar bangun ruang. Mereka dapat menentukan lokasi pada peta yang menggunakan sistem berpetak.

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
Analisis Data dan Peluang	Pada akhir fase A, peserta didik dapat mengurutkan, menyortir, mengelompokkan, membandingkan, dan menyajikan data dari banyak benda dengan menggunakan turus dan piktogram paling banyak 4 kategori.	Pada akhir fase B, peserta didik dapat mengurutkan, membandingkan, menyajikan, menganalisis dan menginterpretasi data dalam bentuk tabel, diagram gambar, piktogram, dan diagram batang (skala satu satuan).	Pada akhir fase C, peserta didik dapat mengurutkan, membandingkan, menyajikan, dan menganalisis data banyak benda dan data hasil pengukuran dalam bentuk gambar, piktogram, diagram batang, dan tabel frekuensi untuk mendapatkan informasi. Mereka dapat menentukan kejadian dengan kemungkinan yang lebih besar dalam suatu percobaan acak.

Tabel 2. Elemen Pemahaman dan Keterampilan Proses IPAS Fase A, B, dan C

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
Pemahaman IPAS (sains dan sosial)	<p>Di akhir Fase A, peserta didik mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan tentang apa yang ada pada dirinya maupun kondisi di lingkungan rumah dan sekolah serta mengidentifikasi permasalahan sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.</p> <p>Peserta didik mengoptimalkan penggunaan pancaindra untuk melakukan pengamatan dan bertanya tentang makhluk hidup dan perubahan benda ketika diberikan perlakuan tertentu. Peserta didik menggunakan hasil pengamatan untuk menjelaskan pola sebab akibat sederhana</p>	<p>Peserta didik menganalisis hubungan antara bentuk serta fungsi bagian tubuh pada manusia (pancaindra). Peserta didik dapat membuat simulasi menggunakan bagan/alat bantu sederhana tentang siklus hidup makhluk hidup. Peserta didik dapat mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan pelestarian sumber daya alam di lingkungan sekitarnya dan kaitannya dengan upaya pelestarian makhluk hidup.</p> <p>Peserta didik mengidentifikasi proses perubahan wujud zat dan</p>	<p>Peserta didik melakukan simulasi dengan menggunakan gambar/bagan/alat/media sederhana tentang sistem organ tubuh manusia (sistem pernafasan/ pencernaan/ peredaran darah) yang dikaitkan dengan cara menjaga kesehatan organ tubuhnya dengan benar.</p> <p>Peserta didik menyelidiki bagaimana hubungan saling ketergantungan antar komponen biotik abiotik dapat memengaruhi kestabilan suatu ekosistem di lingkungan sekitarnya.</p>

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
	<p>dengan menggunakan beberapa media/alat bantu.</p> <p>Peserta didik mengenal anggota tubuh manusia (pancaindra), menjelaskan fungsinya dan cara merawatnya dengan benar.</p> <p>Peserta didik dapat membedakan antara hewan dan tumbuhan sesuai dengan bentuk dan ciri-ciri umumnya.</p> <p>Peserta didik mampu mengelaborasi pemahamannya tentang konsep waktu (pagi siang-sore-malam), mengenal nama-nama hari, nama bulan, kondisi cuaca dalam keterkaitannya dengan aktivitas sehari-hari.</p>	<p>perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Peserta didik mengidentifikasi sumber dan bentuk energi serta menjelaskan proses perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari (contoh: energi kalor, listrik, bunyi, cahaya).</p> <p>Peserta didik memanfaatkan gejala kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari, mendemonstrasikan berbagai jenis gaya dan pengaruhnya terhadap arah, gerak dan bentuk benda. Peserta didik mendeskripsikan terjadinya siklus air dan kaitannya dengan Upaya menjaga ketersediaan air.</p>	<p>Berdasarkan pemahamannya terhadap konsep gelombang (bunyi dan cahaya) peserta didik mendemonstrasikan bagaimana penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Peserta didik mendeskripsikan adanya ancaman krisis energi yang dapat terjadi serta mengusulkan Upaya upaya individu maupun kolektif yang dapat dilakukan untuk menghemat penggunaan energi dan serta penemuan sumber energi alternatif yang dapat digunakan menggunakan sumber daya yang ada di sekitarnya. Peserta didik mendemonstrasikan bagaimana sistem tata surya bekerja dan</p>

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
	<p>Peserta didik mampu mendeskripsikan identitas diri (ciri-ciri fisik, kegemaran) dan orang-orang di sekitarnya (keluarga, teman dan tetangga) sehingga dapat menerima perbedaan yang ada pada diri manusia.</p> <p>Peserta didik mampu mendeskripsikan silsilah keluarga, peran serta tanggung jawabnya sebagai anggota keluarga/ kelompok/ sekolah.</p> <p>Peserta didik dapat mendeskripsikan benda benda di lingkungan sekitar sebagai bagian dari lingkungan alami dan buatan, mendeskripsikan kondisi lingkungan rumah dan</p>	<p>Di akhir fase ini, peserta didik menjelaskan tugas, peran, dan tanggung jawab sebagai warga sekolah serta mendeskripsikan bagaimana interaksi sosial yang terjadi di sekitar tempat tinggal dan sekolah.</p> <p>Peserta didik mengidentifikasi ragam bentang alam dan keterkaitannya dengan profesi masyarakat.</p> <p>Peserta didik mampu menunjukkan letak kota/ kabupaten dan provinsi tempat tinggalnya pada peta konvensional/digital.</p> <p>Peserta didik mendeskripsikan keanekaragaman hayati,</p>	<p>kaitannya dengan gerak rotasi dan revolusi bumi. Peserta didik merefleksikan bagaimana perubahan kondisi alam di permukaan bumi terjadi akibat factor alam maupun perbuatan manusia, mengidentifikasi pola hidup yang menyebabkan terjadinya permasalahan lingkungan serta memprediksi dampaknya terhadap kondisi sosial kemasyarakatan, ekonomi.</p> <p>Di akhir fase ini peserta didik menggunakan peta konvensional/ digital untuk mengenal letak dan kondisi geografis negara Indonesia. Peserta didik mengenal keragaman budaya nasional yang</p>

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
	<p>sekolah dalam bentuk gambar/denah sederhana. Peserta didik dapat membedakan lingkungan sehat dan tidak sehat, mencerminkan perilaku hidup sehat dan ikut serta menjaga kebersihan lingkungan rumah dan sekolah.</p>	<p>keragaman budaya, kearifan lokal dan upaya pelestariannya.</p> <p>Peserta didik mengenal keragaman budaya, kearifan lokal, sejarah (baik tokoh maupun periodisasinya) di provinsi tempat tinggalnya serta menghubungkan dengan konteks kehidupan saat ini. Peserta didik mampu membedakan antara kebutuhan dan keinginan, mengenal nilai mata uang dan mendemonstrasikan bagaimana uang digunakan untuk mendapatkan nilai manfaat/memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari.</p>	<p>dikaitkan dengan konteks kebhinekaan.</p> <p>Peserta didik menceritakan perjuangan bangsa Indonesia dalam melawan imperialisme, merefleksikan perjuangan para pahlawan dalam upaya merebut dan mempertahankan kemerdekaan serta meneladani perjuangan pahlawan dalam tindakan nyata sehari-hari. Di akhir fase ini, peserta didik mengenal berbagai macam kegiatan ekonomi masyarakat dan ekonomi kreatif di lingkungan sekitar. Dengan penuh kesadaran, peserta didik melakukan suatu tindakan atau mengambil suatu keputusan yang berkaitan dengan</p>

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
			kehidupan sehari-hari berdasarkan pemahamannya terhadap kekayaan kearifan lokal yang berlaku di wilayahnya serta nilai-nilai ilmiah dari kearifan lokal tersebut.
Keterampilan proses	<p>1. Mengamati</p> <p>Di akhir fase A, peserta didik mengamati fenomena dan peristiwa secara sederhana dengan mengoptimalkan penggunaan pancaindra.</p> <p>2. Mempertanyakan dan memprediksi</p> <p>Menyusun dan menjawab pertanyaan tentang hal-hal yang ingin diketahui saat melakukan pengamatan. Peserta didik</p>	<p>1. Mengamati</p> <p>Di akhir fase ini, peserta didik mengamati fenomena dan peristiwa secara sederhana dengan menggunakan pancaindra dan dapat mencatat hasil pengamatannya.</p> <p>2. Mempertanyakan dan memprediksi</p> <p>Dengan menggunakan panduan, peserta didik mengidentifikasi pertanyaan yang dapat diselidiki</p>	<p>1. Mengamati</p> <p>Pada akhir fase C, peserta didik mengamati fenomena dan peristiwa secara sederhana dengan menggunakan panca indra, mencatat hasil pengamatannya, serta mencari persamaan dan perbedaannya.</p> <p>2. Mempertanyakan dan memprediksi</p> <p>Dengan panduan, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan</p>

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
	<p>membuat prediksi mengenai objek dan peristiwa di lingkungan sekitar.</p> <p>3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan</p> <p>Dengan panduan, peserta didik berpartisipasi dalam penyelidikan untuk mengeksplorasi dan menjawab pertanyaan.</p> <p>Melakukan pengukuran tidak baku dengan cara sederhana untuk mendapatkan data.</p> <p>4. Memproses, menganalisis data dan informasi</p> <p>Menggunakan berbagai metode untuk mengorganisasikan informasi, termasuk gambar, tabel.</p>	<p>secara ilmiah dan membuat prediksi berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya.</p> <p>3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan</p> <p>Dengan panduan, peserta didik membuat rencana dan melakukan langkah-langkah operasional untuk menjawab pertanyaan yang diajukan.</p> <p>Menggunakan alat dan bahan yang sesuai dengan mengutamakan keselamatan. Peserta didik menggunakan alat bantu pengukuran untuk mendapatkan data yang akurat.</p>	<p>lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah.</p> <p>3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan</p> <p>Secara mandiri, peserta didik merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional untuk menjawab pertanyaan yang diajukan.</p> <p>Menggunakan alat dan bahan yang sesuai dengan mengutamakan keselamatan. Peserta didik menggunakan alat bantu pengukuran untuk mendapatkan data yang akurat.</p>

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
	<p>Peserta didik mendiskusikan dan membandingkan antara hasil pengamatan dengan prediksi.</p> <p>5. Mengevaluasi dan refleksi</p> <p>Dengan panduan, peserta didik membandingkan hasil pengamatan yang berbeda dengan mengacu pada teori.</p> <p>6. Mengomunikasikan hasil</p> <p>Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara lisan dan tertulis dalam format sederhana</p>	<p>4. Memproses, menganalisis data dan informasi</p> <p>Mengorganisasikan data dalam bentuk tabel dan grafik sederhana untuk menyajikan data dan mengidentifikasi pola.</p> <p>Peserta didik membandingkan antara hasil pengamatan dengan prediksi dan memberikan alasan yang bersifat ilmiah.</p> <p>5. Mengevaluasi dan refleksi</p> <p>Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan.</p>	<p>4. Memproses, menganalisis data dan informasi</p> <p>Menyajikan data dalam bentuk tabel atau grafik serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau non digital.</p> <p>Membandingkan data dengan prediksi dan menggunakannya sebagai bukti dalam menyusun penjelasan ilmiah.</p> <p>5. Mengevaluasi dan refleksi</p> <p>Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada.</p>

Elemen	FASE A	FASE B	FASE C
		<p>6. Mengomunikasikan hasil penelitian secara lisan dan tertulis dalam berbagai format.</p>	<p>Merefleksikan proses investigasi, termasuk merefleksikan validitas suatu tes.</p> <p>6. Mengomunikasikan hasil penelitian secara utuh yang ditunjang dengan argumen, bahasa, serta konvensi sains yang umum sesuai format yang ditentukan.</p>

BAB II

ALAT DAN BAHAN MENANAM SAYURAN HIDROPONIK DAN ORGANIK

Bagian ini membahas alat dan bahan yang dapat digunakan oleh peserta didik sebagai media pembelajaran. Pendidik dapat mengatur alat dan bahan mana saja yang ingin digunakan sebagai media pembelajaran dengan menyesuaikan pada tujuan atau capaian pembelajaran peserta didik. Pembahasan alat dan bahan menanam sayuran untuk media pembelajaran ini meliputi alat dan bahan menanam sayuran hidroponik dan anorganik.

A. Alat dan Bahan Menanam Sayuran Hidroponik

Alat dan bahan yang dapat diperkenalkan dan digunakan dalam proyek menanam sayuran hidroponik bagi peserta didik adalah sebagai berikut:

a) Benih Sayuran

Banyak ragam benih atau bibit sayuran seperti bayam, sawi, pakcoy, kangkong, dll. Benih yang digunakan untuk menanam sayur dengan sistem *wick* sama dengan yang digunakan pada sistem tanam di tanah. Yang membedakannya adalah cara penyemaian dan cara menanamnya.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 1. Benih Sayuran (a) Bayam, (b) Sawi, (c) Pakcoy (d)

b) Media Tanam

Rockwool merupakan salah satu media tanam dalam metode hidroponik. *Rockwool* merupakan sekumpulan serat terbuat dari lelehan batu gunung berapi seperti batu basalt yang berbentuk busa. Benih yang akan ditanam diletakkan di *rockwool* hingga berkecambah dan siap dipindahkan ke wadah tanam lain hingga tanaman bisa dipanen.





Gambar 2. Rockwool

- c) *Netpot* merupakan pot yang digunakan untuk meletakkan *rockwool* ketika tanaman hasil penyemaian sudah siap untuk dipindahkan. *Netpot* merupakan pot kecil berbentuk seperti cangkir yang memiliki rongga atau lubang pada bagian pinggir dan bawahnya sebagai tempat lewatnya akar. Pada *netpot* ditambahkan kain (biasanya *flanel*) sebagai sumbu kapiler yang menghantarkan nutrisi dalam air ke *rockwool* yang berada dalam *netpot*.



Gambar 3. Netpot

- d) Instalasi Hidroponik

Instalasi hidroponik cukup beragam seperti sistem *wick*, *nutrient film technique* (NFT), *deep flow technique* (DFT), dan *dutch bucket* (DB). Sistem *wick* merupakan instalasi hidroponik yang paling mudah diterapkan karena dapat memanfaatkan beragam wadah atau barang-barang bekas seperti botol mineral bekas.



Gambar 4. Bak dan Impraboard Hidroponik

Instalasi hidroponik sederhana dari botol bekas dapat dibuat dengan memotong bagian yang melengkung, kemudian posisikan bagian tersebut secara terbalik dengan area tutup botol menghadap ke bawah seperti Gambar 5 beriku ini.



Gambar 5. Instalasi Hidroponik dari Botol Bekas

Instalasi hidroponik lainnya dapat menggunakan paralon. Instalasi ini biasanya menggunakan sistem NFT atau DFT. Sistem NFT biasanya banyak digunakan untuk hidroponik skala industri, sedangkan sistem DFT lebih banyak digunakan untuk skala kecil dan lahan sempit.



Gambar 6. Instalasi Hidroponik Sistem DFT

e) Nutrisi

Tanaman hidroponik membutuhkan pupuk, sama halnya seperti tanaman yang ditanam di tanah. Pupuk yang digunakan dalam sistem hidroponik adalah nutrisi *AB MIX*. Di pasaran, kita dapat temukan *AB MIX* dalam bentuk serbuk dan larutan.



Gambar 7. Nutrisi AB MIX

B. Alat dan Bahan Menanam Sayuran Organik

Alat dan bahan yang dapat diperkenalkan dan digunakan dalam proyek menanam sayuran organik bagi peserta didik adalah sebagai berikut:

a) Tray Semai

Tray semai berfungsi untuk menyemai benih sayuran. Setiap tray semai memiliki lubang tanam dengan jumlah yang berbeda-beda.



Gambar 8. Tray Semai

b) Media Tanam

Media tanam seringkali disebut sebagai media tumbuh merupakan tempat tumbuh tanaman dan akar. Media tanam sayuran organik dapat berupa campuran tanah, arang sekam, dan kompos. Media tanam juga dapat menggunakan campuran tanah dan pupuk dari kotoran hewan.



Gambar 9. Media Tanam Organik

c) Benih Sayuran

Benih sayuran organik sama dengan benih untuk sayuran hidroponik. Benih sayuran yang dapat ditanam oleh peserta didik seperti caisim, lobak, kangkung, bayam, buncis, cabai, bawang, seledri, dan lainnya.



Gambar 10. Benih Lobak dan Caisim

d) Alat Semprot

Alat semprot memiliki jenis yang beragam sesuai dengan fungsinya. Alat semprot dapat berfungsi untuk menyemprotkan cairan. Selain itu, alat semprot digunakan pada tanaman untuk membersihkan permukaan, menghilangkan beragam kotoran, dan berbagai keperluan lainnya. Pada saat penyemaian, alat semprot

digunakan untuk membasahi media tanam untuk menjaga kelembaban sehingga benih dapat berkecambah dan tumbuh dengan baik.



Gambar 11. Alat Semprot

e) Polybag

Polybag digunakan untuk menjadi wadah media tanam. Biasanya, setelah tanaman tumbuh dalam penyemaian, tanaman dipindahkan ke wadah yang lebih besar.



Gambar 12. Polybag

BAB III

TEKNIS MENANAN SAYURAN

Bagian ini merupakan deskripsi teknis menanam sayuran dengan menggunakan sistem hidroponik dan anorganik. Bervariasinya teknik menanam sayuran hidroponik menjadikan pembahasannya didominasi oleh teknik menanam sayuran hidroponik. Perbedaan teknis penanaman terletak pada penggunaan instalasi hidroponiknya saja. Adapun teknis menanam sayuran organik yang dibahas pada bagian ini hanya satu teknis saja yang relatif setiap orang dapat melakukannya karena alat dan bahannya dapat diperoleh dengan mudah.

A. Menanam Sayuran Hidroponik pada Instalasi Bak dan *Impraboard*

Menanam sayuran hidroponik dengan instalasi bak dan *impraboard* merupakan salah satu teknik dari hidroponik sistem *wick*. Sistem *wick* atau sistem sumbu merupakan sistem hidroponik yang sederhana. Sistem ini menggunakan kapilaritas dengan sumbu untuk membantu nutrisi diserap ke akar tanaman. Sayuran yang dapat ditanam seperti sawi, bayam, kangkong, dan lainnya. Langkah-langkah menanam sayur dengan sistem *wick* adalah sebagai berikut:

1) Persiapkan alat dan bahan

Siapkan peralatan yang terdiri dari benih, rockwool, bak dan penutup bak (*impraboard*) atau botol bekas, nutrisi *AB Mix*, semprotan.

2) Penyemaian benih

Siapkan *rockwool* berdimensi $2 \times 2 \times 2$.

Lubangi *rockwool* pada bagian tengah, taruh biji/benih sayuran.

3) Perawatan semaian

Merawat benih hingga berkecambah dan berdaun sampai siap dipindahkan ke netpot.

4) Pemandahan hasil semaian ke netpot dan larutan nutrisi

Siapkan larutan air dan *AB mix* di bak dan tutup dengan *impraboard*.

Siapkan *netpot* yang sudah bersumbu, pindahkan hasil semaian ke *netpot*.

Masukkan

5) Perawatan tanaman

Pastikan air dalam kondisi bersih.

Pastikan larutan nutrisi memiliki pH sekitar 5,5-6,5.

Bersihkan wadah media tanam.

6) Panen sayuran

Waktu panen sayuran relatif bergantung jenis sayuran yang ditanam.

Aktivitas yang dapat dilakukan oleh peserta didik diantaranya menimbang hasil panen.

B. Menanam Sayuran Hidroponik dengan Tray Semai

Menanam sayuran hidroponik dengan tray semai yang mudah dilakukan oleh peserta didik adalah menanam kangkung. angkah-langkahnya sebagai berikut:

1) Penyiapan alat dan bahan

alat dan bahan yang diperlukan adalah tray semai dan nampan, benih kangkung, larutan *AB Mix*, serta tisu.



Gambar 13. Nampan dan Tray Semai

2) Penyiapan larutan nutrisi

Untuk 5 ml *AB Mix* diperlukan 1 liter air

3) Peletakan benih

Supaya benih tidak masuk ke lubang tray semai, terlebih dahulu letakkan tisu secukupnya pada setiap lubang tray semai.

Masukkan benih 3-5 biji.



4) Perawatan tanaman

Pastikan air dalam kondisi bersih.

Pastikan larutan nutrisi memiliki pH sekitar 5,5-6,5.

Bersihkan wadah.

5) Panen kangkung

Waktu panen kangkung dengan sistem ini sekitar 4 minggu.

Aktivitas yang dapat dilakukan oleh peserta didik diantaranya menimbang hasil panen.

C. Proyek Menanam Sayuran Hidroponik dengan Instalasi Paralon

Menanam sayuran hidroponik dengan instalasi paralon memiliki beberapa jenis teknis. Terdapat sistem instalasi yang prinsip kerjanya sama dengan di instalasi bak dan impraborad. Ada juga sistem instalasi yang nutrisinya dialirkan oleh pompa listrik. Dengan demikian, Langkah-langkah menanam hidroponik dengan paralon sama dengan menanam sayuran di instalasi mulai dari penyemaian hingga pemindahan ke *netpot*. Hal yang dmebedakannya adalah sistem pengairan.

Instalasi paralon dan teknis pengairan yang beragam merupakan media pembelajaran yang kaya untuk konten pembelajaran. Apalagi jika konteks penyiapan instalasi juga diperkenalkan kepada peserta didik. Peserta didik membuat rancangan pipa hidroponik dengan dimensi tertentu dan menetapkan berapa banyak lubang dan jarak antar lubang. Peserta didik dapat menggabungkan beberapa paralon dan membayangkan bagaimana air dapat mengalir melewati semua paralon.

Jika instalasi paralon sudah siap, peserta didik dapat memulai penyemaian dengan kuantitas sesuai dengan kebutuhan yaitu paling sedikit sebanyak lubang pada paralon. Untuk memulia penyemaian, peserta didik harus menyiapkan benih dan *rockwool*. Setelah penyemaian berhasil, peserta didik menyiapkan *netpot* sebanyak lubang di paralon dan menyiapkan larutan nutrisi. Untuk sistem pengairan dengan pompa listrik, peserta didik harus memastikan aliran air berjalan ke semua bagian paralon. Peserta didik juga melakukan perawatan tanaman, menjaga nutrisi tanaman dalam kadar pH yang baik serta menjaga kebersihan sampai saatnya tanaman siap dipanen.

D. Proyek Menanam Sayuran Organik

Peserta didik pada semua tingkat kelas dapat menanam sayuran organik karena prinsip kerjanya sangat mudah untuk dilakukan oleh siapapun. Adapun Langkah-langnya sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan alat dan bahan seperti media tanam, benih, tray semai, polybag/pot/wadah, dan semprotan air.
- 2) Menyemai benih sayuran dengan menggunakan tray semai. Peserta didik memasukkan media tanam ke dalam tray semai dan melunanginya dibagian tengah sebagai tempat meletakkan benih.
- 3) Merawat benih hingga berkecambah, berdaun, dan siap dipindahkan ke polybag.
- 4) Memindahkan hasil semaian ke polybag/pot/wadah yang sudah dimasukkan media tanam.
- 5) Merawat tanaman hingga siap panen.
- 6) Memanen tanaman.

BAB IV

RELASI CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN MENANAM SAYURAN

Bagian ini dibahas relasi antara capaian pembelajaran matematika dan IPAS. Pada setiap capaian pembelajaran yang berelasi dengan alata dan bahan maupun teknis menanam sayuran disebutkan, kemudian diberikan contoh penggunaan alat/bahan atau proses menanam sebagai media pembelajaran.

A. Relasi Capaian Pembelajaran Matematika dengan Proyek Menanam Sayuran

Capaian pembelajaran matematika sekolah dasar terbagi ke dalam tiga fase yaitu A, B, dan C. Masing-masing fase memiliki capaian pembelajaran yang berbeda. Capaian pembelajaran matematika tersebut dirinci dalam setiap elemen konten yang terdiri dari bilangan, aljabar, pengukuran, geometri, dan analisis data seperti pada Tabel 1. Berikut disajikan relasi capaian pembelajaran matematika untuk setiap fase dengan proyek menanam sayuran hidroponik atau organik.

1) Capaian Pembelajaran Matematika Fase A

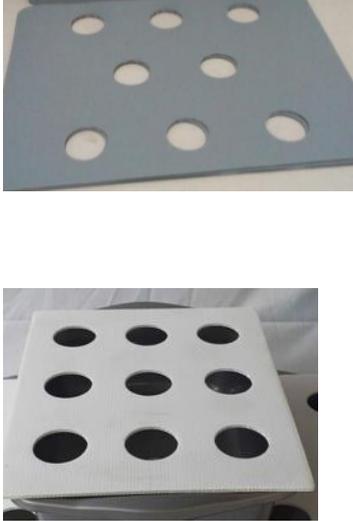
Berdasarkan analisis terhadap capaian Pembelajaran Matematika Fase A, alat dan bahan menanam sayuran dapat digunakan sebagai media belajar untuk:

- (1) Memberi pemahaman (*number sense*) bilangan cacah sampai 100 kepada peserta didik supaya dapat membaca, menulis, menentukan nilai tempat, membandingkan, mengurutkan, serta melakukan komposisi (menyusun) dan

dekomposisi (mengurai) bilangan. Tabel 3 berikut ini merupakan contoh bagaimana alat dan bahan menanam sayuran dapat digunakan sebagai media untuk memberi pemahaman tentang bilangan dan angka beserta dengan sifat-sifatnya.

Tabel 3. Deskripsi Contoh

Alat dan Bahan	Deskripsi Aktivitas
<p data-bbox="262 515 336 539">Benih</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="636 515 973 739">▪ Peserta didik menghitung (mencacah) benih dan menuliskan angka yang sesuai dengan banyaknya benih. <li data-bbox="636 777 973 1043">▪ Peserta didik membandingkan kuantitas (banyaknya/jumlahnya) dari beberapa jenis benih sayuran yang disediakan. <li data-bbox="636 1081 973 1347">▪ Peserta didik mengurutkan kuantitas beberapa jenis benih sayuran dari yang paling besar hingga terkecil atau sebaliknya.

Alat dan Bahan	Deskripsi Aktivitas
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik menghitung (mencacah) lubang <i>imprboard</i> dan menuliskan angka yang sesuai dengan banyaknya lubang. ▪ Peserta didik membandingkan kuantitas lubang dari beberapa <i>imprboard</i>. ▪ Peserta didik mengurutkan kuantitas lubang beberapa <i>imprboard</i> dari yang paling besar hingga terkecil atau sebaliknya.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik menghitung (mencacah) banyaknya <i>netpot</i> dan menuliskan angka yang sesuai dengan banyaknya <i>netpot</i>. ▪ Peserta didik membandingkan kuantitas <i>netpot</i> yang disajikan dalam beberapa kelompok. ▪ Peserta didik mengurutkan kuantitas <i>netpot</i> (yang disajikan

Alat dan Bahan	Deskripsi Aktivitas
	<p>secara berkelompok) dari bilangan yang paling besar hingga terkecil atau sebaliknya.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik menghitung (mencacah) banyaknya lubang tray semai dan menuliskan angkanya. ▪ Peserta didik membandingkan banyaknya lubang tray semai dari beberapa tray semai yang disajikan. <p>Peserta didik mengurutkan tray semai sesuai dengan jumlah lubang tray semai dari yang memiliki lubang paling banyak hingga sedikit atau sebaliknya.</p>

(2) Memberi keterampilan kepada Peserta didik untuk melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan menggunakan benda-benda konkret yang banyaknya sampai 20. Sebagai contoh ambil dua buah bak dan penutupnya (*impraboard*) hidroponik sistem *wick* seperti pada Gambar berikut.



Gambar 14. Bak dan Penutup Hidroponik Sistem Wick

Peserta didik dapat menghitung banyaknya lubang pada masing-masing tutup bak dan menghitung (menjumlahkan) seluruh lubang pada kedua bak untuk mengetahui banyaknya *netpot* yang harus disediakan.

Untuk memberi pemahaman tentang konsep pengurangan dapat dilakukan aktifitas menghitung lubang yang berisi atau tidak berisi *netpot* seperti pada Gambar berikut.



Gambar 15. Lubang Impraboard dan Net Pot

Peserta didik dapat diarahkan untuk melakukan kegiatan pengurangan dengan menghitung banyaknya seluruh lubang dan banyaknya lubang yang terisi *netpot* untuk mengetahui banyaknya lubang yang tidak memiliki *netpot*.

- (3) Peserta didik menunjukkan pemahaman pecahan sebagai bagian dari keseluruhan melalui konteks membagi sebuah benda atau kumpulan benda sama banyak, pecahan yang diperkenalkan adalah setengah dan seperempat. Sebagai

contoh untuk memperkenalkan pecahan setengah, siapkan tray semai yang memiliki dua lubang.



Gambar 16. Tray Semai Dua Lubang

Isilah satu lubang tray semai dengan media tanam.



Gambar 17. Tray Semai Diisi satu lubang dengan Media Tanam

Gambar 17 menunjukkan setengah bagian tray semai diisi dengan media tanam. Hal serupa juga dilakuakn pada tray semai yang memiliki empat lubang.



Gambar 18. Tray Semai Empat Lubang

Gambar 18 menunjukkan tray semai yang terdiri dari empat lubang kemudian diisi media tanam pada satu lubang. Kondisi ini menunjukkan seperempat dari tray semai diisi dengan media tanam.

- (4) Memberi pemahaman kepada peserta didik tentang makna simbol matematika "=" dalam suatu kalimat matematika yang terkait dengan penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah sampai 20 menggunakan gambar. Sebagai contoh, siapkan *netpot* dan susun sebagai gambar berikut.



Gambar 19. Aljabar dari Konteks Netpot (Penjumlahan)

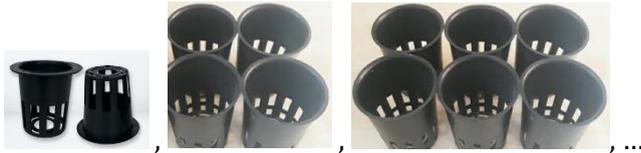
Gambar 19 menunjukkan makna simbol matematika "=" dalam suatu kalimat matematika yang terkait dengan penjumlahan menggunakan gambar *netpot* atau secara kontekstual dapat menggunakan *netpot* untuk menunjukkan ekspresi aljabar dari susunan *netpot*. Selain penjumlahan, *netpot* juga dapat digunakan untuk memaknai simbol matematika "=" dalam suatu kalimat matematika yang terkait dengan pengurangan seperti pada Gambar 20 berikut ini.



Gambar 20. Aljabar dari Konteks Netpot (Pengurangan)

- (5) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik tentang mengenali, meniru, dan melanjutkan pola bukan bilangan (misalnya, gambar, warna, suara). Sebagai

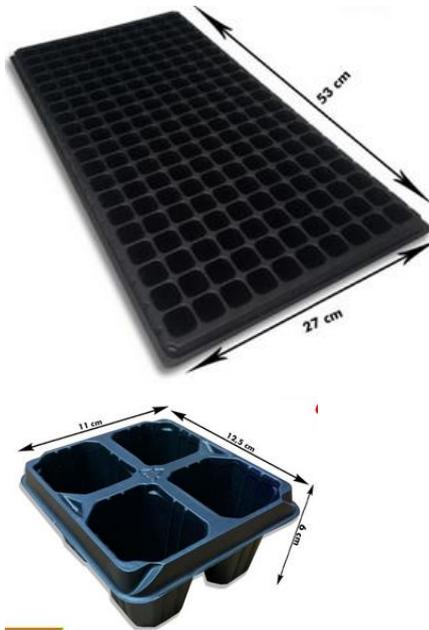
contoh, susun *netpot* berdasarkan suatu pola tertentu. Perhatikan Gambar 21.



Gambar 21. Pola Banyaknya Netpot

Berdasarkan Gambar 21, peserta didik dapat menentukan pola bilangan yang menunjukkan banyaknya *netpot* yang disusun.

- (6) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk membandingkan panjang dan berat benda secara langsung, dan membandingkan durasi waktu. Sebagai contoh ambil dua tray semai dengan ukuran yang berbeda. Peserta didik dapat melakukan pengukuran terhadap dua tray semai tersebut untuk membandingkan ukuran panjang, lebar, dan tinggi dari kedua tray semai tersebut.



Gambar 22. Mengukur Tray Semai

- (7) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk mengukur dan mengestimasi panjang benda menggunakan satuan tidak baku. Sebagai contoh, peserta didik mengestimasi panjang instalasi hidroponik yang ditempatkan di suatu ruangan dengan menghitung jumlah ubin yang tepat berada di bawah instalasi hidroponik-paralon.



Gambar 23. Mengestimasi Panjang Paralon Melalui Panjang Ubin

- (8) Memberi pengetahuan kepada peserta didik untuk mengenal berbagai bangun datar (segitiga, segiempat, segibanyak, lingkaran) dan bangun ruang (balok, kubus, kerucut, dan bola). Peserta didik dapat mengenal bentuk bangun datar dan bangun ruang dari alat dan bahan menanam sayuran seperti *impraboard* berbentuk persegi atau persegi panjang. Bak hidroponik menyerupai balok. Paralon menyerupai tabung. Masih banyak alat dan bahan menanam sayuran yang dapat digunakan untuk memberi pemahaman kepada peserta didik tentang perbedaan bangun ruang dan bangun datar.
- (9) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk menentukan posisi benda terhadap benda lain (kanan, kiri, depan belakang). Untuk memberi pengetahuan ini kepada peserta didik dapat menggunakan semua alat dan bahan menanam sayuran yang tersedia. Yang perlu diperhatikan adalah titik pangkal (sebuah benda) untuk menentukan posisi benda terhadap benda lain pada arah

kanan, kiri, depan, dan belakang. Perhatikan contoh pada gambar berikut.



Gambar 24. Alat dan Bahan Menanam Sayuran Hidroponik dengan Sistem Wick

Jika kita melihat Gambar 24 dari arah depan, maka kita dapat memberi pernyataan-pernyataan. Misalnya, bak dan penutup hidroponik diletakkan di bagian paling belakang. *AB mix* terletak di depan bak/penutup hidroponik dan dibelakang benih. Disebelah kanan *rockwool* terdapat kain flanel, sedangkan disebelah kirinya terdapat *netpot*. Masih banyak lagi pernyataan-pernyataan yang dapat dibuat dari Gambar 24.

- (10) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk mengurutkan, menyortir, mengelompokkan, membandingkan, dan menyajikan data dari banyak benda dengan menggunakan turus dan piktogram paling banyak 4 kategori. Tabel berikut ini merupakan contoh piktogram yang menunjukkan kuantitas alat/bahan menanam sayuran.

Tabel 4. Piktogram Alat dan Bahan Menanam Sayuran

Netpot	
Benih	
Polybag	

2) Capaian Pembelajaran Matematika Fase B

Berdasarkan analisis terhadap capaian Pembelajaran Matematika Fase B, alat dan bahan menanam sayuran dapat digunakan sebagai media belajar untuk:

- (1) Memberi pemahaman kepada peserta didik tentang bilangan (*number sense*) pada bilangan cacah sampai 10.000 untuk dapat membaca, menulis, menentukan nilai tempat, membandingkan, mengurutkan, menggunakan nilai tempat, melakukan komposisi dan dekomposisi bilangan. Contohnya pada Tabel 5.

Tabel 5. Harga Polybag

Ukuran Polybag	Harga per 10 Polybag (Rp)
15 × 15	1000
20 × 20	2000
25 × 25	2700
30 × 30	4500
35 × 35	6000
40 × 40	8000

Peserta didik dapat membaca dan menulis harga polybag, menentukan nilai tempat dari harga polybag, serta membandingkan, mengurutkan, menggunakan nilai tempat dari beberapa ukuran polybag.

- (2) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk penyelesaian masalah berkaitan dengan uang menggunakan ribuan sebagai satuan. Contohnya peserta didik menghitung biaya polybag jika diketahui harga satuan.

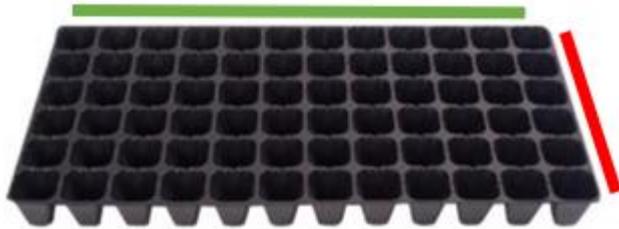
Sebuah polybag berukuran 60 × 60 dijual dengan harga Rp. 1.800,-. Peserta didik dapat menghitung pembayaran polybag jika membeli 2, 3, 4, atau 5 buah polybag.

- (3) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah sampai 1.000. Contohnya menghitung kebutuhan *netpot* hidroponik jika seorang petani menggunakan 50 paralon yang memiliki masing-masing 20 lubang.



Gambar 25. Budidaya Hidroponik

- (4) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk melakukan operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah sampai 100 menggunakan benda-benda konkret, gambar dan simbol matematika. Contohnya perkalian untuk menentukan banyaknya lubang pada tray semai dengan hanya menghitung lubang pada bagian sisi tray semai-nya saja. Perhatikan Gambar 26 berikut.



Gambar 26. Menghitung Banyaknya Tray Semai dengan Prinsip Perkalian

Peserta didik dapat menghitung lubang tray semai satu persatu atau hanya menghitung lubang pada dua sisi saja (lihat garis hijau dan merah) kemudian mengalikannya.

- (5) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada para peserta didik untuk membandingkan dan mengurutkan antar-pecahan dengan pembilang satu (misalnya, $1/2$, $1/3$, $1/4$) dan antar-pecahan dengan penyebut yang sama (misalnya, $2/8$, $4/8$, $7/8$). Mereka dapat mengenali pecahan senilai menggunakan gambar dan simbol matematika. Seperti pada contoh 3) di Fase A, kita dapat memperluas dengan untuk pecahan dengan penyebut yang sama. Perhatikan Gambar 27. Jika sebelumnya peserta didik hanya mengisi satu lubang saja dengan media tanam dan menuliskannya sebagai $1/2$, maka aktivitas peserta didik selanjutnya adalah mengisi satu lubang satunya lagi dengan media tanam dan menuliskannya sebagai pecahan $2/2$.



Gambar 27. Tray Semai Diisi Media Tanam
Merepresentasikan Pecahan $1/2$ dan $2/2$

Begitupun dengan tray semai pada Gambar 28 yang menunjukkan pecahan $1/4$, $2/4$, $3/4$, dan $4/4$.



Gambar 28. Tray Semai Diisi Media Tanam
Merepresentasikan Pecahan $1/4$, $2/4$, $3/4$, dan $4/4$

- (6) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik tentang Peserta didik menunjukkan pemahaman dan intuisi bilangan (number sense) pada bilangan desimal. Mereka dapat menyatakan pecahan desimal persepuluhan dan perseratusan, serta menghubungkan pecahan decimal perseratusan dengan konsep persen. Aktivitas menyiapkan tray semai dan media tanam seperti pada bagian 5) di atas dapat dilakukan untuk memenuhi capaian ini. Caranya dengan menyiapkan tray semai yang memiliki lubang 10 dan 100. Peserta didik secara bertahap mengisi lubang dan menuliskan representasi kegiatan tersebut dalam bentuk pecahan per sepuluh maupun perseratus.
- (7) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk dapat mengukur panjang dan berat benda menggunakan satuan baku. Mereka dapat menentukan hubungan antar-satuan baku panjang (cm, m). Peserta didik dapat mengukur dan mengestimasi luas dan volume menggunakan satuan tidak baku dan satuan baku berupa bilangan cacah. Untuk mengukur dan mengestimasi luas dengan satuan baku dapat menggunakan aktivitas seperti pada FASE A bagian 7). Letakkan hidroponik di atas ubin. Peserta didik dapat mengestimasi luas instalasi hidroponik berdasarkan ukuran ubin. Untuk pengukuran dengan satuan baku dapat menggunakan meteran untuk mengetahui luas instalasi hidroponik dalam satuan sentimeter dan meter. Untuk aktivitas mengestimasi volume dapat dilakukan lewat aktivitas menyediakan larutan air dan *AB MIX* dalam bak sistem *wick* dengan menggunakan gelas plastik bekas. Adapun gelas ukur digunakan untuk menentukan volume larutan dengan satuan baku.
- (8) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk dapat mengurutkan, membandingkan, menyajikan, menganalisis dan menginterpretasi data dalam bentuk tabel, diagram gambar, pictogram, dan

diagram batang (skala satu satuan). Aktivitas seperti pada FASE A bagian 10) dapat diperluas dengan kategori yang lebih banyak lagi. Perluasan juga dilakukan terhadap jenis sajian data yang sebelumnya hanya berupa turus dan pictogram, maka pada FASE B ini ditambah dengan diagram batang.

3) Capaian Pembelajaran Matematika Fase C

Berdasarkan analisis terhadap capaian Pembelajaran Matematika Fase C, alat dan bahan menanam sayuran dapat digunakan sebagai media belajar untuk:

- (1) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk dapat menunjukkan pemahaman dan intuisi bilangan (number sense) pada bilangan cacah sampai 1.000.000. Mereka dapat membaca, menulis, menentukan nilai tempat, membandingkan, mengurutkan, melakukan komposisi dan dekomposisi bilangan tersebut. Mereka juga dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan uang. Aktivitas pada FASE B bagian 1) dapat diimplementasikan pada bagian ini dengan menentukan harga polybag dengan pembelian dalam satuan kilogram.
- (2) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk dapat melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan cacah sampai 100.000. Konteks penyediaan alat dan bahan menanam yang mungkin dapat memfasilitasi operasi bilangan sampai seratus ribu adalah “biaya” pembelian atau penyediaan alat dan bahan.
- (3) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk dapat membandingkan dan mengurutkan berbagai pecahan termasuk pecahan campuran, melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan, serta melakukan operasi perkalian dan pembagian pecahan dengan bilangan asli. Untuk memfasilitasi kemampuan ini,

dapat dilakukan dalam proses penyediaan media tanam karena melibatkan perbandingan. Misalnya media tanam organik menggunakan campuran tanah, kompos, dan arang sekam dengan perbandingan 2:1:1. Perbandingan tersebut akan melibatkan perhitungan berbagai pecahan dengan memberikan permasalahan yang bervariasi.

- (4) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk dapat mengidentifikasi, meniru, dan mengembangkan pola bilangan membesar dan mengecil yang melibatkan perkalian dan pembagian. Mereka dapat bernalar secara proporsional untuk menyelesaikan masalah sehari-hari dengan rasio satuan. Mereka dapat menggunakan operasi perkalian dan pembagian dalam menyelesaikan masalah sehari-hari yang terkait dengan proporsi Untuk memfasilitasi kemampuan ini dapat menggunakan aktivitas bagian 5).
- (5) Memberi pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik untuk dapat mengonstruksi dan mengurai bangun ruang (kubus, balok, dan gabungannya) dan mengenali visualisasi spasial (bagian depan, atas, dan samping). Mereka dapat membandingkan karakteristik antar bangun datar dan antar bangun ruang. Untuk memfasilitasi kemampuan ini, semua alat dan bahan yang memiliki dimensi dapat digunakan. Misalnya *impraboard* memiliki dimensi panjang dan lebar dapat digunakan untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman karakteristik bangun datar, sedangkan bak hidroponik dapat digunakan untuk memfasilitasi pemahaman akan karakteristik bangun ruang dan visualisasi spasialnya. Tray semai yang terdiri dari lubang memiliki dimensi serta gabungan dari beberapa lubang yang membangun dimensi gabungan.
- (6) Pada akhir fase C, peserta didik dapat mengurutkan, membandingkan, menyajikan, dan menganalisis data banyak benda dan data hasil pengukuran dalam bentuk

gambar, piktogram, diagram batang, dan tabel frekuensi untuk mendapatkan informasi. Mereka dapat menentukan kejadian dengan kemungkinan yang lebih besar dalam suatu percobaan acak. Aktivitas seperti pada FASE A bagian 10) dan FASE B bagian 8) dapat diperluas untuk memperkenalkan konten statistik dan peluang.

B. Relasi Capaian Pembelajaran IPAS dengan Proyek Menanam Sayuran

Capaian pembelajaran IPAS sekolah dasar terbagi ke dalam tiga fase yaitu A, B, dan C. Masing-masing fase memiliki capaian pembelajaran yang berbeda. Capaian pembelajaran IPAS tersebut dirinci dalam setiap elemen pemahaman IPAS (sains dan sosial) dan keterampilan proses seperti pada Tabel 2. Berikut disajikan relasi capaian pembelajaran IPAS untuk setiap fase dengan proyek menanam sayuran hidroponik atau organik

a) Capaian Pembelajaran IPAS Fase A

Berdasarkan analisis terhadap capaian Pembelajaran IPAS Fase A elemen pemahaman IPAS, maka alat/bahan atau teknis menanam sayuran dapat digunakan sebagai media belajar untuk:

- (a) Mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan tentang apa yang ada pada dirinya maupun kondisi di lingkungan rumah dan sekolah serta mengidentifikasi permasalahan sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Untuk memfasilitasi kemampuan ini, pendidik dapat memberi pertanyaan tentang alat dan bahan yang akan digunakan sebagai proyek menanam sayuran serta kondisi pertumbuhan sayuran.

- (b) Mengoptimalkan penggunaan pancaindra untuk melakukan pengamatan dan bertanya tentang makhluk

hidup dan perubahan benda ketika diberikan perlakuan tertentu. Peserta didik menggunakan hasil pengamatan untuk menjelaskan pola sebab akibat sederhana dengan menggunakan beberapa media/alat bantu.

Untuk memfasilitasi kemampuan ini, peserta didik diberi tugas untuk mengamati pertumbuhan benih hingga menjadi kecambah dan berdaun, kemudian melakukan mengamati pertumbuhan sayuran hingga siap panen. Contoh format penulisan hasil pengamatan semaian benih dapat ditulis seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Contoh Tabel Pengamatan Pertumbuhan Sayuran

<p>Instruksi:</p> <p>Amati hasil semaian benih tanamanmu.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Berapa banyak benih yang sudah tumbuh dan berdaun? 2) Apa saja perubahan yang terjadi dibandingkan dengan hasil pengamatan hari sebelumnya? <p>Tulislah hasil pengamatanmu</p>		
No.	Hari/Tanggal	Hasil Pengamatan
1		
2		

- (c) Mendeskripsikan benda-benda di lingkungan sekitar sebagai bagian dari lingkungan alami dan buatan. Untuk memfasilitasi kemampuan ini, siswa diajak untuk mengidentifikasi alat dan bahan menanam sayuran dalam kategori alami atau buatan.

Berdasarkan analisis terhadap capaian Pembelajaran IPAS Fase A elemen keterampilan prose, maka alat/bahan atau teknis menanam sayuran dapat digunakan sebagai media belajar untuk mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, Memproses, menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, serta menginformasikan hasil. Melalui proyek menanam sayuran hidroponik dan organik, semua keterampilan proses dapat difasilitasi. Peserta didik dapat mengoptimalkan penggunaan pancaindra mulai dari mempersiapkan kelengkapan alat dan bahan, mengamati perkembangan benih saat penyemaian dan pertumbuhannya hingga panen. Peserta didik dapat dilatih untuk membuat prediksi, misalnya tentang kuantitas benih dan larutan yang diperlukan sesuai dengan instalasi yang tersedia sehingga diperoleh data kebutuhan bahan menanam sayuran. Berdasarkan data awal (persiapan tanam), siswa dapat membandingkan dengan data hasil panen sehingga peserta didik mampu mengevaluasi hasil tanam apakah memiliki nilai ekonomi selain juga memiliki nilai kesehatan. Data yang diperoleh kemudian dibuat laporan tertulis.

b) Capaian Pembelajaran IPAS Fase B

Berdasarkan analisis terhadap capaian Pembelajaran IPAS Fase B elemen pemahaman IPAS, maka alat/bahan atau teknis menanam sayuran dapat digunakan sebagai media belajar untuk:

- (a) Membuat simulasi menggunakan bagan/alat bantu sederhana tentang siklus hidup makhluk hidup. Untuk memfasilitasi kemampuan ini, peserta didik menggambar

siklus hidup tumbuhan (sayuran) dari mulai disemai hingga dipanen.

- (b) Mengidentifikasi sumber dan bentuk energi serta menjelaskan proses perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari (contoh: energi kalor, listrik, bunyi, cahaya). Melalui proyek menanam sayuran, peserta didik dapat diperkenalkan konsep fotosintesis.
- (c) Mendeskripsikan keanekaragaman hayati, keragaman budaya, kearifan lokal dan upaya pelestariannya. Untuk memfasilitasi kemampuan ini, peserta didik mengerjakan proyek menanam sayuran yang beraneka ragam jenisnya.

Berdasarkan analisis terhadap capaian Pembelajaran IPAS Fase B elemen keterampilan proses, maka alat/bahan atau teknis menanam sayuran dapat digunakan sebagai media belajar untuk mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses, menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, serta menginformasikan hasil. Aktivitas menanam sayuran merupakan media untuk mengembangkan keterampilan ini. Perbedaan dengan fase B terletak pada kedalaman konten IPAS yang diperkenalkan sejalan dengan elemen pemahaman IPAS. Misalnya, instalasi hidroponik yang berbeda dengan yang digunakan pada proyek di FASE B akan memperkaya pengetahuan peserta didik tentang ragam alat/bahan dan teknis menanam sayuran.

c) Capaian Pembelajaran IPAS Fase C

Berdasarkan analisis terhadap capaian Pembelajaran IPAS Fase C elemen pemahaman IPAS, maka alat/bahan atau teknis menanam sayuran dapat digunakan sebagai media belajar untuk:

- (a) menyelidiki bagaimana hubungan saling ketergantungan antar komponen biotik abiotik dapat memengaruhi kestabilan suatu ekosistem di lingkungan sekitarnya. Untuk memfasilitasi kemampuan ini, siswa mengidentifikasi

ekosistem tanaman dan mengategorikannya ke dalam biotik atau abiotik. Contoh tugas yang dapat diberikan kepada peserta didik adalah sebagai berikut:

“Berdasarkan penjelasan gurumu, sebutkan alat dan bahan yang diperlukan untuk menanam kangkung hidroponik dengan tray semai. Kemudian, klasifikasikan alat dan bahan tersebut ke dalam kelompok biotik dan abiotik”.

- (b) Menenal berbagai macam kegiatan ekonomi masyarakat dan ekonomi kreatif di lingkungan sekitar.

Bercocok tanam merupakan bagian dari kegiatan ekonomi dalam bidang pertanian. Menanam sayuran hidroponik dengan instalasi yang disesuaikan dengan keadaan lingkungan dapat menjadi kegiatan ekonomi bagi masyarakat yang diperkenalkan sejak dini di bangku sekolah dasar.

Berdasarkan analisis terhadap capaian Pembelajaran IPAS Fase B elemen keterampilan proses, maka alat/bahan atau teknis menanam sayuran dapat digunakan sebagai media belajar untuk mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses, menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, serta menginformasikan hasil. Aktivitas menanam sayuran merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan di setiap fase capaian pembelajaran. Perluasan konten dari setiap fase dilakukan sejalan dengan konten pemahaman IPS yang diberikan kepada peserta didik. Salah satu perluasan yang dapat dilakukan pada pengukuran yang melibatkan akurasi data seperti mengukur kestabilan pH nutrisi tanaman hidroponik. Penggunaan alat digital dan non digital juga dapat menjadi perluasan pemahaman dan keterampilan bagi peserta didik.

BAB V

MERANCANG PEMBELAJARAN PJBL DENGAN STEAM-H DALAM PRROYEK MENANAM SAYURAN

Project-Based Learning dengan STEAM-H yang selanjutnya disingkat PjBL dengan STEAM-H dalam tulisan ini secara khusus membahas proyek menanam sayuran hidroponik dan organik. Proyek menanam sayuran tersebut merupakan aktivitas lintas disiplin yang melibatkan sains, teknologi, teknik/rekayasa, pertanian, matematika, dan kesehatan seperti yang terurai dalam diagram berikut.



Gambar 29. STEAM-H dalam Menanam Sayuran

PjBL dengan STEAM-H dirancang dengan mengikuti sintaks (langkah-langkah) PjBL. Adapun STEAM-H merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang dalam konteks ini menjadi kerangka acuan proyek menanam sayuran seperti yang dijelaskan pada Gambar 29. Dengan demikian, setiap Langkah PjBL di

dalamnya terdapat proyek dalam ruang lingkup STEAM-H. Tabel 7 memberi ilustrasi bagaimana proyek dirancang oleh guru dan menjadi aktivitas bagi peserta didik.

Tabel 7. Aktivitas Proyek pada Sintaks PjBL

Sintaks PjBL	Perancangan Proyek	Aktivitas Peserta Didik
<p>Identifikasi dan merumuskan proyek</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengajukan pertanyaan pemantik kepada peserta didik tentang pengalaman menanam sayuran. <p>Pertanyaan ini penting diketahui guru untuk menetapkan strategi pembelajaran (misalnya, jika siswa belum memiliki pengalaman menanam sayuran maka guru terlebih dahulu memberi informasi teknis menanam sayuran yang dapat disajikan dengan video maupun poster.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan informasi tema proyek, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik mengidentifikasi alat dan bahan pendukung proyek menanam sayuran sesuai dengan tema proyek. ▪ Peserta didik merumuskan strategi penyelesaian proyek (pembagian peran tim)

Sintaks PjBL	Perancangan Proyek	Aktivitas Peserta Didik
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengatur lingkungan belajar bagi peserta didik 	
Menyusun rancangan proyek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyediakan alat/bahan proyek menanam sayuran 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik Menyusun rancangan mulai dari penyemaian hingga panen
Mengumpulkan Informasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyediakan beragam informasi tentang alat/bahan yang diperlukan serta teknis menanam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik mengumpulkan informasi tentang kuantitas kebutuhan alat dan bahan sesuai dengan tema proyek serta teknis menanam mulai dari penyemaian hingga panen
Pengolahan informasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyediakan beragam informasi tentang alat/bahan yang diperlukan serta teknis menanam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik mengolah informasi dan memutuskan langkah-langkah menanam sayuran yang dipilih untuk dilakukan

Sintaks PjBL	Perancangan Proyek	Aktivitas Peserta Didik
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hasil olah implementasi kemudian dieksekusi sampai menghasilkan produk
Menyusun laporan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru menyediakan sistematika penulisan laporan (dapat berupa lembar kerja) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik menuliskan seluruh aktivitas penyelesaian proyek sesuai panduan

A. RPP PjBL dengan STEAM-H

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) disusun berdasarkan pedoman yaitu Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Nomor 16 Tahun 2022 Tentang Standar Proses Pendidikan yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian pembelajaran. Perencanaan pembelajaran merupakan aktivitas untuk merumuskan capaian pembelajaran yang menjadi tujuan belajar dari suatu unit pembelajaran, cara untuk mencapai tujuan pembelajaran, dan cara menilai ketercapaian tujuan belajar. Pada Kurikulum Merdeka, RPP kemudian dikenal sebagai modul ajar. Dengan mengambil prinsip-prinsip pembelajaran berdasarkan standar proses pendidikan, berikut ini diberikan alternatif sistematika RPP yang dapat digunakan untuk memandu pembelajaran terintegrasi Matematika dan IPAS.

INFORMASI UMUM

Madrasah	
Mata Pelajaran	
Tema	
Fase/Kelas	
Alokasi Waktu	
Tahun Pelajaran	
Nama Penyusun	
Nama Pendidik	

TUJUAN PEMBELAJARAN

.....

Dimensi Profil Pelajar Pancasila (PPP) dan Rahmatan Lil 'Alamin	
Elemen/sub-elemen PPP	
Elemen Konten	
Elemen Proses	
Capaian pembelajaran (CP)	

Kompetensi Awal	
Sarana dan prasarana	
Target Peserta Didik	
Model Pembelajaran	

KEGIATAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 1

Pendahuluan

Sintaks	Uraian Kegiatan	Alternatif Kegiatan	Durasi
Pembukaan	▪	-	3'
Motivasi			3'
Mengecek kemampuan Awal			5'

Inti

Sintaks	Uraian Kegiatan	Alternatif Kegiatan	Durasi
Identifikasi dan merumuskan proyek			

Sintaks	Uraian Kegiatan	Alternatif Kegiatan	Durasi
Menyusun rancangan proyek			
Mengumpulkan Informasi			
Pengolahan informasi			
Menyusun laporan			

Penutup

Sintaks	Uraian Kegiatan	Alternatif Kegiatan	Durasi
Umpan balik/Refleksi			
Membuat kesimpulan			
Penutupan			

ASESMEN PEMBELAJARAN

Asesmen Awal	
Asesmen Sumatif	
Asesmen Formatif/normatif	
Tugas Mandiri	

B. Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja merupakan media pembelajaran yang sangat penting bagi peserta didik. Lembar kerja ini akan memandu aktivitas peserta didik. Khusus untuk proyek menanam sayuran di tingkat sekolah dasar ini, lembar kerja menjadi tempat peserta didik untuk menuliskan laporan proyeknya. Berikut ini diberikan contoh lembar kerja untuk aktivitas penyemaian sayuarn bagi peserta didik FASE B (Kelas 3).

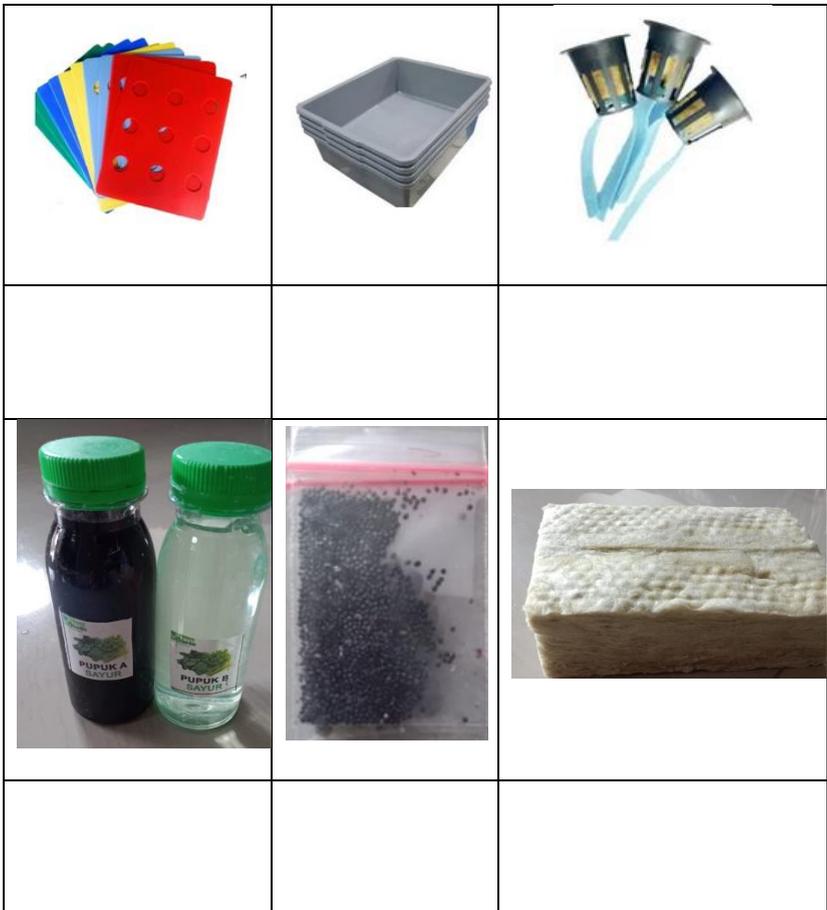
Capaian Pembelajaran

Peserta didik mengenal peralatan menanam sayuran dengan system hidroponik, dapat melakukan operasi hitung bilangan (penjumlahan dan perkalian) dan pengukuran menggunakan peralatan hidropnik, serta melakuakan penyemaian benih bayam.

Nama	
Kelas	

Isilah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

1. Sebutkan nama-nama peralatan berikut ini. Tuliskan pada kolom yang tersedia, di bawah gambar.



2. Perhatikan lubang *impraboard* di depan mu. Ada berapa lubang?

Impraboard berbentuk

Ukurlah *impraboard*. Panjang =cm dan lebar = cm

3. Perhatikan baki/nampan. Bentuk baki adalah

Ukurlah baki. Panjang =, lebar =, dan tinggi = Cm.

4. Sekarang, kita akan memulai menanam sayuran bayam. Tahap awal menanam adalah melakukan penyemaian benih. Siapkan baki, *rockwool*, benih bayam, dan air bersih.

Ambil baki dan *rockwool*. Basahi dengan air. Buat lubang di bagian tengahnya dengan lidi (lubangnya jangan terlalu dalam ya...).

Siapkan benih. Jika masing-masing *rockwool* akan diisi dengan 3 benih. Berapa biji benih yang harus kalian siapkan?
.....

Ambil benih yang akan disemai dengan menggunakan tusuk gigi yang diasahi, lalu letakkan benih kedalam lubang.

5. Siram (semprot) *rockwool* supaya lembab (jangan terlalu banyak ya...). Simpan di tempat yang teduh supaya kelembabannya terjaga.

Jangan lupa semprotkan air secukupnya setiap hari untuk menjaga kelembabannya.

PENUTUP

Menanam sayuran hidroponik dan organik merupakan salah satu proyek yang dapat memediasi beragam tujuan baik itu capaian pembelajaran maupun capaian sekolah. Dalam tulisan ini, setidaknya terdeskripsikan bagaimana proyek ini memfasilitasi capaian pembelajaran Matematika dan IPAS. Capaian bagi sekolah terutama sekolah Adiwiyata adalah implementasi Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup (PBLHS) untuk mendukung Perilaku Ramah Lingkungan Hidup. Penjelasan tentang capaian proyek terhadap capaian sekolah Adiwiyata belum dijelaskan secara rinci sehingga hal tersebut menjadi kelemahan dari tulisan ini untuk digali lagi dikemudian hari.

REFERENSI

- Buana, Z., Candra, O., & Elfizon. (2019). SISTEM PEMANTAUAN TANAMAN SAYUR DENGAN MEDIA TANAM HIDROPONIK MENGGUNAKAN ARDUINO. *Jurnal Teknik Elektro Dan Vocational*, *V*(1), 74–80.
- Dinas Lingkungan Hidup. (2018). Sekolah Adiwiyata. *Dinas Lingkungan Hidup Kota Langsa*, 1–8. <https://dlh.langsakota.go.id/category/news/>
- Fatimah, A. T., Isyanto, A. Y., & Toto. (2022a). *Pengantar untuk Konversi Pendidikan STEM ke STEAM-H*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Fatimah, A. T., Isyanto, A. Y., & Toto. (2022b). *Perencanaan Pembelajaran Matematika di SMK Agribisnis & Agriteknologi* (Patent EC00202281165). <https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/EC00202281165?type=copyright&keyword=Perencanaan+Pembelajaran+Matematika+di+SMK+Agribisnis+%26+Agriteknologi>
- Fatimah, A. T., Isyanto, A. Y., & Toto. (2023). Science, technology, engineering, agriculture, mathematics, and health in agribusiness curriculum. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, *12*(4), 2316–2326. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i4.25665>
- Fatimah, A. T., Isyanto, A. Y., Toto, & Andriana, B. B. (2023). Paving the way for integrated STEAM-H education in agricultural product processing vocational high school. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, *13*(2), 146–157. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i2.53861>

- Fatimah, A. T., Isyanto, A. Y., Toto, Nurtiasih, T., & Fauziyyah, I. N. (2022). *Sistem Bilangan Real di SMK Agriteknologi Pengolahan Hasil Pertanian (Pembelajaran Matematika Berbasis STEAM-H)*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Hadi, S. N., Dewi, P. S., & Widiyawati, I. (2022). PENERAPAN SISTEM BUDIDAYA HIDROPONIK VERTIKULTUR DAN KONVENSIONAL DI SEKOLAH DASAR NEGERI 3 TANJUNG PURWOKERTO JAWA TENGAH. *Buletin Udayana Mengabdi*, 21(01), 27–33. <https://youtu.be/pcbng99s2as>,
- Indah, N., Sari, P., & Lestari, L. (2023). *IMPROVING CONCEPT UNDERSTANDING OF NATURAL AND SOCIAL SCIENCE MATERIALS THROUGH PROJECT-BASED LEARNING IN ELEMENTARY SCHOOLS*. 15(1), 43–57. <http://journal.uinmataram.ac.id/index.php/>
- 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). 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).
- Mashfufah, A., Utama, C., Pristiani, R., & Kusumaningrum, S. R. (2023). Edukasi Pengembangan Asesmen Pembelajaran Berbasis Proyek bagi Guru Sekolah Dasar. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 670–678.

- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. (2019). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2019 Tentang Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah.*
- Mustikarini, E. D., Santi, R., & Inonu, I. (2019). Pemberdayaan PKK Desa Pagarawan melalui Budi Daya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik (Empowerment of PKK Pagarawan Village through Cultivation Vegetables with Hydroponics Systems). *Agrokreatif*, 5(3), 173–180.
- Pusat Pelatihan Masyarakat dan Pengembangan Generasi Lingkungan - BP2SDM. (2020). *Panduan Pembinaan Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah.* Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Siregar, M. H. F. F., & Novita, A. (2021). SOSIALISASI BUDIDAYA SISTEM TANAM HIDROPONIK DAN VELTIKULTUR. *IHSAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 113–117.
- Tanjung, R., Dalimunthe, E. M., Ramadhini, F., & Sari, D. M. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kepedulian Peserta didik terhadap Lingkungan pada Pembelajaran IPS Kelas IV B MI Model Panyabungan. *ITTIHAD*, V(1), 93–97.
- Toni, B. (2014). New Frontiers of Multidisciplinary Research in STEAM-H (Science, Technology, Engineering, Agriculture, Mathematics, and Health). In *Springer Proceedings in Mathematics and Statistics* (Vol. 90). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-07755-0>
- Toto, Fatimah, A. T., & Isyanto, A. Y. (2022). Identifikasi Konsep-Konsep Fisika dalam Pembelajaran Berbasis STEAM-H di SMK Agribisnis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 1, 20–30. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/2976/2690>

Vallera, F. L., & Bodzin, A. M. (2020). Integrating STEM with AgLIT (Agricultural Literacy Through Innovative Technology): The Efficacy of a Project-Based Curriculum for Upper-Primary Students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 419–439. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09979-y>

M E N A N A M **SAYURAN HIDROPONIK** **D A N O R G A N I K**

SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA

Project-based Learning dengan STEAM-H
bagi Peserta Didik SD/MI



Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
Pondok Karisma Residence
Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

ISBN 978-623-448-708-4

