



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

**SIRI BAHAN SUMBER
SAINS, TEKNOLOGI, ENGINEERING
DAN MATEMATIK (BSTEM)**

**BSTEM
SAINS
SEKOLAH MENENGAH ATAS**



STEM
Science·Technology
Engineering·Math

**SIRI BAHAN SUMBER
SAINS, TEKNOLOGI, *ENGINEERING* DAN MATEMATIK(STEM)**

**BSTEM
SAINS
(Sekolah Menengah)**

**Terbitan
Kementerian Pendidikan Malaysia
Bahagian Pembangunan Kurikulum
2018**

Terbitan Jun 2018

© Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi, dan isi kandungan buku ini dalam sebarang bentuk dan dengan cara apa-apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat kebenaran bertulis daripada Pengarah Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia, Aras 4-8, Blok E9, Parcel E, Kompleks Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62604 Putrajaya, Malaysia.

CIP/ISBN

ISBN 976-967-420-396-2

KANDUNGAN

Rukun Negara	v
Falsafah Pendidikan Kebangsaan	vii
Kata Aluan	ix
Pendahuluan	1
Panduan Pelaksanaan BSTEM	3
Contoh Pengajaran dan Pembelajaran 1: Alat Pemampat Sisa Makanan	
Pengenalan	9
Komponen Pengajaran dan Pembelajaran	14
Rancangan Pengajaran dan Pembelajaran	18
Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	22
Lampiran:	
A -1 Ujian Pra	29
B -1 Ujian Pasca	32
C -1 Lembaran Kerja Murid	34
D -1 Instrumen Pemarkahan Keseluruhan Projek (Individu)	37
D(i) Rubrik Penilaian Prototaip	38
D(ii) Rubrik Penilaian Pembentangan Hasil	39
D(iii) Rubrik Penilaian Rakan Sebaya	40
D(iv) Rubrik Penilaian Laporan	42
E -1 <i>Exit Card</i>	43
F -1 Format dan Draf Laporan	44

Contoh Pengajaran dan Pembelajaran 2:

Bandar Bersih, Komuniti Sihat

Pengenalan	63
Komponen Pengajaran dan Pembelajaran	68
Rancangan Pengajaran dan Pembelajaran	70
Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran	72
Lampiran:	
A -2 Ujian Pra	78
B -2 Ujian Pasca	80
C -2 Lembaran kerja Murid	82
D -2 Instrumen Pemarkahan Keseluruhan Projek (Individu)	89
D(i) Rubrik Penilaian Prototaip	90
D(ii) Rubrik Penilaian Pembentangan Hasil	91
D(iii) Rubrik Penilaian Rakan Sebaya	92
D(iv) Rubrik Penilaian Laporan	94
E -2 <i>Exit Card</i>	95
F -2 Format dan Draf Laporan	96
Rujukan	111
Penghargaan	113



RUKUN NEGARA

BAHAWASANYA Negara kita Malaysia mendukung cita-cita hendak:

Mencapai perpaduan yang lebih erat di kalangan seluruh masyarakatnya; Memelihara cara hidup yang demokratik;

Mencipta satu masyarakat yang adil di mana kemakmuran negara akan dinikmati secara adil dan saksama;

Menjamin satu cara yang liberal terhadap tradisi-tradisi kebudayaannya yang kaya dan berbagai-bagai corak;

Membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan sains dan teknologi moden;

MAKA KAMI, rakyat Malaysia, berikrar akan menumpukan seluruh tenaga dan usaha kami untuk mencapai cita-cita tersebut berdasarkan prinsip-prinsip berikut:

**KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN
KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA
KELUHURAN PERLEMBAGAAN
KEDAULATAN UNDANG-UNDANG
KESOPANAN DAN KESUSILAAN**

FALSAFAH PENDIDIKAN KEBANGSAAN

“Pendidikan di Malaysia adalah suatu usaha berterusan ke arah lebih memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk melahirkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani berdasarkan kepercayaan dan kepatuhan kepada Tuhan. Usaha ini adalah bertujuan untuk melahirkan warganegara Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketerampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberi sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara”

Sumber: Akta Pendidikan 1996 (Akta 550)

KATA ALUAN

Assalamualaikum dan Salam Sejahtera.

Alhamdulillah dengan izin dan limpah kurnia-Nya, Bahagian Pembangunan Kurikulum telah berjaya menghasilkan siri Bahan Sumber STEM 2017 (BSTEM 2017). Bahan ini diharap dapat menjadi panduan dan pencetus idea kepada guru dalam merancang dan melaksanakan pengajaran dan pembelajaran (PdP) STEM di sekolah. BSTEM 2017 merupakan kesinambungan daripada siri BSTEM 2016. Siri BSTEM 2017 merangkumi 17 mata pelajaran teras dan elektif di peringkat pra sekolah, sekolah rendah dan sekolah menengah. Usaha ini sejajar dengan hasrat Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) untuk memperkukuhkan pembelajaran STEM di semua peringkat.



BSTEM 2017 mengandungi dua contoh PdP bagi setiap mata pelajaran, bertujuan membangunkan pelbagai kecekapan kognitif dan sosial, serta memupuk kemahiran berfikir aras tinggi dalam kalangan murid. PdP STEM memberi peluang dan pendedahan kepada murid untuk menyelesaikan masalah dalam konteks dunia sebenar. Aktiviti yang disediakan dapat membentuk murid menjadi pemikir yang matang dan kreatif, pencipta yang berani, ahli pasukan yang bekerjasama dan pemimpin yang tegas serta mempunyai visi. Pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan dapat memberi kepuasan dan motivasi dalaman seterusnya meningkatkan pelibatan murid dalam bidang STEM.

Akhir kata, syabas dan tahniah diucapkan kepada panel penulis dan semua pihak yang terlibat dalam pembinaan BSTEM 2017 di bawah Inisiatif Perkukuhan Pendidikan STEM, PPPM 2013-2025. Semoga BSTEM dapat memberi manfaat kepada semua pihak dalam usaha meningkatkan kualiti PdP yang sejajar dengan perkembangan abad 21.

Sekian, terima kasih.

SHAZALI BIN AHMAD
Pengarah
Bahagian Pembangunan Kurikulum
2018

PENDAHULUAN

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) berhasrat meningkatkan penyertaan dan minat murid terhadap STEM melalui Inisiatif Perkuuhan STEM seperti yang ditekankan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. Melalui inisiatif ini KPM berusaha memastikan bilangan murid yang berpotensi dan berkelayakan adalah mencukupi untuk menceburi bidang STEM di peringkat tertiar. Pelaksanaan pendekatan STEM berhasrat melahirkan modal insan yang mempunyai pengetahuan, kemahiran dan nilai serta membudayakan amalan STEM.

Berdasarkan hasrat KPM, Bahagian Pembangunan Kurikulum telah membangunkan bahan sumber pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang dikenali sebagai Siri Bahan Sumber Sains, Teknologi, *Engineering* dan Matematik (BSTEM). Bahan sumber ini merupakan lanjutan kepada Buku Panduan Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran STEM yang telah dibangunkan sebelum ini untuk membantu guru melaksanakan PdP STEM di sekolah. Siri BSTEM yang dihasilkan adalah seperti Jadual 1.

Jadual 1: Bahan Sumber BSTEM 2016 dan 2017

BSTEM 2016	BSTEM 2017		
Biologi (Sek. Men.)	Pengajian Kejuruteraan Awam (Sek. Men.)	Pengajian Kejuruteraan Mekanikal (Sek. Men.)	Pengajian Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik (Sek. Men.)
Fizik (Sek. Men.)	Grafik Komunikasi Teknikal (Sek. Men.)	Reka Bentuk dan Teknologi (Sek. Men.)	Sains Rumah Tangga (Sek. Men.)
Kimia (Sek. Men.)	Sains Sukan (Sek. Men.)	Asas Sains Komputer (Sek. Men.)	Sains Tambahan (Sek. Men.)
Matematik Tambahan (Sek. Men.)	Matematik (Sek. Men.)	Sains (Sek. Men.)	Pertanian (Sek. Men.)
Reka Cipta (Sek. Men.)	Asas Kelestarian (Sek. Men.)	Sains (Sek. Ren.)	Matematik (Sek. Ren.)
Sains Komputer (Sek. Men.)	Reka Bentuk dan Teknologi (Sek. Ren.)	Pembelajaran Bersepadu (Pra Sekolah)	-

Bahan sumber ini memberi panduan kepada guru tentang pelaksanaan aktiviti untuk sesi sebelum, semasa dan selepas PdP STEM. PdP STEM menggunakan strategi inkuiri, pembelajaran berasaskan masalah dan projek. PdP ini memberi peluang kepada murid untuk meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dan pengalaman pembelajaran yang mendalam serta diperkaya.

Pembudayaan amalan STEM dalam kalangan murid perlu dilaksanakan bagi menyediakan murid untuk menghadapi cabaran abad ke-21. Proses PdP STEM yang mengintegrasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai dapat menghasilkan murid seperti yang dihasratkan iaitu mempunyai profil berdaya tahan, mahir berkomunikasi, pemikir, kerja sepasukan, bersifat ingin tahu, berprinsip, bermaklumat, penyayang, prihatin dan patriotik.

BSTEM 2017 diharap menjadi contoh dan pencetus idea kepada guru dalam menyediakan aktiviti PdP STEM. Guru digalakkan untuk membangunkan PdP bagi tajuk lain dalam mata pelajaran ini.

PANDUAN PELAKSANAAN BSTEM

Pengajaran dan pembelajaran STEM merupakan satu pendekatan yang melibatkan pengaplikasian pengetahuan, kemahiran dan nilai STEM untuk menyelesaikan masalah dalam konteks kehidupan harian, masyarakat dan alam sekitar. Pendekatan ini menggalakkan murid menyoal dan meneroka persekitaran melalui inkuiri serta menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan dunia sebenar dalam usaha membudayakan amalan STEM. Sehubungan itu, Inisiatif Perkukuhan STEM dilaksanakan adalah untuk membudayakan amalan STEM dalam kalangan murid.

BSTEM dibangunkan untuk membimbing guru melaksanakan PdP STEM yang menarik agar pembelajaran menjadi lebih bermakna. BSTEM ini mengandungi dua contoh PdP untuk mata pelajaran Sains. Contoh PdP ini diharap dapat menjadi panduan kepada guru untuk membina lebih banyak aktiviti PdP STEM berdasarkan kurikulum kebangsaan yang diguna pakai. Secara umumnya, setiap contoh PdP dalam bahan sumber ini mengandungi:

1. Pengenalan
2. Rancangan Pengajaran dan Pembelajaran
3. Komponen Pengajaran dan Pembelajaran
4. Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran
5. Lampiran:
 - Ujian Pra
 - Ujian Pasca
 - Lembaran Kerja Murid
 - Carta Alir
 - Borang Penilaian
 - Rubrik Penilaian Prototaip
 - Rubrik Penilaian Pembentangan
 - Rubrik Penilaian Rakan Sebaya
 - Rubrik Penilaian penulisan laporan
 - *Exit Card*
 - Aktiviti Murid Mengikut Langkah
 - Format dan Contoh Laporan Murid
 - Rujukan

Pentaksiran dilaksanakan sepanjang aktiviti menggunakan borang penilaian yang disediakan. Antara pentaksiran yang dilaksanakan adalah penilaian prototaip, penilaian pembentangan, penilaian sendiri dan rakan sebaya, ujian pra, ujian pasca serta *Exit Card* sebagai refleksi PdP. Markah bagi projek Sains menggunakan pendekatan STEM ini boleh digunakan untuk tujuan pemarkahan kerja projek (PBL) mata pelajaran Sains dengan pewajaran 20%.

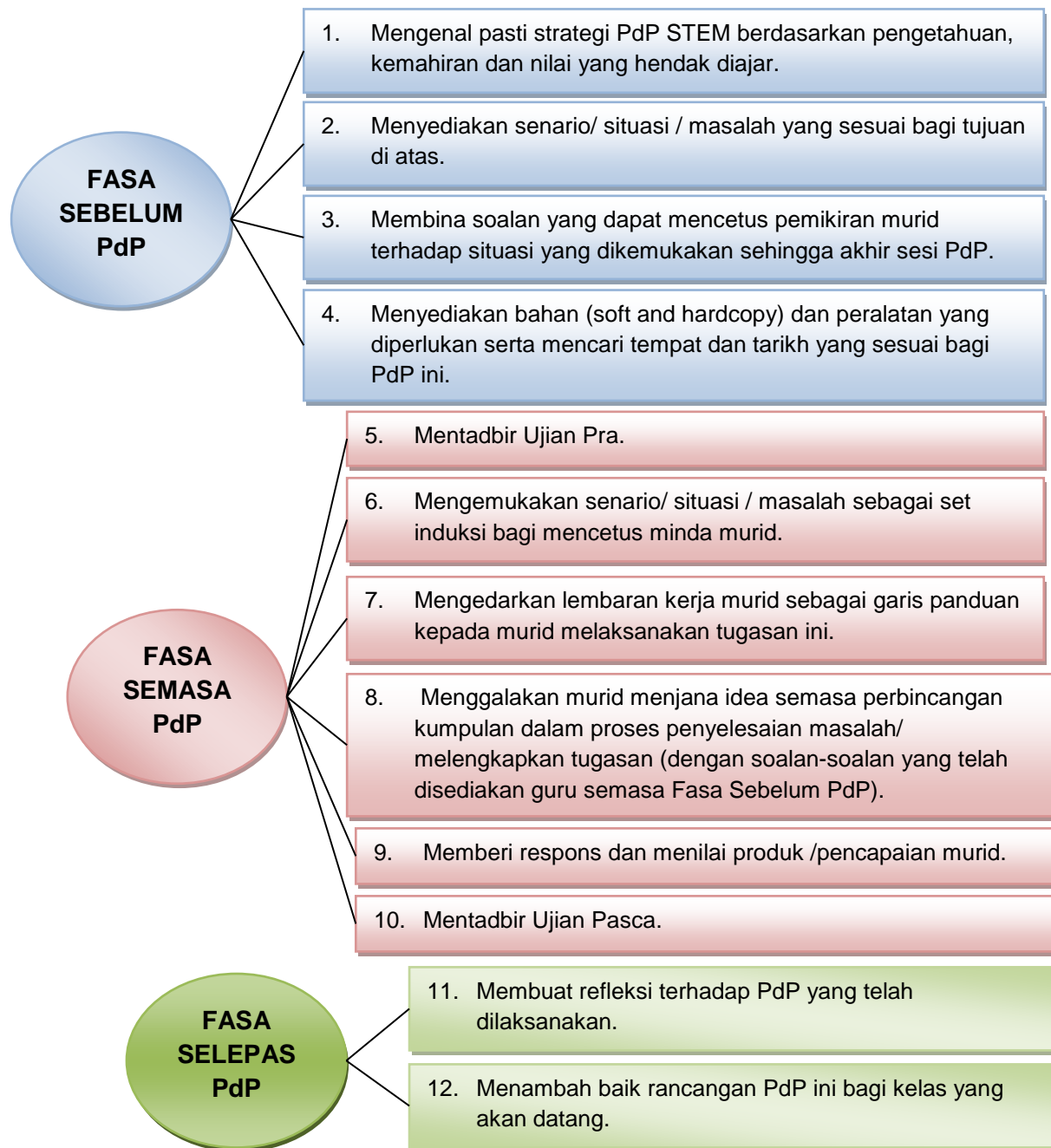
PdP STEM boleh dilaksanakan melalui beberapa langkah asas seperti yang disyorkan dalam Buku Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik dalam PdP ¹. Urutan langkah asas aktiviti PdP STEM yang perlu dilalui oleh murid adalah seperti yang dinyatakan dalam Rajah 1.



Rajah 1: Langkah Asas Aktiviti PdP STEM

¹ Buku Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) dalam Pengajaran dan Pembelajaran, Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2016.

BSTEM mengandungi 3 fasa untuk membimbing guru melaksanakan PdP STEM dengan lebih sistematik. Ketiga-tiga fasa ini memperincikan langkah-langkah yang harus guru ikuti bagi merancang dan mengurus perjalanan PdP supaya menjadi lebih berkesan. Langkah-langkah umum untuk melaksanakan PdP STEM bagi setiap fasa dinyatakan seperti dalam Rajah 2.



Rajah 2: Panduan pelaksanaan PdP STEM

PdP yang menarik, relevan dan mempunyai dampak tinggi terhadap murid adalah bergantung kepada perancangan, persediaan, pelaksanaan dan refleksi guru sepanjang proses PdP. Guru perlu memastikan PdP dapat dijalankan dengan berkesan dengan dampak yang tinggi dalam memberi peluang dan galakan kepada murid untuk memperolehi pengetahuan, kemahiran dan nilai yang dihasratkan.

Contoh Pengajaran dan Pembelajaran 1:



**ALAT PEMAMPATAN
SISA MAKANAN**

Pengenalan



Alat pemampatan sisa makanan merupakan satu aktiviti projek mini dilaksanakan oleh murid apabila selesai mempelajari topik Pemeliharaan dan Pemuliharaan Alam Sekitar dalam sukatan pelajaran Sains. Aktiviti ini adalah salah satu Pembelajaran Berasaskan Projek menggunakan pendekatan STEM. Murid didedahkan dengan isu pembaziran makanan. Mereka dikehendaki menyelesaikan masalah pembaziran makanan dengan menghasilkan prototaip. Murid mengaplikasikan pengetahuan tentang konsep jirim, tekanan, mampatan dan jumlah luas permukaan. Aktiviti ini juga menerapkan nilai menghargai alam sekitar dan kemahiran mereka cipta. Cadangan masa pelaksanaan aktiviti ini adalah 7 jam (4 jam PdP + 3 jam luar PdP) bergantung kepada kreativiti dan fleksibiliti guru untuk menyesuaikan dengan situasi sekolah, murid dan lain-lain faktor.

Panduan pelaksanaan aktiviti ini telah diterangkan dalam bab sebelum ini dan perlu difahami oleh guru bagi memastikan aktiviti PdP dapat berlangsung dengan lancar dan berkesan. Sehubungan itu, guru perlu meneliti persiapan dari aspek bahan, peralatan, ruang kerja, tempoh masa, bahan rangsangan, paparan video dan kos yang diperlukan sepanjang menjayakan aktiviti ini. Adalah lebih bermakna jika guru dapat menggalakkan murid menghasilkan produk yang mesra alam dan mempunyai kos yang minima. Berikut adalah langkah-langkah yang perlu dilaksanakan oleh guru sepanjang aktiviti ini:

SESI 1 (2 jam PdP)

Sebelum PdP

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Menyediakan bahan rangsangan seperti keratan surat khabar, majalah, artikel, video atau imej yang berkaitan tentang pembaziran makanan.
(Kata kunci: Pembaziran makanan) |
| <ul style="list-style-type: none">• Memperbanyakkan borang Ujian Pra dan Ujian Pasca, borang catatan individu, lembaran kerja murid serta helaian penilaian rubrik untuk guru dan murid. |
| <ul style="list-style-type: none">• Menyediakan bahan dan peralatan yang diperlukan bagi melaksanakan aktiviti ini. |

Semasa PdP

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Mentadbir Ujian Pra ke atas murid. |
| <ul style="list-style-type: none">• Mencetus minda murid dengan set induksi/ bahan rangsangan (video/ gambar/ artikel). |
| <ul style="list-style-type: none">• Memberikan senario atau pernyataan masalah. |
| <ul style="list-style-type: none">• Mengedarkan lembaran kerja murid sebagai garis panduan kepada murid melaksanakan projek ini. |
| <ul style="list-style-type: none">• Menggalakkan murid mengenal pasti masalah dalam proses sumbang saran dan menjana idea untuk menyelesaikan masalah dan membimbing murid mendapatkan idea menghasilkan produk alat pemampatan sisa makanan. |
| <ul style="list-style-type: none">• Membekalkan murid dengan kertas A4/ <i>mini whiteboard</i> untuk lakaran. |
| <ul style="list-style-type: none">• Membuat lakaran prototaip berskala dan berlabel yang boleh menyelesaikan masalah secara berkumpulan. |
| <ul style="list-style-type: none">• Mengumpul lakaran prototaip alat pemampatan sisa makanan. |
| <ul style="list-style-type: none">• Pemurnian lakaran prototaip melalui perbentangan secara ringkas. |

Selepas PdP

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Mengenal pasti bahan keperluan untuk membina prototaip bagi sesi PdP yang seterusnya. |
| <ul style="list-style-type: none">• Membuat penilaian lakaran reka bentuk prototaip yang telah disediakan oleh murid. |

SESI 2 (3 jam luar PdP)

Sebelum PdP

- Menyediakan bahan dan peralatan yang diperlukan oleh murid dalam membina model alat pemampatan sisa makanan berdasarkan lakaran berlabel murid.

Semasa PdP

- Membimbing murid membina prototaip alat pemampatan sisa makanan dan menguji sama ada ia boleh menyelesaikan masalah.
- Memantau murid menguji kebolehan prototaip dari aspek kebolehfungsian dan keberkesanan menyelesaikan masalah.
- Membimbing murid mengumpul data dan menyediakan laporan pembentangan prototaip alat pemampatan sisa makanan dalam bentuk laporan bertulis, persembahan power point, video atau lain-lain bentuk persembahan mengikut kreativiti masing-masing.

Selepas PdP

- Mengumpul salinan pelaporan data dan ulasan prototaip murid.

SESI 3 (2 jam PdP)

Sebelum PdP

- Menyediakan peralatan dan keperluan untuk pembentangan produk oleh murid termasuklah seperti kertas mahjong, komputer riba dan pemancar LCD (*Liquid-Crystal Display*) jika ada pembentangan multimedia.

Semasa PdP

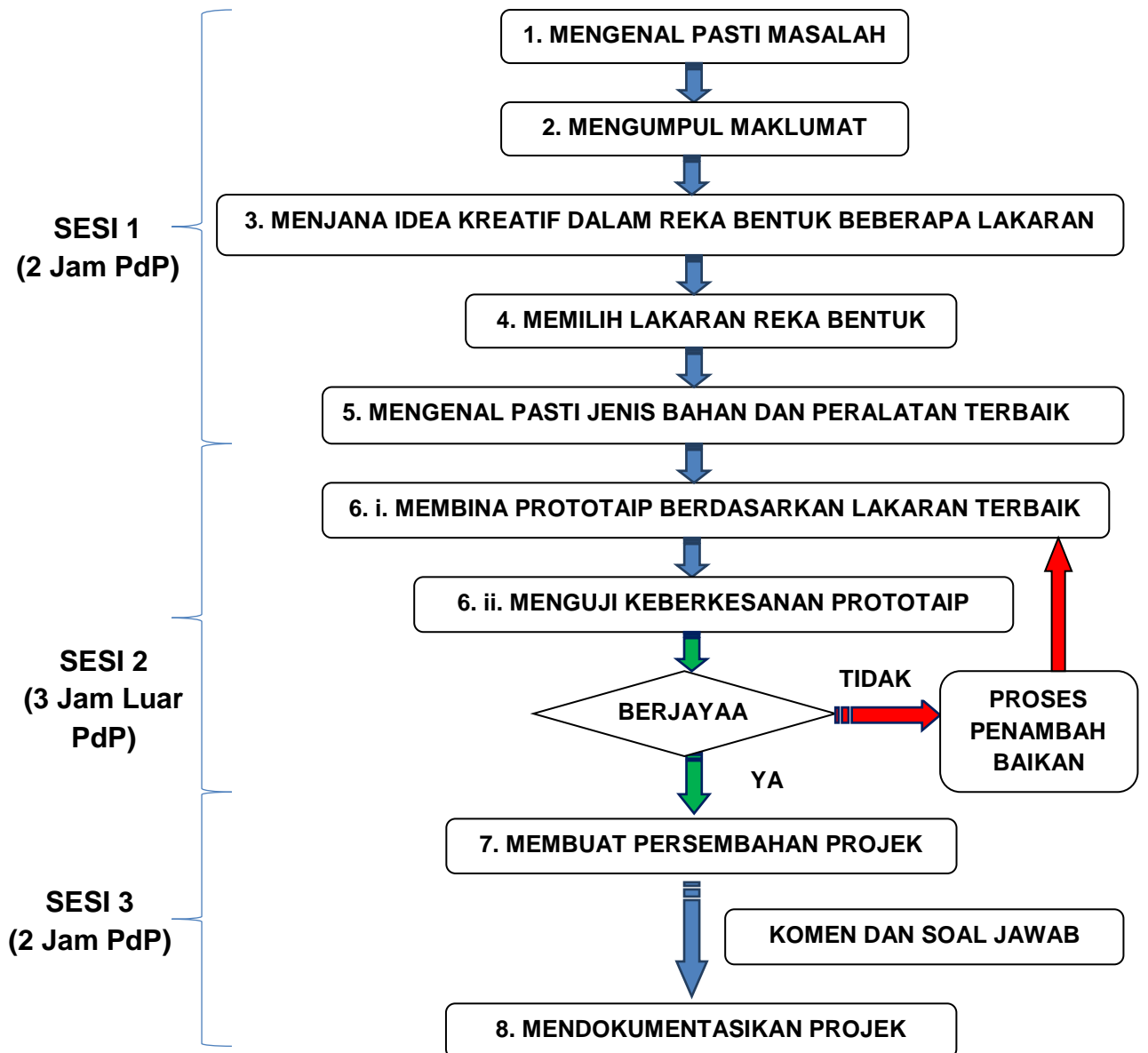
- Menjadi pemudah cara dalam pembentangan laporan dan prototaip alat pemampatan sisa makanan.
- Menggalakkan perkongsian ilmu dan kemahiran dalam kalangan murid dan memastikan murid jelas dengan konsep dan justifikasi saintifik bagi penambahbaikan.
- Mengumpul semua prototaip murid.
- Mentadbir Ujian Pasca.
- Membuat penilaian menggunakan borang penilaian rubrik prototaip/pembentangan. Murid mengisikan borang penilaian rakan sebaya dan penilaian sendiri.
- Mengedarkan *Exit card* sebagai refleksi sendiri murid.
- Mengarahkan murid menyediakan laporan saintifik yang perlu dihantar kepada guru dalam tempoh 1 minggu.

Selepas PdP

- Membuat refleksi PdP yang telah dilaksanakan dan penambahbaikan untuk PdP seterusnya.
- Menyemak laporan murid yang telah diterima.
- Menyimpan beberapa hasil kerja yang baik sebagai bahan contoh/pameran pada Minggu Sains dan Matematik/Hari Kokurikulum/Bengkel Sains.

Nota penting:

- Sepanjang proses PdP guru haruslah menerapkan amalan STEM dan pembelajaran mendalam agar PdP tersebut bermakna.
- Pengalaman pembelajaran murid dalam menghasilkan produk ini digambarkan dalam setiap sesi PdP bersemuka seperti dalam Carta 1.



Carta 1: Aliran pelaksanaan aktiviti murid menghasilkan Alat Pemampatan Sisa Makanan

Komponen Pengajaran dan Pembelajaran

BSTEM Alat Pemampatan Sisa Makanan merujuk kepada kerangka STEM yang mengandungi komponen berikut:

Konteks

/	Kehidupan Harian
/	Alam Sekitar
/	Masyarakat Tempatan dan Global

Kemahiran Abad 21

/	Kreativiti dan Inovasi <ul style="list-style-type: none">• Murid–murid berupaya untuk menggunakan imaginasi untuk mereka cipta sesuatu yang baharu• Murid–murid berupaya untuk mengaplikasikan kreativiti mereka
/	Pemikiran Kritis dan Penyelesaian Masalah <ul style="list-style-type: none">• Murid–murid dapat mengamalkan kemahiran berfikir kritis semasa menyelesaikan masalah
/	Komunikasi dan Kolaborasi <ul style="list-style-type: none">• Menggalakkan murid berkomunikasi dengan bahasa saintifik yang betul• Murid–murid boleh bekerjasama secara berkesan dan harmoni
/	Literasi Teknologi Maklumat dan Komunikasi <ul style="list-style-type: none">• Mendorong murid–murid menjadi kreatif dan PdP menjadi lebih menarik
/	Kemahiran Hidup dan Kerjaya <ul style="list-style-type: none">• Membentuk ciri–ciri dan amalan keusahawanan agar menjadi budaya di kalangan murid
/	Nilai dan Etika <ul style="list-style-type: none">• Dapat memupuk sikap positif dalam diri murid

Pengintegrasian STEM

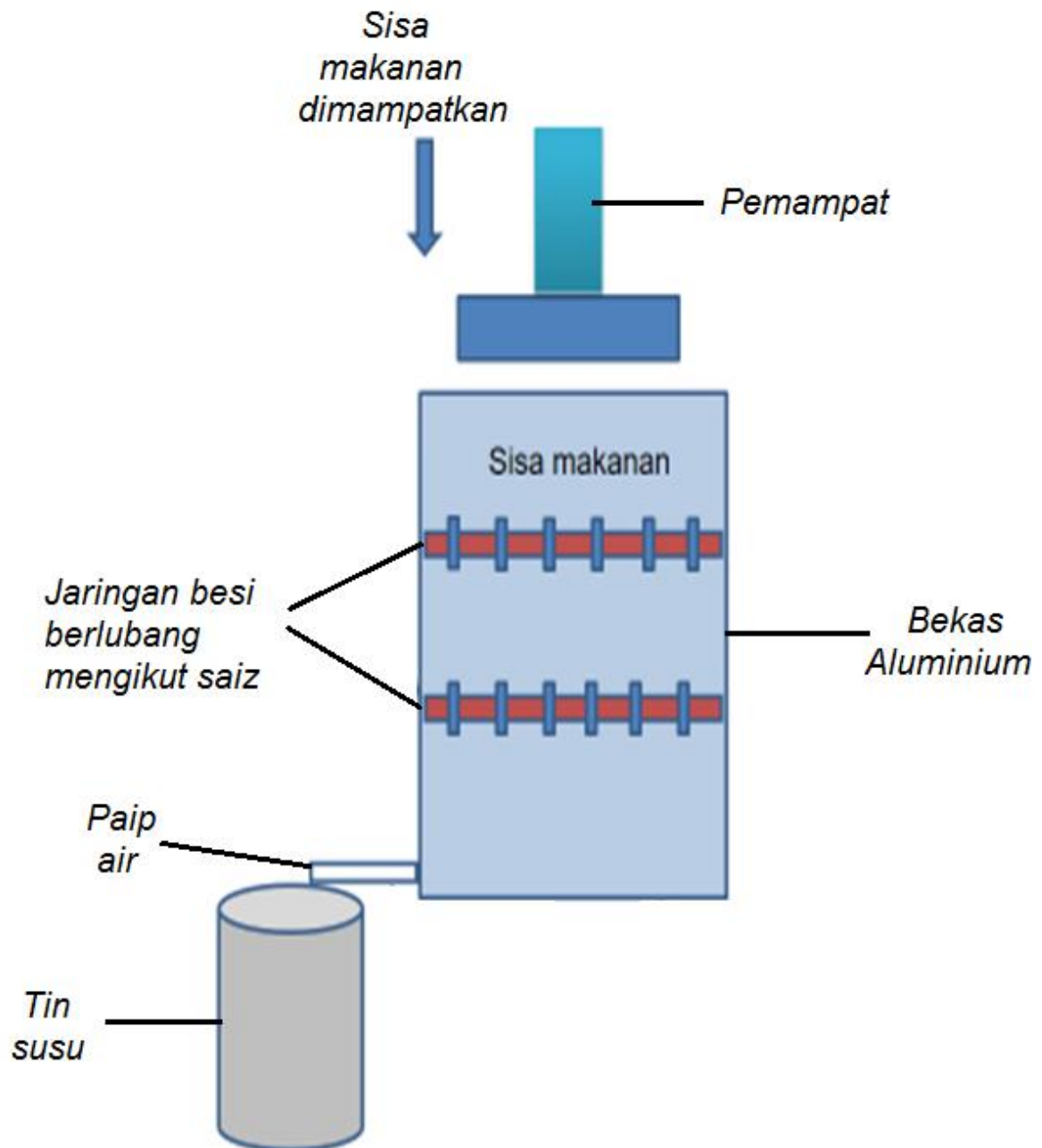
Sains:	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaplikasi konsep pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar • Mengaplikasi konsep jirim, tekanan, mampatan, dan jumlah luas permukaan
Teknologi:	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaplikasi proses penapaian • Mengaplikasi alat pemampatan sisa makanan • Menggunakan elemen teknologi maklumat untuk membuat pembentangan
Kejuruteraan:	<ul style="list-style-type: none"> • Mereka bentuk produk prototaip alat pemampatan sisa makanan
Matematik:	<ul style="list-style-type: none"> • Mengira peratus jisim sisa makanan dengan menggunakan formula yang betul • Mengumpulkan data dengan menggunakan jadual yang sesuai • Mentafsir data dengan menggunakan kaedah yang betul

Bahan Sumber

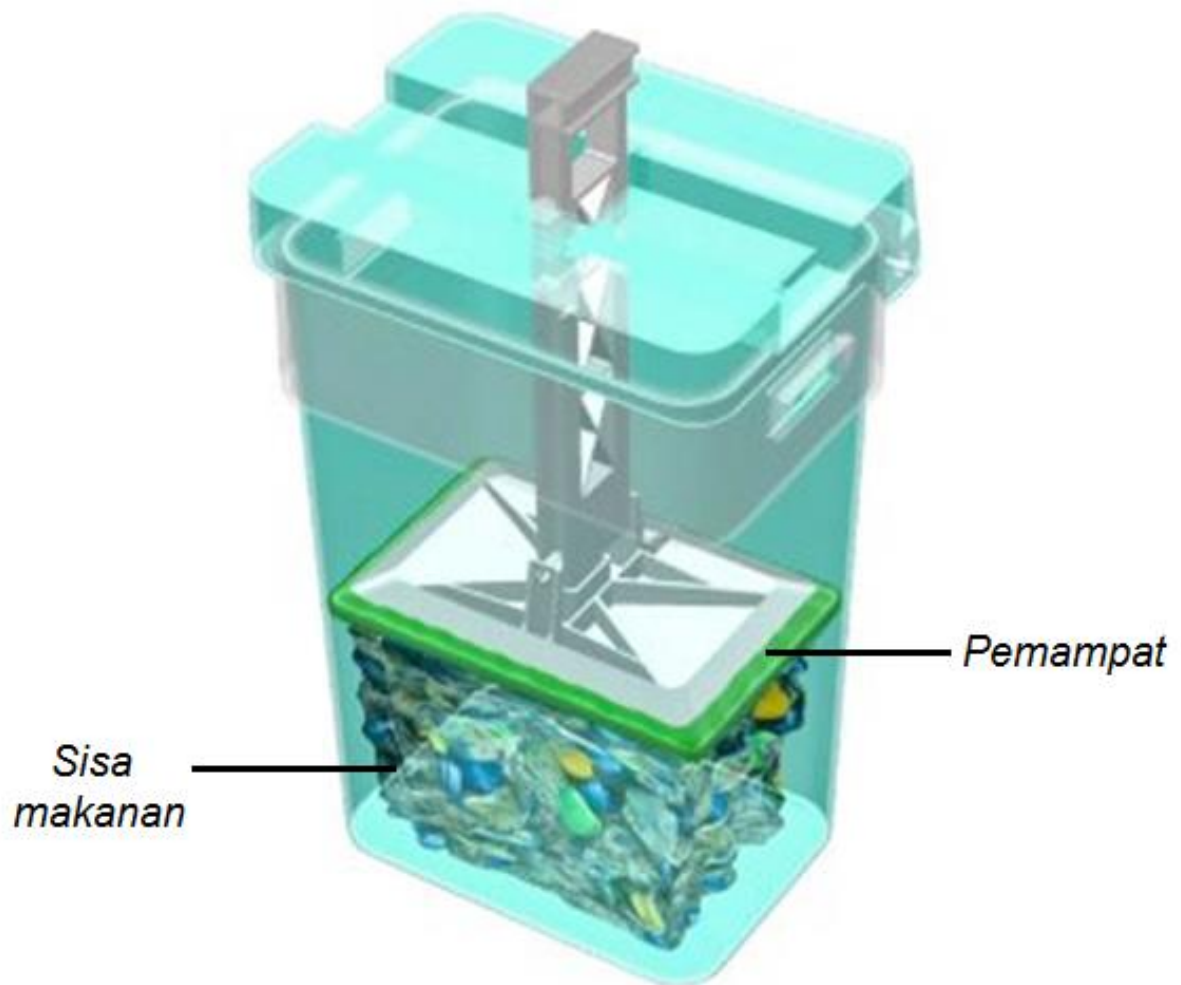
Alat, bahan dan radas yang diperlukan: (Cadangan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sisa makanan 2. Bekas lutsinar yang sesuai (bahan pengganti yang difikirkan sesuai) 3. Jaring besi berlubang mengikut saiz 4. Playar / spanar 5. Alat timbang berat 6. <i>Cutter</i> 7. Salur paip getah 8. Pembaris 9. Bekas tin susu 375ml 10. Pita Pelekat / <i>Double Sided tape</i> 11. Lain alat, radas dan bahan mengikut keperluan
Bahan Sumber yang diperlukan:	<p>Bahan sumber yang berkaitan dengan projek seperti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pautan video (Pembaziran Makanan), https://www.youtube.com/watch?v=7Hw9lfs7y4 2. Keratan akhbar 3. Persembahan <i>Powerpoint</i>

CETUSAN IDEA MODEL RINGKAS ALAT PEMAMPATAN SISA MAKANAN (GURU)

CONTOH LAKARAN



CETUSAN IDEA ALAT PEMAMPATAN SISA MAKANAN (GURU)



Rancangan Pengajaran dan Pembelajaran: Alat Pemampatan Sisa Makanan

Tingkatan:	Menengah Atas
Tajuk:	Nutrisi dan Pengeluaran Makanan
Standard Kandungan:	1.4 Menghargai kepentingan amalan pengambilan nutrisi yang baik
Hasil Murid:	Prototaip Alat Pemampatan Sisa Makanan
Tempoh (waktu):	7 jam (4 jam PdP + 3 jam luar PdP) *Guru boleh mengubah tempoh waktu mengikut kesesuaian

Ringkasan Aktiviti: Fasa Pelibatan	<p>1. Murid – murid menjawab ujian pra dalam masa 5 minit.</p> <p>Senario:</p> <ul style="list-style-type: none"> Isu pembaziran makanan semakin berleluasa dalam kalangan masyarakat Malaysia. Anda dan keluarga telah pergi ke salah satu Hotel di bandaraya untuk berbuka puasa semasa bulan Ramadhan. Semasa mengambil makanan, anda dapati terdapat papan tanda yang menunjukkan makanan yang berlebihan akan dikenakan surcaj RM10.00 bagi makanan yang tidak dihabiskan. Selepas habis waktu berbuka, didapati banyak sisa makanan yang tertinggal di atas meja pengunjung yang lain. Isu pembaziran ini selari dengan statistik yang menunjukkan jumlah sisa makanan yang dibuang di Malaysia amat tinggi. Setiap hari, kira-kira 3,000 tan metrik sisa makanan yang pada asasnya tidak disentuh dan masih boleh dimakan telah dibuang oleh isi rumah dan jumlah itu
---------------------------------------	---

	<p>adalah mencukupi untuk memberi makan dua juta orang yang kelaparan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angka-angka ini adalah berdasarkan penyelidikan yang dijalankan oleh Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SWCorp) pada 2015. <p>Adakah wajar amalan ini diteruskan?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Murid–murid menonton video (Pembaziran Makanan) yang ditayangkan. <div data-bbox="743 703 1315 1039" data-label="Image"> </div> <p>https://www.youtube.com/watch?v=7Hw9lfdS7y4</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Melalui tayangan video tersebut, pelajar diminta untuk memberi sumbang saran tentang isu tersebut dalam kumpulan kecil 3-4 orang. 3. Perkongsian idea melalui aktiviti <i>Gallery Walk</i>. 4. Setiap kumpulan diberikan 'Gold Card' untuk perbincangan selanjutnya. 5. Setiap ahli kumpulan perlu mengupas dan menyelesaikan isu yang diberikan.
<p>Fasa Penerokaan</p>	<div data-bbox="785 1581 1270 1944" data-label="Image"> </div> <p>Gold Card</p>

	<p>Soalan yang diajukan kepada murid:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengapakah sisa timbunan ini berlaku? 2. Di manakah sisa timbunan ini akan dikumpulkan? 3. Bagaimanakah cara untuk melupuskannya? 4. Bagaimanakah cara untuk mengurangkan masalah ini? 5. Adakah bahan sisa ini boleh memberi manfaat jika dikitar semula? Huraikan bagaimana? <p>Sebagai seorang jurutera berkelulusan kejuruteraan awam, anda dikehendaki untuk mereka cipta prototaip alat pemampatan sisa makanan yang boleh digunakan oleh orang ramai untuk mengitar semula sisa makanan. Anda perlu menyatakan justifikasi secara saintifik tentang reka bentuk alat pemampatan sisa makanan anda. Reka bentuk anda perlu mengambil kira konsep jirim, tekanan, mampatan, jumlah luas permukaan dan kedudukan alat mampatan.</p>
<p>Apakah pengetahuan, kemahiran dan nilai yang murid perolehi setelah melalui aktiviti ini?</p>	<p>Pengetahuan, kemahiran dan nilai.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal pasti masalah dunia sebenar. • Menghubungkan masalah dengan konsep penapaian dan tekanan yang telah dipelajari dalam Sains. • Mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran saintifik dalam menyelesaikan masalah. • Menganalisis data jisim sisa makanan yang dibuang. • Merekabentuk alat pemampatan sisa makanan dan menilai keberkesanannya. • Melahirkan rasa tanggungjawab sosial dan kemahiran kerjasama kumpulan .

<p>Apakah pengalaman baharu murid setelah melalui aktiviti ini?</p>	<p>Pengalaman baru murid.</p> <ul style="list-style-type: none">• Membuat prototaip alat pemampatan sisa makanan.• Pengetahuan konsep tekanan secara lebih mendalam.• Sisa makanan yang dimampatkan boleh dijadikan baja.
---	---

Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran

Aktiviti Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
FASA PELIBATAN				
SESI 1: 2 jam PdP Guru boleh; <ul style="list-style-type: none"> Mengetahui / mengukur pengetahuan sedia ada murid dalam isu ini. 	Murid menduduki ujian pra dalam masa 5 minit.	Guru mentadbir ujian pra.	-	Lampiran A-1 (Ujian Pra)
Murid boleh; <ul style="list-style-type: none"> Membuat pemerhatian dan mengaitkan pengetahuan, kemahiran dan nilai sedia ada dengan isu dunia sebenar. 	Murid membaca / menonton dan mencatatkan fakta / pemerhatian isu atau masalah yang dipaparkan dalam tayangan video / gambar / artikel berkenaan.	Guru menayangkan video / gambar tentang pembaziran makanan. Guru menyoal murid (sebagai pemangkin perbincangan) tentang permasalahan pembaziran makanan yang ditayangkan.	Peka terhadap isu dan masalah dunia sebenar.	Borang catatan murid – Kertas kosong bagi setiap murid untuk mencatat pemerhatian mereka dan permasalahan / Isu yang diramalkan / dijangkakan.

Aktiviti Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
FASA PENEROKAAN				
<p>Murid boleh;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meneroka dan mencari maklumat berkaitan pembaziran makanan dan usaha-usaha mengatasinya. • Menyatakan sikap dan tindak balas yang berlaku menyebabkan pembaziran makanan. • Menerangkan tindakan dan aplikasinya dalam situasi yang diberi. 	<p>Murid berbincang dan menyenaraikan fakta-fakta yang mereka sudah tahu, ingin tahu dan akan tahu berkaitan pembaziran makanan, usaha-usaha dan cara mengatasi pembaziran makanan dalam menyelesaikan tugas mereka.</p>	<p>Guru memberikan satu senario berkaitan dengan pernyataan masalah.</p> <p>Guru mengarahkan murid (dalam kumpulan) mengenal pasti fakta-fakta yang berkaitan dengan pembaziran makanan, usaha-usaha dan cadangan-cadangan untuk mengatasi masalah pembaziran makanan.</p>	<p>Inkuiri/ projek/ penyelesaian masalah dalam kehidupan sebenar.</p>	<p>Lampiran C-1 LEMBARAN KERJA MURID (Bahagian A dan B)</p>
<p>Murid boleh;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat strategi, merancang dan mengagihkan tugas bagi mendapatkan maklumat, sumber 	<p>Murid merancang bagaimana untuk mendapatkan maklumat dan sumber pembelajaran serta bahan yang diperlukan (seperti di</p>	<p>Guru memantau dan membimbing murid dalam mencari maklumat, sumber dan bahan yang diperlukan.</p>	<p>Kerja berpasukan yang produktif.</p>	<p>Lampiran C-1 LEMBARAN KERJA MURID (Bahagian B)</p>

Aktiviti Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
pembelajaran dan bahan yang diperlukan.	Lampiran C-1, Bahagian B) bagi mereka alat pemampatan sisa makanan.			
Murid boleh; <ul style="list-style-type: none"> Mereka bentuk beberapa draf model alat pemampatan sisa makanan. 	Murid mengemukakan soalan dan mencetuskan idea-idea yang kreatif dan inovatif berdasarkan maklumat yang diperolehi dalam proses mereka bentuk beberapa model alat pemampatan sisa makanan yang mungkin.	Guru melontarkan soalan-soalan yang dapat mencungkil pemikiran murid dalam mereka bentuk model alat pemampatan sisa makanan.	Melibatkan kerja berpasukan dengan penggunaan teknologi sesuai dengan bijak dan berhemah.	Borang lakaran murid–Kertas kosong bagi setiap murid untuk melakar draf model alat pemampatan sisa makanan.
Murid boleh; <ul style="list-style-type: none"> Bekerja serta berkomunikasi secara berkesan dalam kumpulan. Menerangkan dan membenteng kaedah penyelesaian bagi mengatasi masalah pembaziran 	Murid memperincikan beberapa model yang dicadangkan melalui sumbang saran. Murid melakarkan beberapa model tersebut di Draff Laporan (Lakaran prototaip). Murid membuat keputusan,	Guru membimbing dan membangunkan kemahiran berfikir murid dalam mengenal pasti masalah sebenar isu ini dan strategi menyelesaikannya. Guru sebagai	Mengaplikasi pemahaman kandungan STEM. Memberi pelbagai jawapan/ penyelesaian kreatif & inovatif berserta justifikasi.	Draff Laporan (Lakaran prototaip) Lampiran C-1, Bahagian C

Aktiviti Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
makanan.	<p>memilih dan melakarkan model yang terbaik (berskala dan berlabel) di Draf Laporan (Lakaran prototaip) melalui perbincangan yang melibatkan pemikiran kritikal dan analitikal.</p> <p>Murid menjustifikasikan pemilihan terbaik mereka dengan menerangkan ciri-ciri alat pemampatan sisa makanan yang akan dibina dengan melengkapkan jadual di Lampiran C-1, Bahagian C.</p>	<p>fasilitator dan menggalakkan murid menyelesaikan masalah dengan tepat, kreatif dan inovatif.</p> <p>Guru juga boleh menilai kumpulan murid sambil memantau.</p>		
FASA PENERANGAN DAN PENGOLAHAN				
<p>SESI 2: 3 jam luar PdP</p> <p>Murid boleh;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membina prototaip alat pemampatan 	Murid menjalankan aktiviti membina prototaip alat pemampatan sisa makanan yang	Guru membimbing dan membantu murid dalam membina prototaip	Mengaplikasikan pemahaman kandungan, kemahiran dan nilai STEM.	

Aktiviti	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
Objektif	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
<p>sisa makanan.</p>	<p>boleh digunakan pada masa yang akan datang.</p>	<p>sekiranya murid kurang mahir dalam mengendalikan alat dan radas.</p> <p>Guru sentiasa mengawas dan memastikan keselamatan murid.</p> <p>Guru menilai kemahiran manipulatif murid semasa membina prototaip.</p>	<p>Mengaplikasi kemahiran proses mereka bentuk.</p>	
<p>Murid boleh;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Troubleshoot</i> masalah yang dihadapi semasa ujian dalam memastikan bahawa prototaip berfungsi dengan baik. 	<p>Murid menguji kefungsiian dan membuat penambahbaikan prototaip sehingga berjaya.</p> <p>Murid mengumpul data yang berkaitan dengan kefungsiian dan kebolehan prototaip menyelesaikan masalah.</p>	<p>Guru menilai kemahiran manipulatif murid semasa menguji prototaip.</p>	<p>Kerja berpasukan yang produktif.</p> <p>Mengaplikasi kemahiran proses mereka bentuk.</p>	<p>Lampiran D-1 Rubrik Penilaian untuk prototaip</p>

Aktiviti Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
FASA PENILAIAN				
<p>SESI 3: 2 jam PdP</p> <p>Fasa penilaian</p> <p>Murid boleh;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membentangkan hasil prototaip dengan yakin berserta justifikasi dan eviden yang kukuh. • Menerima teguran dan kritikan dengan baik dan berhemah. • Melatih diri untuk membina soalan yang baik dan relevan. 	<p>Mempamerkan dan membentangkan hasil prototaip tersebut kepada kelas untuk penilaian.</p> <p>Murid dan guru digalakkan mengutarakan soalan, ulasan dan kritikan berhemah bagi penambahbaikan prototaip.</p>	<p>Guru mengarahkan murid melengkapkan tugas seperti dalam Lampiran C-1, Bahagian D.</p> <p>Guru menilai prototaip berdasarkan rubrik.</p>	<p>Memberi pelbagai jawapan/ penyelesaian kreatif & inovatif berserta justifikasi.</p> <p>Memberi peluang menambah baik idea atau prototaip.</p>	<p>Lampiran C-1, Bahagian D</p> <p>Lampiran D-1 Rubrik Penilaian untuk pembentangan (guru)</p>
<p>Murid boleh;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menilai pembelajaran mereka melalui perbandingan sebelum dan selepas PdP. 	<p>Murid menduduki ujian pasca.</p>	<p>Guru memberi ujian pasca pembelajaran.</p>		<p>Lampiran B-1 Ujian Pasca</p>

Aktiviti Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
<p>Murid boleh;</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat refleksi diri tentang pembelajaran mereka dalam PdP tadi. 	<p>Murid membuat penilaian rakan sebaya dan penilaian sendiri.</p> <p>Murid membuat refleksi dengan melengkapkan <i>Exit Card</i>.</p>	<p>Guru memastikan murid melengkapkan Borang Penilaian Rakan Sebaya Dan Penilaian Kendiri serta <i>Exit Card</i> untuk membuat penilaian dan refleksi PdP.</p>		<p>Lampiran E-1 Borang Penilaian Rakan Sebaya Dan Penilaian Kendiri</p> <p>Lampiran D-1 <i>Exit Card</i></p>
Refleksi Guru.		<p>Guru membuat refleksi / kesimpulan dan menambah baik PdP.</p>		

UJIAN PRA
MASA : 3 MINIT

MATA PELAJARAN : SAINS

TAJUK : NUTRISI DAN TEKNOLOGI MAKANAN

TARIKH :

NAMA :

TING. :

Sila jawab semua soalan di ruang jawapan yang disediakan.

1. Apakah yang dimaksudkan dengan pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar?

2. Berikan dua langkah yang perlu diambil untuk memelihara dan memulihara alam sekitar.

3. Nyatakan dua punca utama yang menyebabkan pembaziran makanan berlaku.

4. Apakah tindakan yang wajar diambil untuk mengatasi isu pembaziran makanan?



BH Online : Selasa, 23 Sept 2014

5. Pada fikiran anda, ramalkan berapa kilogram makanan dibuang oleh rakyat Malaysia pada tahun 2020?

UJIAN PASCA

MATA PELAJARAN : SAINS

TAJUK : NUTRISIS DAN TEKNOLOGI MAKANAN

TARIKH :

NAMA :

TING. :

Sila jawab semua soalan di ruang jawapan yang disediakan.

1. Apakah yang dimaksudkan dengan pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar?

2. Apakah langkah-langkah yang diambil untuk memelihara dan memulihara alam sekitar?

3. Apakah punca yang menyebabkan pembaziran makanan berlaku?

4. Apakah tindakan yang wajar diambil untuk mengatasi isu pembaziran makanan?



Diterbitkan pada 23 Jun 2015

5. Pada fikiran anda, ramalkan berapa kilogram makanan dibuang oleh rakyat Malaysia pada tahun 2020 ? Jelaskan.

LEMBARAN KERJA MURID

Tarikh:

Tingkatan:

Nama ahli kumpulan:		
(1)	(3)	(5)
(2)	(4)	

Objektif Pembelajaran:

Murid akan dapat:

- Mempraktikkan amalan mencintai alam sekitar untuk melalui kehidupan yang selesa.
- Mengaplikasikan apa yang dipelajari dalam tajuk pemeliharaan dan pemuliharaan bagi mereka bentuk dan membina sebuah prototaip alat pemampatan sisa makanan.
- Bekerja serta berkomunikasi secara berkesan dalam kumpulan.
- Menerangkan dan membentangkan reka bentuk alat pemampatan sisa makanan.

BAHAGIAN A (Pencarian Fakta)

Berdasarkan masalah senario / gambar / artikel / video, kenal pasti fakta-fakta yang berkaitan dengan pembaziran makanan, usaha-usaha dan cadangan-cadangan untuk mengatasi masalah pembaziran makanan.

1. Sumber sisa makanan.

2. Usaha dan cadangan untuk mengatasi masalah pembaziran makanan.
(Boleh menggunakan peta I-Think)

BAHAGIAN B (Perlu Tahu / Isu pembelajaran)

Dengan bantuan fakta-fakta yang dikemukakan, apakah isu yang perlu anda tahu dan isu pembelajaran yang akan membolehkan anda untuk menyelesaikan tugas anda?

Bil.	Isu yang perlu anda tahu / isu pembelajaran
1.	Contoh : Isu pembaziran makanan
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

BAHAGIAN C (Ciri- ciri Alat Pemampatan Sisa Makanan)

Terangkan ciri-ciri alat pemampatan sisa makanan yang direka bentuk berdasarkan kriteria yang ditetapkan.

Bil	Ciri-ciri	Penerangan
1.	Sumber bahan	
2.	Saiz	
3.	Muatan jisim sisa makanan	
4.		
5.		
6.		
7.		

BAHAGIAN D (Panduan pembentangan)

1. Menyediakan pembentangan (menggunakan TMK) untuk menjelaskan pilihan bahan dan bagaimana reka bentuk prototaip anda menepati sasaran.

Kriteria pembentangan:

- a. Persembahan multimedia (Powerpoint / Preezi / Pawtoon) dalam masa 5 minit.
- b. Sesi soal jawab dalam masa 2 hingga 3 minit.
- c. Prototaip perlu dibawa semasa perbentangan.

INSTRUMEN PEMARKAHAN KESELURUHAN PROJEK (INDIVIDU)

Nama Murid :

Tingkatan :

Komponen	Skor	Pemberatan	Peratus
Prototaip		<input type="text"/> /12 x 30%	
Pembentangan hasil		<input type="text"/> /12 x 20%	
Penilaian rakan sebaya		<input type="text"/> /20 x 20%	
Penulisan laporan		<input type="text"/> /25 x 30%	
Jumlah			

RUBRIK PENILAIAN PROTOTAIP

Tarikh:

Kumpulan:

Kategori	4	3	2	1	Skor
Pembinaan Bahan	Bahan yang dipilih amat sesuai dan diubah suai secara kreatif untuk menjadikannya lebih berkesan.	Bahan yang dipilih sesuai dan terdapat percubaan mengubah suai secara kreatif untuk menjadikannya lebih berkesan.	Bahan yang dipilih kurang sesuai namun boleh diubah suai secara kreatif menjadikannya lebih berkesan.	Bahan yang dipilih tidak sesuai dan menjadikan produk tidak berfungsi dengan berkesan.	
Sikap saintifik	Semua ahli kumpulan dapat menunjukkan pemahaman yang jelas dan dapat mengaplikasi prinsip sains dalam pembinaan projek.	Sebahagian besar ahli kumpulan dapat menunjukkan pemahaman yang jelas dan dapat mengaplikasi prinsip sains dalam pembinaan projek.	Sebahagian ahli kumpulan tidak dapat menunjukkan pemahaman yang jelas dan tidak dapat mengaplikasi prinsip sains dalam pembinaan projek.	Semua ahli kumpulan tidak dapat menunjukkan pemahaman yang jelas dan tidak dapat mengaplikasi prinsip sains dalam pembinaan projek.	
Fungsi	Fungsi struktur sangat baik dan bertepatan dengan kehendak serta mudah untuk dipasang.	Fungsi struktur baik tetapi kurang menepati kehendak.	Fungsi struktur kurang baik dan mempunyai kelemahan yang perlu penambahbaikan.	Fungsi struktur kurang baik dan mempunyai banyak kelemahan yang perlu penambahbaikan.	
Jumlah Skor					

RUBRIK PENILAIAN PEMBENTANGAN HASIL

Tarikh:

Kumpulan:

Kategori	4	3	2	1	Skor
Penggunaan ICT (tertakluk kepada kemudahan ICT sekolah)	Ahli kumpulan mengaplikasi kemahiran ICT secara optimum samada semasa penyelidikan dan pembentangan projek.	Ahli kumpulan mengaplikasi kemahiran ICT yang bersesuaian samada semasa penyelidikan dan pembentangan.	Ahli kumpulan mengaplikasi kemahiran ICT secara minimum samada semasa penyelidikan dan pembentangan.	Ahli kumpulan tidak dapat mengaplikasi kemahiran ICT samada semasa penyelidikan dan pembentangan.	
Kerja Kumpulan	Kumpulan berfungsi dengan sangat baik. Semua ahli mendengar berkongsi pengetahuan dan menyokong usaha ahli kumpulan yang lain.	Kumpulan berfungsi dengan baik. Sebahagian besar ahli mendengar, berkongsi dan menyokong usaha ahli kumpulan yang lain.	Kumpulan kurang berfungsi dengan baik. Tidak semua ahli mendengar, berkongsi dan menyokong usaha ahli kumpulan yang lain.	Kumpulan tidak berfungsi dengan baik. Ramai ahli yang tidak memberi kerjasama.	
Impak projek	Sumbangan sangat signifikan kepada masyarakat dan kelestarian alam sekitar dalam konteks tempatan atau global.	Sumbangan besar kepada masyarakat dan kelestarian alam sekitar dalam konteks tempatan atau global.	Sumbangan kecil kepada masyarakat dan kelestarian alam sekitar dalam konteks tempatan atau global.	Tiada sumbangan kepada masyarakat dan kelestarian alam sekitar dalam konteks tempatan atau global.	
Jumlah Skor					

RUBRIK PENILAIAN RAKAN SEBAYA

Tarikh:

Kumpulan:

Kategori	Skor	4	3	2	1	Skor (isikan nama ahli kumpulan)			
						Murid 1	Murid 2	Murid 3	Murid 4
Sumbangan		Mengambil bahagian dengan sangat aktif dan kerap memberi idea berguna dalam aktiviti kumpulan. Mempunyai daya usaha yang tinggi dan berjaya menampilkan ciri-ciri kepimpinan.	Mengambil bahagian dengan aktif dan memberi idea berguna dalam aktiviti kumpulan. Sering memberi kerjasama dan komitmen yang tinggi.	Kadang-kadang mengambil bahagian dan memberi idea dalam aktiviti kumpulan. Memberi kerjasama dalam aktiviti yang dijalankan.	Kurang mengambil bahagian dan jarang memberi idea kerjasama dalam aktiviti kumpulan.				
Penyelesaian Masalah		Bertindak secara aktif dan berjaya menyelesaikan banyak permasalahan dalam kumpulan.	Bertindak secara kurang aktif namun berjaya menyelesaikan masalah dalam kumpulan.	Bertindak secara kurang aktif dan berjaya menyelesaikan sedikit masalah dalam kumpulan.	Bertindak secara tidak aktif dan tidak berusaha untuk menyelesaikan masalah dalam kumpulan.				

Kategori	Skor	4	3	2	1	Skor (isikan nama ahli kumpulan)			
						Murid 1	Murid 2	Murid 3	Murid 4
Epistemik		Bersikap positif terhadap projek yang dilaksanakan dan sentiasa mendorong rakan dalam kumpulan.	Bersikap positif terhadap projek yang dilaksanakan namun kurang mendorong rakan dalam kumpulan.	Bersikap positif terhadap projek yang dilaksanakan namun jarang memberi dorongan kepada rakan dalam kumpulan.	Bersikap kurang positif terhadap projek yang dilaksanakan .				
	Tumpuan terhadap tugas	Memberi tumpuan sepenuhnya terhadap tugas dan kerap melakukan tugas secara sendiri.	Memberi tumpuan penuh terhadap tugas namun kurang menyelesaikan tugas secara sendiri.	Kurang memberi tumpuan terhadap tugas dan kerap bergantung kepada ahli kumpulan yang lain.	Tidak memberi tumpuan penuh terhadap tugas dan sangat bergantung kepada ahli kumpulan yang lain.				
	Bekerja dengan orang lain	Sentiasa bekerjasama, mendengar pandangan dan menjaga keharmonian ahli dalam kumpulan.	Memberi kerjasama, memberi pandangan tetapi kurang menjaga keharmonian dalam kumpulan.	Kurang bekerja sama dan kurang menjaga keharmonian dalam kumpulan.	Memberikan kerjasama yang sangat minimum.				
Jumlah Skor									

RUBRIK PENILAIAN PENULISAN LAPORAN

Tarikh:

Kumpulan:

Kategori	Kriteria	Skor
Abstrak (Skor 5)	<ul style="list-style-type: none"> • Isu/ masalah projek. • Kaedah penyelesaian masalah. • Bahan mentah yang digunakan. • Hasil jangkaan. • Keboleh pasaran projek. 	
Pengenalan (Skor 5)	<ul style="list-style-type: none"> • Latar belakang projek. (Isu / senario). • Pernyataan masalah. • Takrifan istilah berkaitan STEM. (Contoh: patogen, teknologi hidraulik, kejuruteraan genetik, pentagon) • Batasan projek. (Lokasi, kos, masa, dan lain-lain). • Perbandingan kajian lepas. (Sumber rujukan sedia ada seperti jurnal, youtube dan lain-lain). 	
Metodologi (Skor 10)	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan dan radas yang terlibat. • Perancangan projek. (Jadual kerja). • Lakaran prototaip. • Terangkan prosedur/proses yang terlibat sepanjang pembinaan prototaip. (Proses dalam bentuk gambar/carta alir) • Pengujian keberkesanan prototaip/eksperimen. • Pengumpulan data projek boleh dibuat dalam jadual data. • Analisa data dalam bentuk graf/carta. 	
Potensi komersial (Skor 3)	<ul style="list-style-type: none"> • Kebolehpasaran produk hasil projek. (Sasaran dan pesaing sedia ada). • Dapatkan anggaran kos sebenar. (Bahan mentah + upah + keuntungan). • Bandingkan kos prototaip dengan produk sedia ada. (Jika ada). • Membuat justifikasi produk dari segi kos, sasaran, kepentingan dalam kehidupan dan kesan terhadap alam sekitar. (Contoh: produk lebih mahal dari sedia ada, tetapi produk yang mesra alam). 	
Perbincangan dan kesimpulan (Skor 3)	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan dan kelemahan prototaip. • Cadangan penambahbaikan. • Refleksi. 	
Jumlah Skor		

EXIT CARD

NAMA :	
SOALAN 1	SOALAN 2
Dua perkara yang saya pelajari hari ini.	Satu perkara yang saya masih tidak jelas.

NAMA :	
SOALAN 1	SOALAN 2
Dua perkara yang saya pelajari hari ini.	Satu perkara yang saya masih tidak jelas.

NAMA :	
SOALAN 1	SOALAN 2
Dua perkara yang saya pelajari hari ini.	Satu perkara yang saya masih tidak jelas.

**FORMAT DAN DRAF LAPORAN
UNTUK MURID**

LAPORAN PROJEK MURID

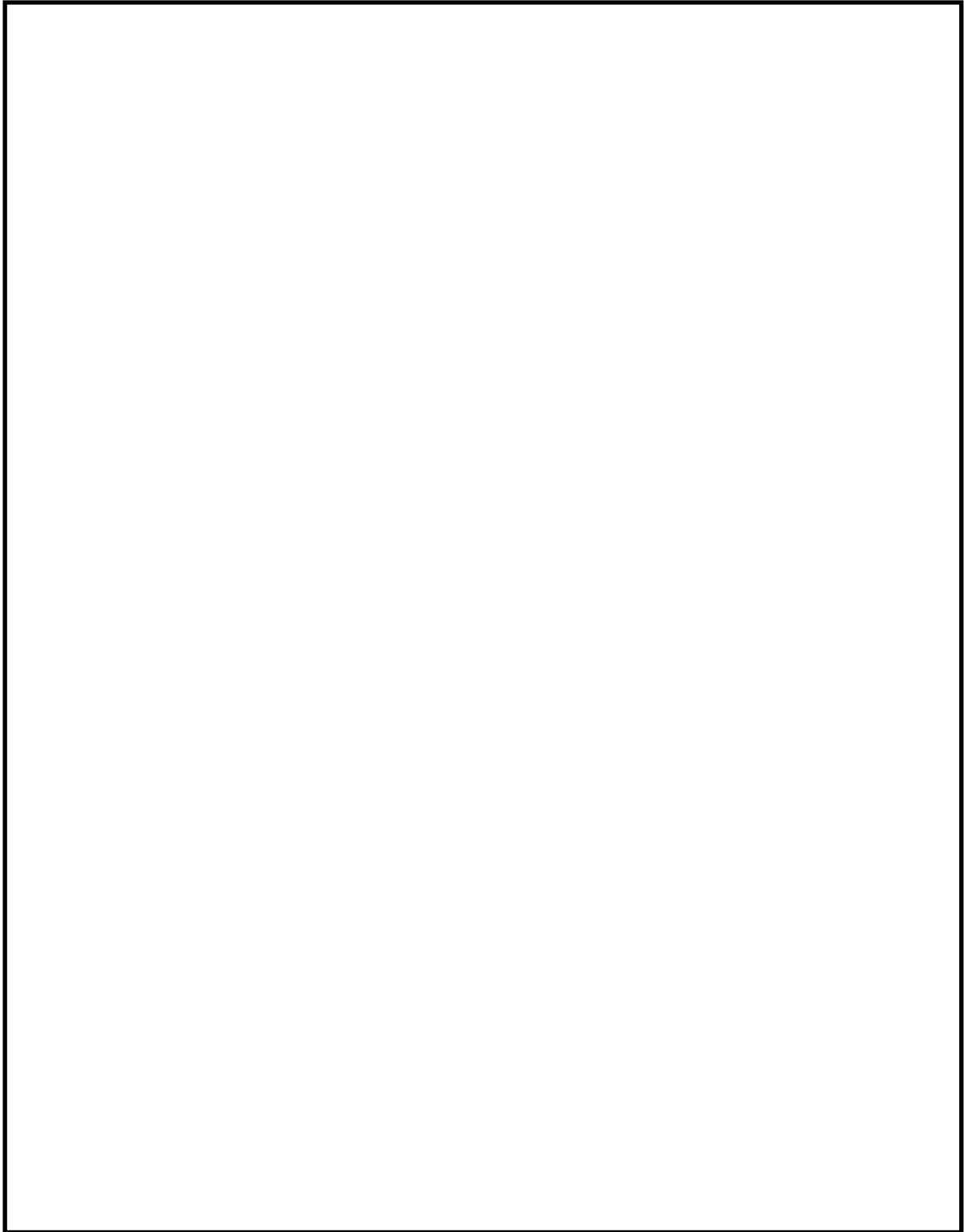
1. Laporan dibuat menggunakan kertas A4.
2. Tajuk utama ditulis dengan *font* Arial bersaiz 14 *bold*, sebelah kiri.
3. Subtajuk utama ditulis dengan *font* Arial bersaiz 12 *bold*, sebelah kiri.
4. Isi laporan ditulis dengan *font* Arial bersaiz 12.
5. Gunakan selang 1.5.
6. Pastikan margin 2 cm pada setiap sisi kiri kertas.
7. Rajah dan jadual perlu dilabel dengan *font* Arial bersaiz 10 dan dinomborkan dengan betul.
8. Pelaporan ditulis samada dalam Bahasa Melayu atau Bahasa Inggeris sepenuhnya.
9. Nombor muka surat diletakkan di bahagian tengah bawah setiap muka surat.

Perkara	Penerangan
Tajuk projek (muka depan)	<ul style="list-style-type: none"> • Nyatakan tajuk projek dan nama ahli kumpulan. • Tajuk ditulis dengan <i>font</i> Arial bersaiz 20 <i>bold</i>, di tengah. • Nama pelajar ditulis dengan <i>font</i> Arial bersaiz 14 di tengah.
Abstrak (tidak melebihi 200 patah perkataan)	<ul style="list-style-type: none"> • Sinopsis kepada keseluruhan projek. (Nyatakan isu/ masalah projek, kaedah penyelesaian masalah, bahan mentah yang digunakan, hasil jangkaan dan kebolehpasaran projek).
Isi Kandungan	<ul style="list-style-type: none"> • Nyatakan nombor muka surat bagi setiap bahagian laporan.
Penghargaan	<ul style="list-style-type: none"> • Senaraikan penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan sumbangan kepakaran, bahan, sokongan dalam menjayakan projek.
Pengenalan (1 muka surat)	<ul style="list-style-type: none"> • Latar belakang projek. (Isu / senario). • Penyataan masalah. • Takrifan istilah berkaitan STEM. (Contoh: patogen, teknologi hidraulik, kejuruteraan genetik, pentagon). • Batasan projek. (Lokasi, kos, masa, dan lain-lain). • Perbandingan kajian lepas. (Sumber rujukan sedia ada seperti jurnal, <i>youtube</i> dan lain-lain).
Metodologi / Eksperimen / proses pembinaan prototaip (minimum 5 muka surat)	<ul style="list-style-type: none"> • Pembinaan projek. • Bahan dan radas yang terlibat. • Perancangan projek. (Jadual kerja). • Terangkan prosedur / proses yang terlibat sepanjang pembinaan prototaip. (Dalam bentuk gambar / carta alir). • Sertakan data pengujian keberkesanan prototaip /

	<p>eksperimen. (Jika ada).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengumpulan data projek boleh dibuat dalam jadual data. • Sertakan foto, rajah, jadual, lakaran dan sebagainya semasa proses penghasilan produk.
Hasil projek	<ul style="list-style-type: none"> • Alat rekaan/ prototaip yang dihasilkan berserta foto, rajah, jadual dan sebagainya. • Analisa data, tafsiran keputusan dan hasil dapatan boleh dibuat dalam bentuk graf/carta jika ada.
Potensi komersial	<ul style="list-style-type: none"> • Kebolehpasaran produk hasil projek. • Dapatkan kos sebenar. • Bandingkan kos prototaip dengan produk sedia ada jika ada. • Buat justifikasi produk dari segi kos, sasaran, kepentingan dalam kehidupan dan kesan terhadap alam sekitar. (Contoh: produk lebih mahal dari sedia ada, tetapi produk yang mesra alam)
Perbincangan dan kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan dan kelemahan produk. • Cadangan penambahbaikan.
Rujukan	<ul style="list-style-type: none"> • Senarai rujukan disertakan jika melibatkan dokumentasi yang bukan hasil persendirian mengikut format dibawah: Tajuk buku/artikel/jurnal, nama pengarang, tahun, terbitan • Url laman sesawang contoh: http://bpk.moe.gov.my/
Lampiran	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan-bahan yang berkaitan jika ada.

ABSTRAK

(Tidak melebihi 200 patah perkataan)



PENGHARGAAN



PENGENALAN

LATAR BELAKANG PROJEK

PERNYATAAN MASALAH

TAKRIFAN ISTILAH

BATASAN PROJEK

PERBANDINGAN KAJIAN LEPAS

METODOLOGI / EKSPERIMEN / PROSES PEMBINAAN PROTOTAIP

Draf Jadual Kerja

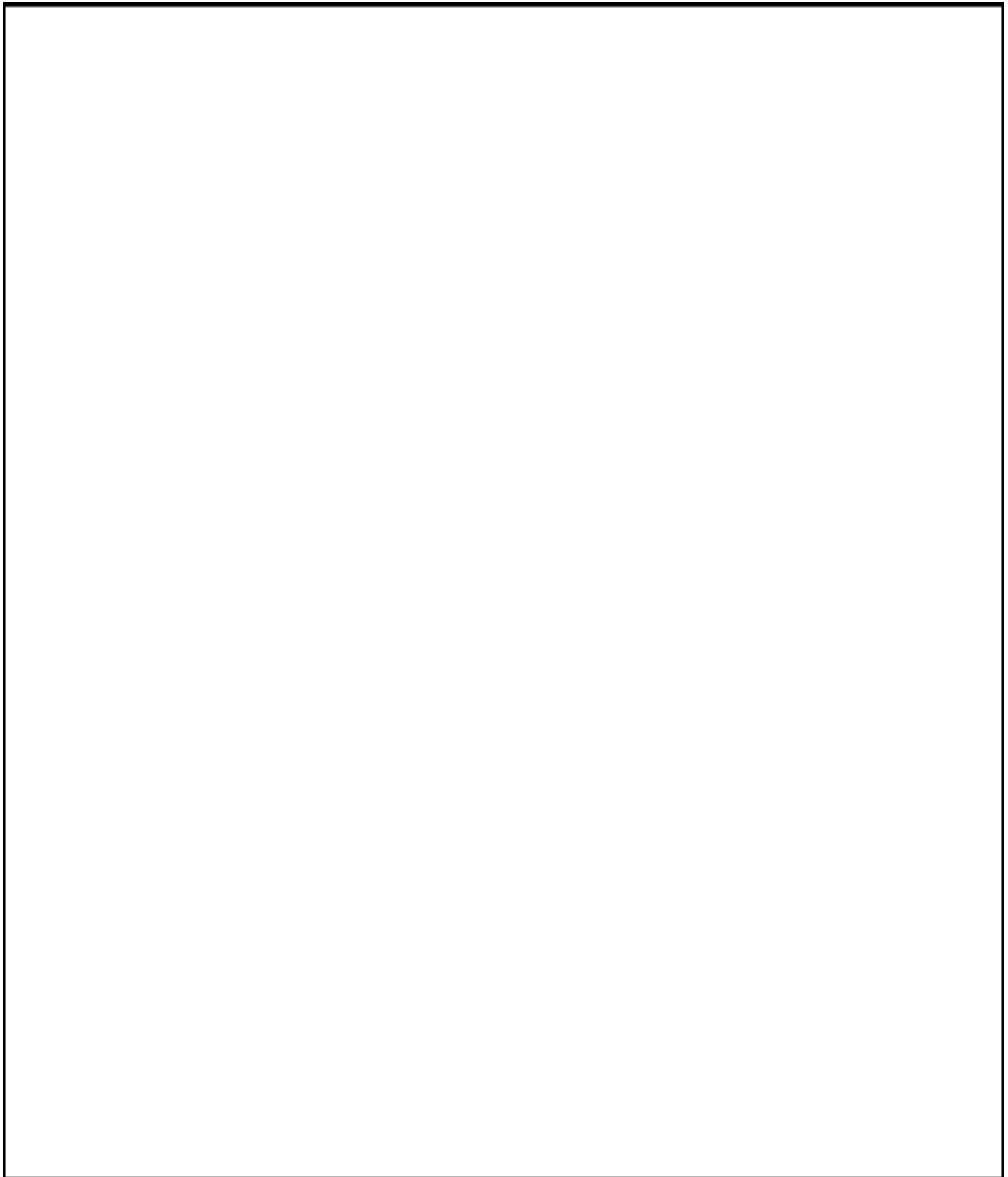
Langkah	Tarikh	Aktiviti	Bahan/Sumber	Tindakan (Nama Ahli)
		(Contoh: Menulis / menaip bahan dan radas dalam laporan)	Kertas A4	Murid A
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

**Catatan: Gunakan helaian tambahan jika perlu*

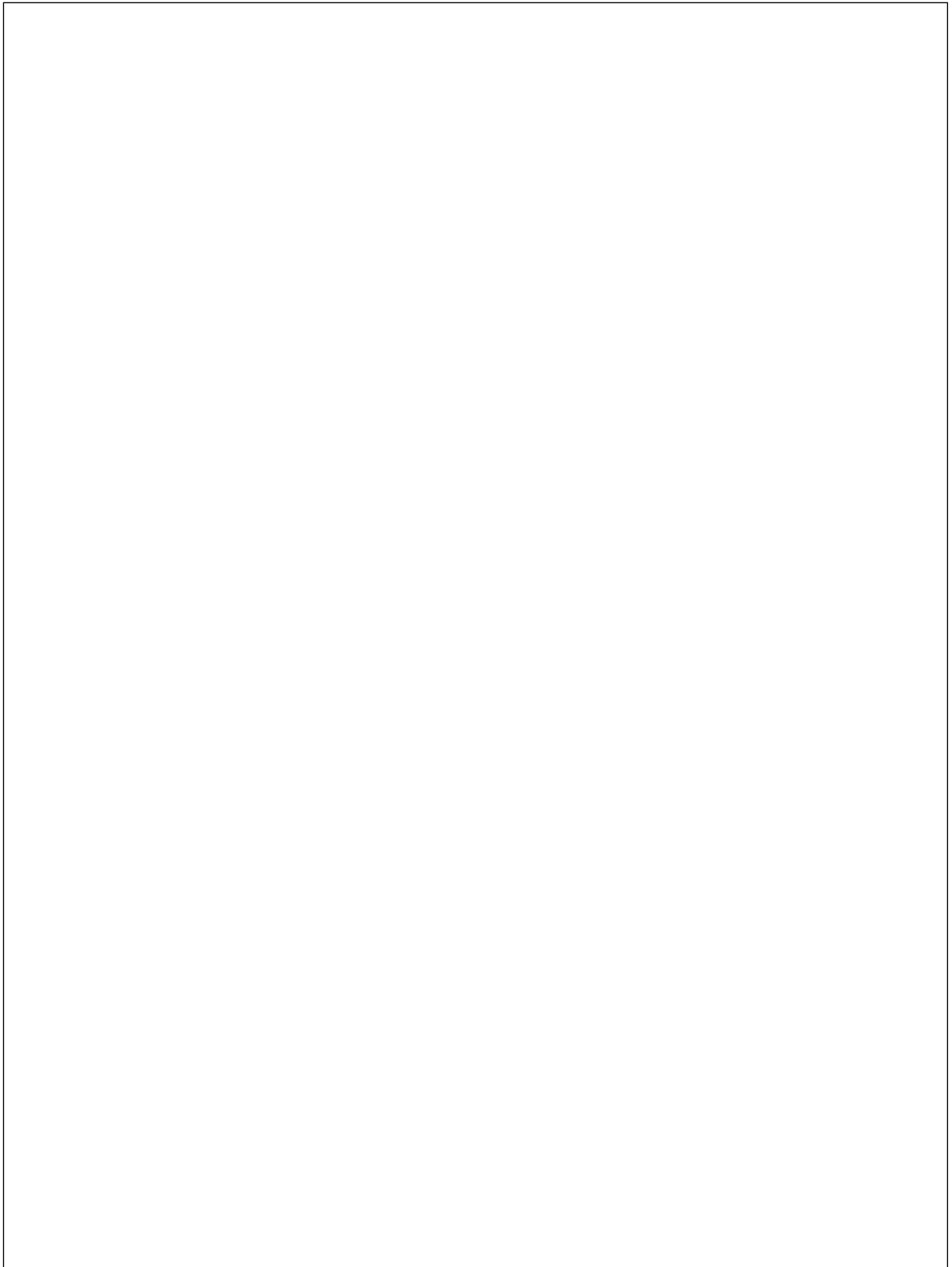
Lakaran Prototaip

Melalui sumbang saran, cadangkan beberapa reka bentuk alat/kaedah/idea kawalan vektor yang mungkin dan lakarkan reka bentuk yang terbaik.

(Berskala dan berlabel).



Prosedur / Proses Membina Prototaip
(Rujuk format laporan)



Eksperimen / Penjadualan Data

Untuk menguji keberkesanan prototaip. (Contoh: perbandingan lokasi, suhu, jenis bahan, saiz, warna dan lain-lain).

EKSPERIMEN PENGUJIAN PROTOTAIP

<u>Tajuk Eksperimen:</u>									
<u>Tujuan:</u>									
<u>Hipotesis:</u>									
<u>Pemboleh ubah:</u>									
a) Dimalarkan:									
b) Dimanipulasi:									
c) Bergerak balas:									
<u>Langkah pengujian:</u>									
1									
2									
3									
4									
5									
<u>Jadual Data</u>	<table border="1"><thead><tr><th>..... (Pemboleh ubah dimanipulasi)</th><th>..... (Pemboleh ubah bergerak balas)</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table> (Pemboleh ubah dimanipulasi) (Pemboleh ubah bergerak balas)						
..... (Pemboleh ubah dimanipulasi) (Pemboleh ubah bergerak balas)								

Analysis Data
(graf/carta)

POTENSI KOMERSIAL

Sasaran Pengguna

--

Senarai Produk Sedia Ada

--

Kos Pembinaan Prototaip / Produk

BAHAN MENTAH	KOS (RM)

BAHAN MENTAH	KOS (RM)
Cth: Besi	50
Cth : Upah buruh	50
Cth :Sasaran Keuntungan	100
Cth: Jumlah (Harga Jualan)	200

Perbandingan dan Justifikasi

(Membandingkan prototaip dengan produk sedia ada dan memberikan alasan).

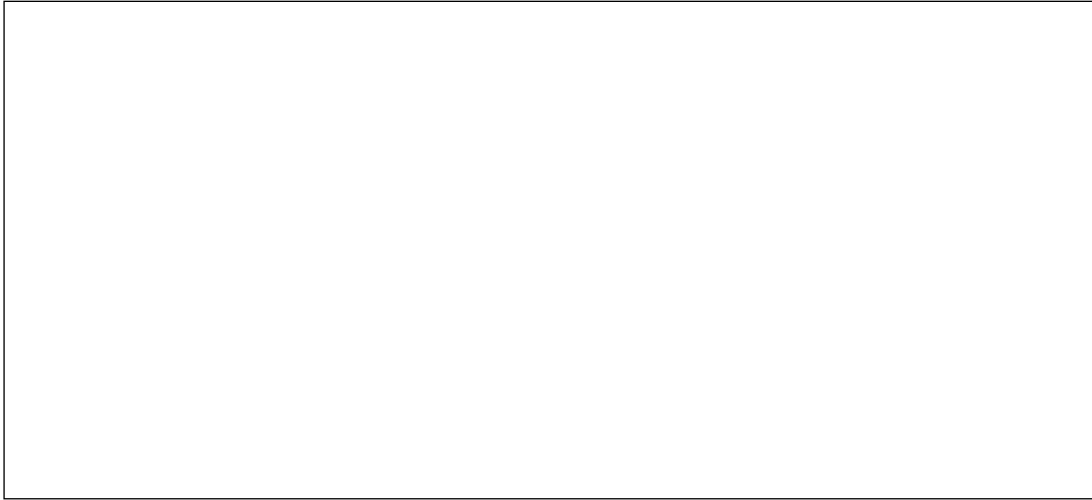
--

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Kekuatan dan Kelemahan.

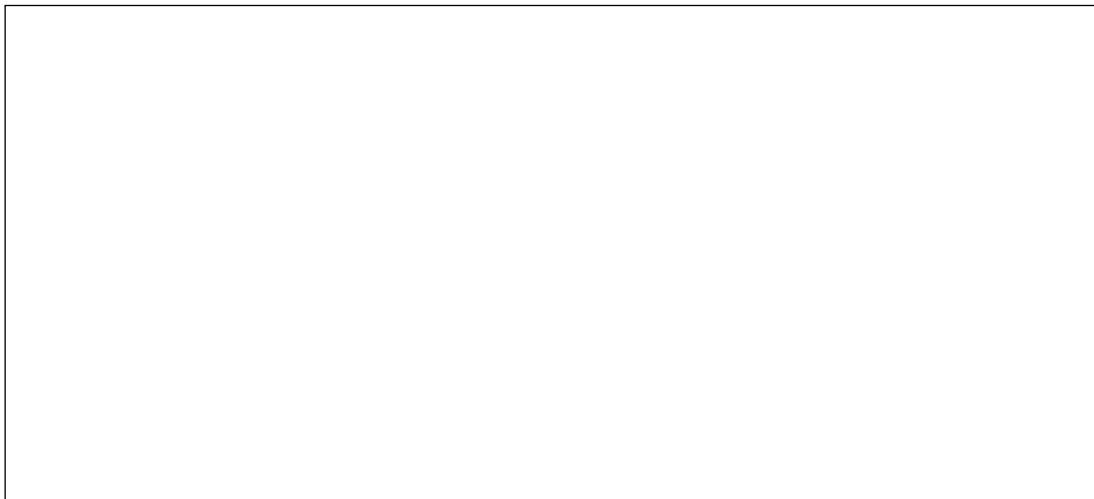
KEKUATAN	KELEMAHAN

Cadangan Penambahbaikan



Refleksi

(Menilai kerjasama ahli kumpulan).



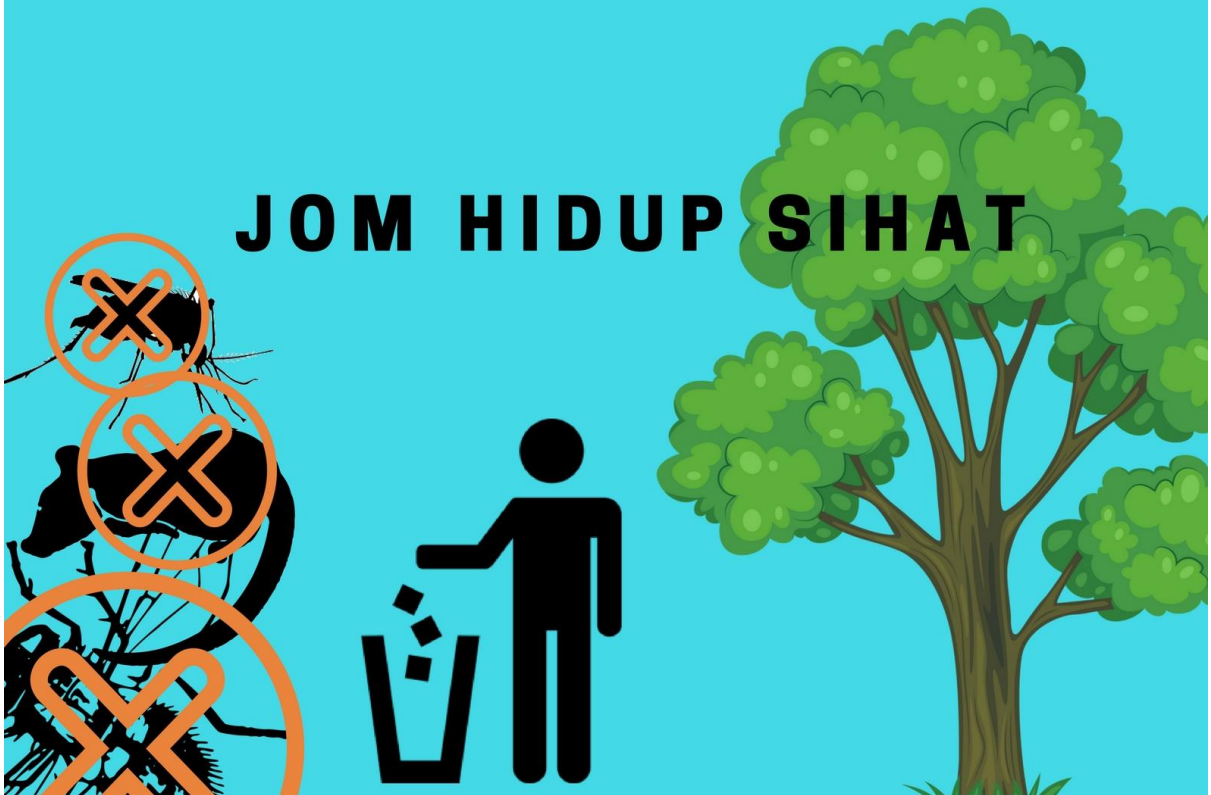
Contoh Pengajaran dan Pembelajaran 2:





BANDAR BERSIH KOMUNITI SIHAT

JOM HIDUP SIHAT



Pengenalan

Aktiviti Bandar Bersih Komuniti Sihat adalah satu aktiviti projek mini yang dilaksanakan semasa murid sedang mempelajari topik Mikroorganisma dan Kesannya Terhadap Benda Hidup dalam sukatan pelajaran Sains Menengah Atas. Aktiviti ini menggunakan pendekatan Pembelajaran STEM. Murid didedahkan dengan suatu isu kesihatan untuk diselesaikan dengan menghasilkan satu alat atau kaedah yang bersesuaian secara berkumpulan. Murid mengaplikasikan pengetahuan tentang mikroorganisma dan penyakit-penyakit yang disebabkan, sekaligus kaedah pencegahan dan kawalan penyakit. Aktiviti ini juga dapat menerapkan nilai memelihara dan memulihara alam sekitar dan kebersihannya. Murid diharapkan dapat mereka cipta satu alat, kaedah, atau idea bagi kawalan vektor. Cadangan masa melaksanakan aktiviti ini adalah 6 jam (4 jam dalam waktu PdP + 2 jam luar waktu PdP) bergantung kepada kreativiti dan fleksibiliti guru untuk disesuaikan dengan situasi sekolah, murid dan lain-lain faktor.

Panduan pelaksanaan aktiviti ini telah pun diterangkan dalam bab sebelum ini dan perlu difahami oleh guru bagi memastikan aktiviti PdP dapat berlangsung dengan lancar dan berkesan. Sehubungan itu, guru perlu meneliti persiapan dari aspek bahan, peralatan, ruang kerja, tempoh masa, bahan rangsangan, paparan video dan kos yang diperlukan sepanjang menjayakan aktiviti ini. Adalah lebih bermakna jika guru dapat menggalakkan murid menghasilkan produk yang mesra alam dan mempunyai kos yang minima. Berikut adalah langkah-langkah yang perlu dilaksanakan oleh guru di sepanjang aktiviti ini:

SESI 1 (2 jam PdP)

Sebelum PdP

- Menyediakan bahan rangsangan seperti keratan surat khabar, majalah, poster, video atau imej yang berkaitan tentang penularan wabak penyakit yang berpunca dari patogen bawaan vektor.
(Kata kunci: wabak penyakit)
- Memperbanyakkan borang Ujian Pra dan Ujian Pasca, borang catatan individu, lembaran kerja murid, lampiran eksperimen serta helaian penilaian rubrik untuk guru dan murid.

<ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan lembaran-lembaran kerja yang diperlukan oleh murid.
<ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan kertas A4 atau papan putih mini untuk lakaran.
<ul style="list-style-type: none"> • Mentadbir Ujian Pra (Lampiran A) ke atas murid.
<ul style="list-style-type: none"> • Mencetus minda murid dengan set induksi membuat tayangan video atau memberikan bahan rangsangan.

Semasa PdP

<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengedarkan lembaran Lampiran berkaitan berkaitan penularan wabak penyakit di beberapa kawasan berisiko kepada kumpulan yang berbeza.
<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing murid mengenalpasti dan menganalisis data yang diberikan.
<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing murid membuat pencarian maklumat/data penularan wabak penyakit.
<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing murid menganalisa jadual/graf statistik data bagi wabak yang berkaitan.
<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing murid mempersembahkan data dalam bentuk jadual/graf/carta dan lain-lain.
<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing murid membuat justifikasi tentang jenis wabak dan kaitan lakaran alat/kaedah/idea yang dipilih untuk dilakarkan.
<ul style="list-style-type: none"> • Murid mengenal pasti cara/kaedah mengawal vektor berdasarkan poster dan data yang telah diberi.

Selepas PdP

<ul style="list-style-type: none"> • Membuat lakaran prototaip berskala dan berlabel yang boleh menyelesaikan masalah secara berkumpulan.
<ul style="list-style-type: none"> • Murid membentangkan lakaran masing-masing dalam kumpulan.
<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpul lakaran prototaip alat/ kaedah/ idea kawalan vektor.

SESI 2 (1 jam dalam pdp / 2 jam luar PdP)

Sebelum PdP
(luar waktu pdp)

<ul style="list-style-type: none"> • Murid berbincang idea tentang alat/kaedah/idea kawalan vektor berdasarkan data dan maklumat yang telah dikumpulkan.
<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui pasti bahan keperluan untuk membina alat/kaedah/idea kawalan vektor berdasarkan wabak yang telah dikenalpasti.

Semasa PdP

<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing murid menghasilkan alat/kaedah/idea kawalan vektor.
<ul style="list-style-type: none"> • Guru menilai kemahiran manipulatif murid.

Selepas PdP
(luar waktu pdp)

- Murid membuat uji kaji/ eksperimen tentang keberkesanan prototaip.
- Murid membuat eksperimen untuk menguji keberkesanan prototaip dalam memerangkap vektor.
- Murid membuat pelaporan eksperimen.
- Guru mengumpul hasil pelaporan murid.

SESI 3 (1 jam PdP)

Sebelum PdP

- Murid bersedia dengan prototaip alat atau kaedah/idea bagi kawalan vektor kumpulan masing-masing untuk sesi pembentangan di hadapan kumpulan lain.

Semasa PdP

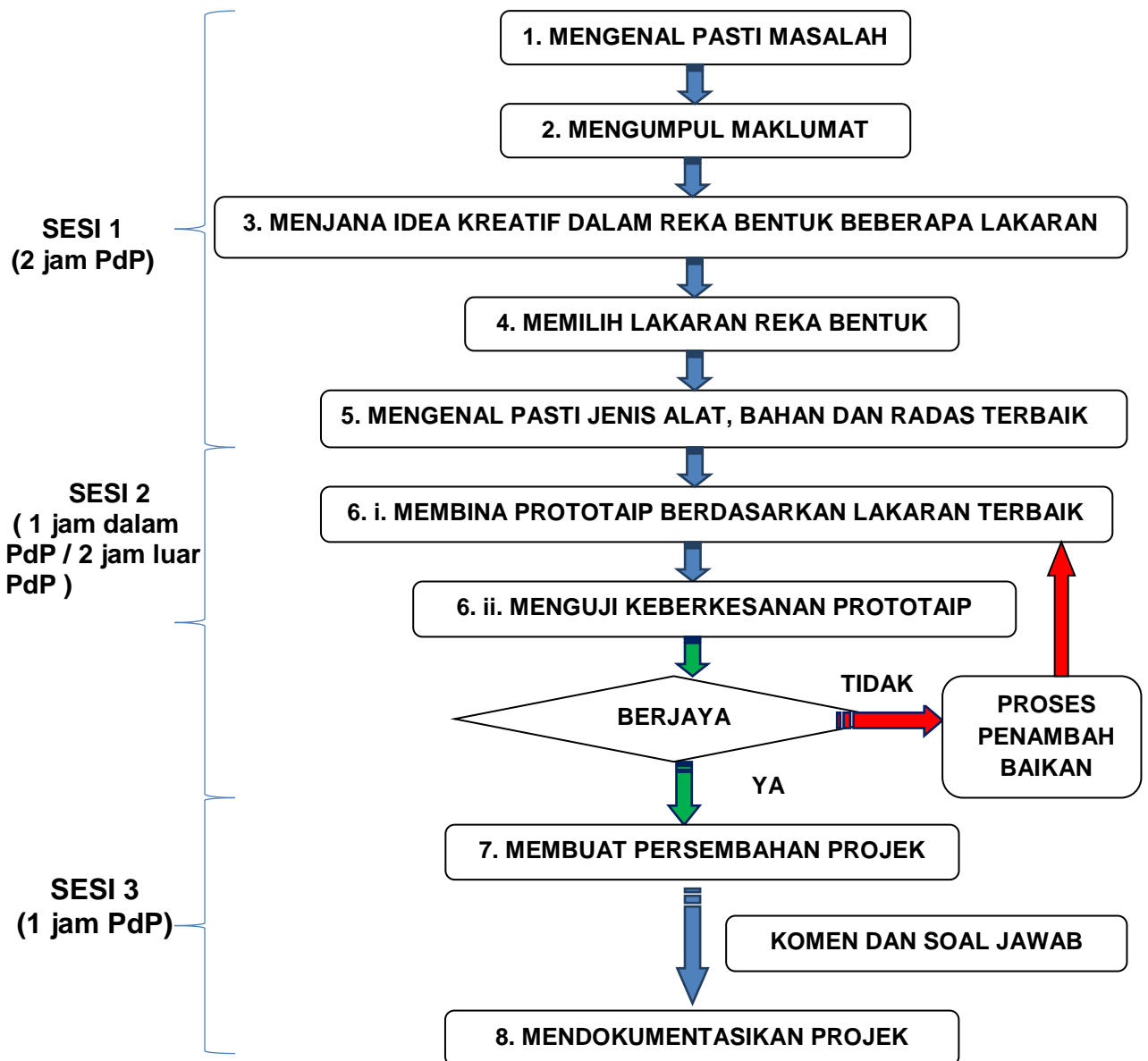
- Guru mengedarkan borang penilaian.
- Menjadi pemudah cara dalam pembentangan laporan dan prototaip alat/ kaedah/ idea kawalan vektor.
- Menggalakkan kritikan membina dengan penuh mithali dalam kalangan murid dan memastikan murid jelas dengan konsep dan justifikasi saintifik bagi penambahbaikan.
- Membuat penilaian menggunakan borang penilaian rubrik prototaip/ pembentangan manakala murid pula mengisikan borang penilaian rakan sebaya dan penilaian sendiri.
- Mengarahkan murid menghasilkan folio yang mengandungi semua draf perbincangan, lembaran kerja, dapatan kajian, analisis data, lakaran alat serta Ujian Pra & Pasca.

Selepas PdP

- Mengumpul semua alat/ kaedah/ idea murid.
- Guru mentadbir Ujian Pasca.
- Mengedarkan *Exit card* sebagai refleksi sendiri murid.
- Membuat refleksi PdP yang telah dilaksanakan dan penambahbaikan untuk PdP seterusnya.
- Menyemak laporan murid yang telah diterima.
- Menyimpan beberapa hasil kerja yang baik sebagai bahan contoh/ pameran pada Minggu Sains dan Matematik/ Hari Kokurikulum/ Bengkel Sains.

Nota penting:

- Sepanjang proses PdP guru haruslah menerapkan amalan STEM dan pembelajaran mendalam agar PdP tersebut bermakna.
- Pengalaman pembelajaran murid dalam menghasilkan produk ini digambarkan dalam setiap sesi PdP bersemuka seperti dalam Carta 1.



Carta 1: Aliran pelaksanaan aktiviti murid untuk Bandar Bersih Komuniti Sihat

Komponen Pengajaran dan Pembelajaran

BSTEM Bandar Bersih Komuniti Sihat ini merujuk kepada kerangka STEM yang mengandungi komponen berikut:

Konteks

/	Kehidupan Harian
/	Alam Sekitar
/	Masyarakat Tempatan dan Global

Kemahiran Abad 21

/	Kreativiti dan Inovasi
/	Pemikiran Kritis dan Penyelesaian Masalah
/	Komunikasi dan Kolaborasi <ul style="list-style-type: none"> • Kerjasama berpasukan • Mempersembahkan hasil dapatan kajian
/	Literasi Teknologi Maklumat dan Komunikasi <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan kemahiran mencari data dari laman web yang sahih • Menterjemah data yang diperolehi
/	Kemahiran Hidup dan Kerjaya <ul style="list-style-type: none"> • Penyelidik • Ahli Farmakologi • Pegawai Sains
/	Nilai dan Etika <ul style="list-style-type: none"> • Menghargai alam sekitar • Jujur dan sistematik dalam mentafsir data

Pengintegrasian STEM

Sains:	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisa kesan mikroorganisma berbahaya kepada manusia • Menganalisa cara-cara mencegah jangkitan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisma
Teknologi:	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan elemen teknologi maklumat untuk mencari dan mempersembahkan data
Kejuruteraan:	<ul style="list-style-type: none"> • Proses mereka bentuk produk prototaip (alat kawalan vektor)
Matematik:	<ul style="list-style-type: none"> • Mengira untuk menganalisa dan mentafsir data

Bahan Sumber

Alat, Bahan dan Radas yang diperlukan: (Cadangan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kotak 2. Botol / bekas plastik bersaiz 1.5 liter hingga 5 liter 3. Pisau pemotong (<i>Cutter</i>) 4. Pita pelekat 5. Plastik / kertas hitam 6. Gam 7. Sumber cahaya (mentol/lilin) 8. Dawai 9. Jaring nyamuk (<i>mosquito net</i>) 10. Lain-lain alat, radas dan bahan mengikut keperluan
Bahan Sumber yang diperlukan:	<p>Bahan sumber yang berkaitan dengan projek seperti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Blog dan laman web http://www.who.int https://kpkesihatan.com 2. Keratan akhbar url:https://kpkesihatan.com/2017/03/05/kenyataan-akhbar-kpk-5-mac-situasi-semasa-demam-denggi-zika-dan-chikungunya-di-malaysia/ 3. Persembahan <i>Powerpoint</i>

Contoh Rancangan Pengajaran dan Pembelajaran: Kawalan Vektor

Tingkatan:	Menengah Atas
Tajuk:	Mikroorganisma
Standard Kandungan:	Pencegahan penyakit bawaan vektor.
Standard Pembelajaran:	Menyenaraikan kaedah jangkitan penyakit dengan menghubungkan kawalan vektor dengan kitaran hidupnya.
Hasil Murid:	Prototaip Alat/ kaedah/ idea tentang kawalan vektor.
Tempoh (waktu):	6 jam (4 jam dalam PdP + 2 jam luar PdP).

Ringkasan Aktiviti:	<p>Senario:</p> <p>Dewasa ini, kita sering dikejutkan dengan kemunculan pelbagai jenis penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisma <i>strain</i> baru. Strain baru ini dikatakan lebih rintang terhadap antibiotik dan antivirus yang sedia ada. Masalah ini menjadi cabaran kepada para penyelidik untuk mencari penawar kepada pelbagai jenis penyakit yang disebabkan oleh patogen berkenaan.</p> <p>Antara faktor penyebab yang kerap diperkatakan ialah isu kebersihan dan penjagaan alam sekitar. Penjagaan kebersihan yang kurang dititik beratkan serta kurangnya keprihatinan masyarakat setempat terhadap alam sekitar menjadi punca kepada penularan wabak pelbagai jenis penyakit yang sukar diubati.</p> <p>Penyebaran wabak ini boleh terjadi dengan pelbagai cara. Antaranya melalui udara, air, makanan tercemar, sentuhan dan vektor.</p> <p>Apakah pandangan anda tentang situasi ini?</p> <p>Suatu wabak penyakit X sedang melanda</p>
----------------------------	---

	<p>kawasan perumahan tempat tinggal anda. Sebagai satu pasukan saintis terkemuka, anda telah diarahkan oleh Kementerian Kesihatan untuk mencari punca wabak tersebut sekaligus kaedah mengawal/mencegah wabak berkenaan.</p> <p>Bahan rangsangan: Lampiran D-2</p>
<p>Apa pengetahuan, kemahiran dan nilai yang murid perolehi setelah melalui aktiviti ini?</p>	<p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal pasti masalah dunia sebenar. • Menghubungkan masalah dengan konsep mikroorganisma dalam sains menengah atas. <p>Kemahiran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran saintifik dalam menyelesaikan masalah. <p>Nilai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melahirkan rasa tanggung jawab sosial dan kemahiran kerjasama kumpulan.
<p>Apa pengalaman baharu murid setelah melalui aktiviti ini?</p>	<p>Pengalaman baharu murid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan pelbagai jenis vektor yang berpotensi membawa patogen. • Peranan manusia dalam memelihara alam sekitar. • Menganalisa data. • Menilai hasil reka cipta. • Mengamalkan penjagaan alam sekitar. • Membuat reka cipta prototaip alat/ kaedah/ idea kawalan vektor.

Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran

Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
FASA PELIBATAN				
SESI 1: 2 jam PdP Guru boleh: <ul style="list-style-type: none"> Mengetahui/ mengukur pengetahuan sedia ada murid dalam isu ini. 	Murid menduduki Ujian Pra pembelajaran	Guru memberi Ujian Pra.		Lampiran A-2 (i). (Ujian Pra).
Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> Mengenalpasti penyebab kepada situasi yang berlaku dalam video berkenaan. 	Murid menonton video dan mencatatkan fakta, isu, pemerhatian atau masalah yang dipaparkan dalam tayangan video berkenaan.	Guru menunjukkan satu video berkaitan penyebaran wabak penyakit. Guru mengeksplorasi kemahiran berfikir murid untuk memahami punca penularan wabak penyakit. Kemukakan soalan seperti berikut: <ul style="list-style-type: none"> Apakah yang sedang berlaku kepada komuniti dalam video tersebut? Bagaimanakah penyakit tersebut dapat menjangkiti orang lain? 	Peka terhadap isu dan masalah dunia sebenar.	Lampiran A-2 (ii).

Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
FASA PENEROKAAN				
Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan simptom dengan jenis wabak yang sedia ada. • Menamakan contoh-contoh vektor yang berkaitan. 	Murid membina soalan untuk penyiasatan selanjutnya: <ul style="list-style-type: none"> • Apakah isu yang sedang berlaku dalam poster tersebut? • Apakah wabak X? • Apakah punca yang menyebabkan wabak tersebut? • Bagaimanakah wabak tersebut boleh tersebar? 	Guru mengedarkan sekeping poster kepada setiap kumpulan. Guru memberi rangsangan kepada murid untuk berbincang dalam kumpulan mengikut senario yang diberi.	Inkuiri/ projek/ penyelesaian masalah dalam kehidupan sebenar.	Lampiran C-2 (Bahagian A).
Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> • Menyenaraikan sebarang kemungkinan punca penyakit berdasarkan simptom yang ditunjukkan oleh pesakit. 	Murid merancang dan menjalankan aktiviti penerokaan berdasarkan persoalan yang ditimbulkan secara berkumpulan.	Guru mengedarkan lembaran kerja sebagai panduan bagi menjalankan kajian lapangan.	Kerja berpasukan yang produktif.	Lampiran C-2 (Bahagian B).
Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan data situasi semasa bagi penularan wabak tersebut. 	Persoalan yang boleh dikemukakan semasa penerokaan oleh murid adalah seperti berikut: <ul style="list-style-type: none"> • Nyatakan tiga kawasan di bandar tempat anda tinggal yang 	Guru membimbing murid dengan mencadangkan beberapa contoh laman web yang menunjukkan statistik data bagi wabak penyakit di sesuatu tempat. Atau,	Menglibatkan kerja berpasukan menggunakan teknologi bersesuaian dengan bijak dan berhemah. EMK: Teknologi dan Matematik.	Lampiran C-2 (Bahagian C).

Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
	<p>menghadapi wabak tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berapakah statistik semasa berdasarkan kawasan dan bilangan pesakit yang mengidapi penyakit berkenaan. • Berdasarkan dapatan anda: <ol style="list-style-type: none"> (i) kenalpasti kawasan yang paling berisiko tinggi mendapat wabak penyakit yang telah anda nyatakan. (ii) kenalpasti jenis vektor bagi penyakit tersebut. <p>Murid menggunakan teknologi komputer bagi menghasilkan carta/graf untuk menganalisa data yang diperolehi.</p>	<p>Guru mengedarkan data yang berbeza kepada kumpulan yang berbeza.</p> <p>Guru membimbing murid untuk membina graf/carta yang jarang digunakan mereka.</p>		
<p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bekerja serta 	Murid memperincikan	Guru membimbing dan	Mengaplikasi pemahaman	Lampiran C-2 (Bahagian D).

Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
<p>berkomunikasi secara berkesan dalam kumpulan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakar prototaip. 	<p>beberapa model yang dicadangkan melalui sumbangsaran.</p> <p>Murid melakarkan beberapa model tersebut.</p> <p>Murid membuat keputusan, memilih dan melakarkan model yang terbaik (berskala dan berlabel) melalui perbincangan yang melibatkan pemikiran kritikal dan analitikal.</p> <p>Murid menjustifikasikan pemilihan terbaik mereka dengan menerangkan ciri-ciri prototaip yang akan dibina.</p>	<p>membangunkan kemahiran berfikir murid untuk mengenalpasti masalah sebenar dalam isu ini. Seterusnya, mencari strategi penyelesaian.</p> <p>Guru sebagai pemudahcara dan menggalakkan murid menyelesaikan masalah dengan tepat, kreatif dan inovatif.</p> <p>Guru juga boleh menilai murid secara berkumpulan sambil memantau.</p>	<p>kandungan STEM.</p> <p>Memberi pelbagai jawapan/ penyelesaian kreatif dan inovatif berserta justifikasi.</p>	
FASA PENGOLAHAN				
<p>SESI 2: 1 jam dalam PdP.</p> <p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> Membina prototaip alat kawalan vektor. 	<p>Murid menjalankan aktiviti membina prototaip / kaedah.</p>	<p>Guru membimbing dan membantu murid dalam membina prototaip sekiranya murid kurang mahir dalam mengendalikan alat dan radas.</p> <p>Guru sentiasa mengawasi dan memastikan keselamatan murid.</p>	<p>Mengaplikasikan pemahaman kandungan, kemahiran dan nilai STEM.</p> <p>Mengaplikasi kemahiran proses mereka bentuk.</p> <p>EMK: Kejuruteraan.</p>	<p>Rubrik penilaian. Lampiran D-2(i).</p>

Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
		Guru menilai kemahiran manipulatif murid semasa membina prototaip.		
<p>SESI 2: 2 jam luar waktu PdP.</p> <p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menguji keberkesanan prototaip/kaedah. • Menyediakan pelaporan eksperimen/ujikaji 	<p>Murid menguji kefungsi dan membuat penambahbaikan prototaip sehingga berjaya.</p> <p>Murid menguji keberkesanan prototaip dalam memerangkap vektor.</p> <p>Murid menyediakan laporan projek yang perlu dihantar dalam tempoh satu minggu.</p>	<p>Guru menilai kemahiran manipulatif murid semasa menguji prototaip.</p> <p>Guru membimbing murid tentang format pelaporan.</p>	<p>Kerja berpasukan yang produktif.</p> <p>Mengaplikasi kemahiran proses sains dan merekabentuk.</p>	<p>Lampiran C-2 (Bahagian E).</p> <p>Draf laporan.</p> <p>Lampiran D-2 (iv). (Rubrik penilaian).</p>
FASA PENERANGAN				
<p>Sesi 3: 1 jam PdP.</p> <p>Murid boleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membentangkan hasil prototaip dengan yakin beserta justifikasi dan eviden yang kukuh. • Menerima teguran dan kritikan dengan baik dan berhemah. 	<p>Mempamerkan dan membentangkan hasil prototaip tersebut kepada kelas untuk penilaian.</p> <p>Murid dan guru digalakkan mengutarakan soalan, ulasan dan kritikan berhemah bagi penambahbaikan prototaip.</p>	<p>Guru mengedarkan borang penilaian.</p> <p>Guru menilai prototaip berdasarkan rubrik.</p> <p>Guru mengumpul semua alat/kaedah yang dihasilkan murid.</p>	<p>Memberi pelbagai jawapan/ penyelesaian kreatif dan inovatif beserta justifikasi.</p> <p>Memberi peluang menambah baik idea atau produk.</p>	<p>Rubrik penilaian.</p> <p>Lampiran D-2 (ii), (iii)</p>

Aktiviti Objektif	Aktiviti Pengajaran dan Pembelajaran			Penilaian Formatif
	Aktiviti Murid	Peranan Guru	Ciri PdP STEM	
<ul style="list-style-type: none"> Melatih diri untuk membina soalan yang baik dan relevan. 				
FASA PENILAIAN				
Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> Menilai pembelajaran mereka melalui perbandingan sebelum dan selepas PdP. 	Murid menduduki ujian pasca.	Guru memberi ujian pasca pembelajaran.		Lampiran B-2 (Ujian Pasca).
Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> Membuat refleksi diri tentang pembelajaran mereka dalam PdP tadi. 	Murid membuat refleksi dengan melengkapkan <i>Exit Card</i> .	Guru memastikan murid melengkapkan <i>Exit Card</i> untuk membuat penilaian dan refleksi PdP.		Lampiran E-2 (<i>Exit Card</i>).
Refleksi Guru.		Guru membuat refleksi/ kesimpulan dan menambahbaik PdP.		

UJIAN PRA
MASA : 3 MINIT

MATA PELAJARAN : SAINS

TAJUK : MIKROORGANISMA

TARIKH :

NAMA :TINGKATAN :

Sila jawab semua soalan di ruang jawapan yang disediakan.

6. Apakah itu patogen?

7. Berikan contoh vektor yang anda ketahui.

8. Tandakan [/] pada simptom penyakit yang disebabkan oleh demam denggi.

Demam.	
Kurang selera makan.	
Berat badan berkurangan.	
Dehidrasi.	
Cirit birit.	

9. “Demam denggi telah tersebar dengan meluas di kawasan perumahan”



Berdasarkan kain rentang diatas, bagaimanakah cara penduduk kawasan berkenaan boleh mengatasi masalah di atas.

UJIAN PASCA

MATA PELAJARAN : SAINS

TAJUK : MIKROORGANISMA

NAMA :

TARIKH :

TINGKATAN :

Sila jawab semua soalan di ruang jawapan yang disediakan.

1. Nyatakan kesan patogen terhadap manusia.

2. Berikan dua kaedah untuk mencegah sebaran patogen kepada alam sekitar.

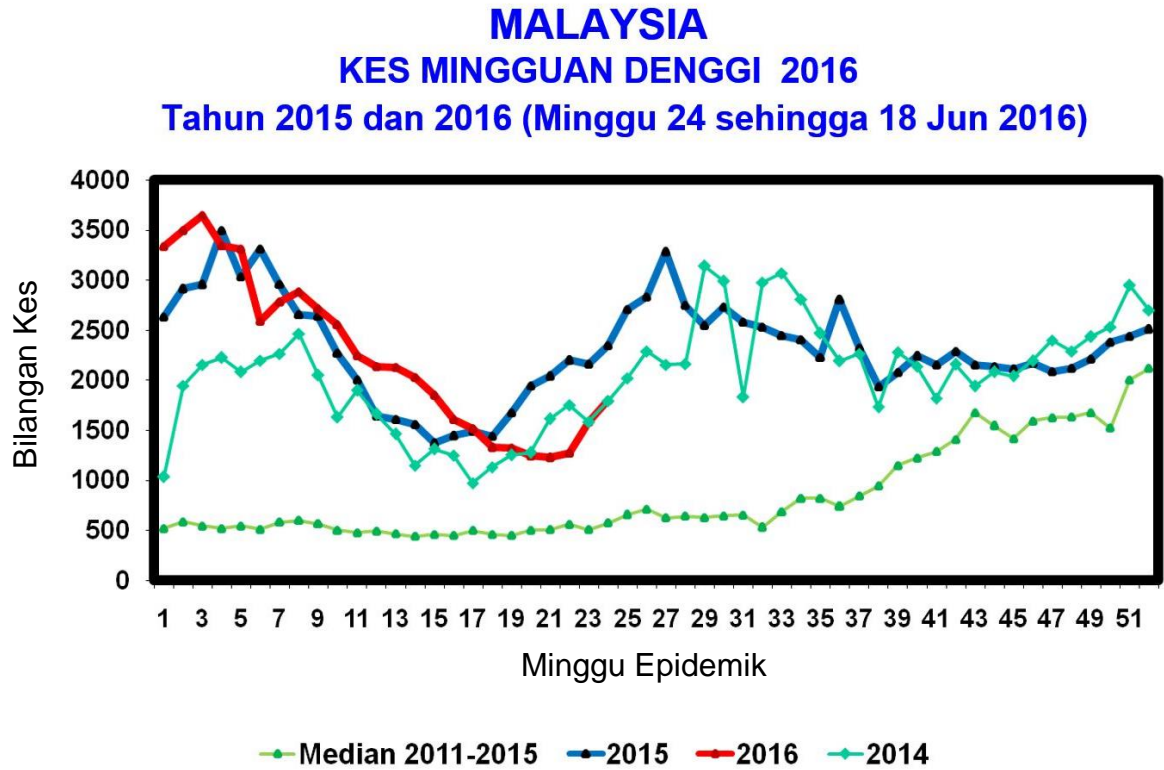
3. Namakan beberapa contoh penyakit yang disebabkan oleh vektor.

4. Seorang petani mendapati pengurangan hasil tanaman disebabkan oleh haiwan perosak. Antara simptom yang dihadapi ialah :

- Layu.
- Bahagian daun berbintik-bintik.
- Pokok kelihatan buruk dan reput.

Sebagai ahli penyidik, cadangkan vektor yang mungkin menyebabkan penyakit kepada tanaman tersebut.

5. Berdasarkan graf dibawah, apakah langkah - langkah yang mungkin telah dilakukan oleh komuniti setempat pada minggu ke 9 hingga 19?



LEMBARAN KERJA MURID

Tarikh:

Tingkatan:

Nama Ahli Kumpulan :		
(1)	(3)	(5)
(2)	(4)	

Objektif Pembelajaran:

Murid akan dapat:

- Menganalisa kesan mikroorganisma berbahaya kepada manusia

Jenis vektor	Penyakit	Cara jangkitan

A. POSTER PENULARAN WABAK

Jom Bebas Vektor

Suatu wabak X telah dikenal pasti di bandar kawasan perumahan anda. Sebagai sebuah ahli pasukan penyelidik, anda diarahkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia untuk membuat kajian bagi mencari punca wabak tersebut serta mencari kaedah untuk mengawal / mencegah wabak berkenaan.

Berikut adalah simptom yang dihadapi oleh penduduk:

- Demam
- Dehidrasi
- Hilang selera makan
- Berat badan berkurangan
- Cirit birit berdarah



B. LEMBARAN KERJA MURID

Tarikh:

Tingkatan:

Nama ahli Kumpulan :		
(1)	(3)	(5)
(2)	(4)	

Objektif Pembelajaran:

Murid akan dapat:

- Menganalisa kesan mikroorganisma berbahaya kepada manusia.
- Menganalisa cara-cara mencegah jangkitan penyakit yang disebabkan mikroorganisma.

Soalan - soalan dalam lembaran ini memandu murid untuk membincangkan projek/aktiviti yang telah dikemukakan di awal waktu pdp sesi pertama.

Bil	Soalan
1.	Berdasarkan simptom yang diberi dalam Lampiran C-2 (Bahagian A) namakan wabak X.
2.	Senaraikan punca bagi wabak X.
3.	Berpandukan Lampiran C (Bahagian C), nyatakan tiga kawasan yang menghadapi wabak X.

4.	Berpandukan Lampiran C (Bahagian C), lukiskan graf menunjukkan statistik bilangan pesakit yang menghidapi wabak X mengikut kawasan.
5.	Berdasarkan dapatan anda, kenalpasti kawasan yang paling tinggi risiko mendapat wabak X dan cadangkan vektornya.
6.	<p>‘Salah satu cara untuk mencegah wabak penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisma ialah kawalan vektor dengan menggunakan peralatan tertentu.’</p> <p>Bincangkan dalam kumpulan untuk menghasilkan prototaip alat / kaedah kawalan vektor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lakarkan dan labelkan alat rekaan anda. • Jelaskan bagaimana alat itu berfungsi. <p>Atau,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cadangkan kaedah kawalan vektor. • Jelaskan bagaimana kaedah itu berfungsi.
7.	<p>Sebagai ahli kumpulan penyelidik, reka ciptakan satu alat / kaedah untuk mengawal vektor tersebut. Rekaan anda mestilah memenuhi kriteria berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berfungsi. • Mesra alam. • Kos yang berpatutan. <p>Anda boleh mendapatkan bimbingan guru untuk menyiapkan tugas anda.</p>

C. DATA PENULARAN WABAK**KUMPULAN A**

Berikut adalah statistik data pesakit di beberapa kawasan yang telah dikenal pasti menghidap wabak X:

Bil	Daerah	Kumulatif	Tempoh Masa Wabak Berlaku (Hari)
1.	A	108	207
2.	B	86	153
3.	C	42	123
4.	D	76	108
5.	E	69	107

KUMPULAN B

Berikut adalah statistik data pesakit di beberapa kawasan yang telah dikenal pasti menghidap wabak X:

Bil	Daerah	Kumulatif	Tempoh Masa Wabak Berlaku (Hari)
1.	A	16	80
2.	B	21	78
3.	C	14	72
4.	D	17	72
5.	E	15	71

KUMPULAN C

Berikut adalah statistik data pesakit di beberapa kawasan yang telah dikenal pasti menghidap wabak X:

Bil	Daerah	Kumulatif	Tempoh Masa Wabak Berlaku (Hari)
1.	A	8	41
2.	B	7	40
3.	C	11	37
4.	D	13	42
5.	E	16	40

KUMPULAN D

Berikut adalah statistik data pesakit di beberapa kawasan yang telah dikenal pasti menghidap wabak X:

Bil	Daerah	Kumulatif	Tempoh Masa Wabak Berlaku (Hari)
1.	A	10	41
2.	B	10	39
3.	C	18	35
4.	D	18	39
5.	E	11	37

KUMPULAN E

Berikut adalah statistik data pesakit di beberapa kawasan yang telah dikenal pasti menghidap wabak X:

Bil	Daerah	Kumulatif	Tempoh Masa Wabak Berlaku (Hari)
1.	A	10	41
2.	B	11	37
3.	C	16	80
4.	D	18	39
5.	E	69	107

D. PENYELESAIAN YANG DICADANGKAN

1. Melalui sumbang saran, cadangkan beberapa reka bentuk alat/ kaedah/ idea kawalan vektor yang mungkin dan lakarkan reka bentuk yang terbaik (berskala dan berlabel).

Reka bentuk alat/ kaedah/ idea kawalan vektor

2. Terangkan ciri alat/ kaedah/ idea kawalan vektor yang direka bentuk berdasarkan kriteria yang ditetapkan.

	Ciri alat / kaedah/ idea	Penerangan
1		
2		
3		
4		
5		

E. PEMBENTANGAN

1. Menyediakan pembentangan.
2. Kriteria penilaian pembentangan mencakupi:
 - Penggunaan ICT.
 - Kerja kumpulan.
 - Impak projek.
3. Murid dikehendaki menyediakan laporan. (Rujuk draf laporan).

INSTRUMEN PEMARKAHAN KESELURUHAN PROJEK (INDIVIDU)

Nama Murid :

Tingkatan :

Komponen	Skor	Pemberatan	Peratus
Prototaip		<input type="text"/> /12 x 30%	
Pembentangan hasil		<input type="text"/> /12 x 20%	
Penilaian rakan sebaya		<input type="text"/> /20 x 20%	
Penulisan laporan		<input type="text"/> /25 x 30%	
Jumlah			

RUBRIK PENILAIAN PROTOTAIP

Tarikh:

Kumpulan:

Kategori	4	3	2	1	Skor
Pembinaan Bahan	Bahan yang dipilih amat sesuai dan diubah suai secara kreatif untuk menjadikannya lebih berkesan.	Bahan yang dipilih sesuai dan terdapat percubaan mengubah suai secara kreatif untuk menjadkannya lebih berkesan.	Bahan yang dipilih kurang sesuai namun boleh diubah suai secara kreatif menjadkannya lebih berkesan.	Bahan yang dipilih tidak sesuai dan menjadikan produk tidak berfungsi dengan berkesan.	
Sikap saintifik	Semua ahli kumpulan dapat menunjukkan pemahaman yang jelas dan dapat mengaplikasi prinsip sains dalam pembinaan projek.	Sebahagian besar ahli kumpulan dapat menunjukkan pemahaman yang jelas dan dapat mengaplikasi prinsip sains dalam pembinaan projek.	Sebahagian ahli kumpulan tidak dapat menunjukkan pemahaman yang jelas dan tidak dapat mengaplikasi prinsip sains dalam pembinaan projek.	Semua ahli kumpulan tidak dapat menunjukkan pemahaman yang jelas dan tidak dapat mengaplikasi prinsip sains dalam pembinaan projek.	
Fungsi	Fungsi struktur sangat baik dan bertepatan dengan kehendak serta mudah untuk dipasang.	Fungsi struktur baik tetapi kurang menepati kehendak.	Fungsi struktur kurang baik dan mempunyai kelemahan yang perlu penambahbaikan.	Fungsi struktur kurang baik dan mempunyai banyak kelemahan yang perlu penambahbaikan.	
Jumlah Skor					

RUBRIK PENILAIAN PEMBENTANGAN HASIL

Tarikh:

Kumpulan:

Kategori	4	3	2	1	Skor
Penggunaan ICT (Tertakluk kepada kemudahan ICT sekolah)	Ahli kumpulan mengaplikasi kemahiran ICT secara optimum samada semasa penyelidikan dan pembentangan projek.	Ahli kumpulan mengaplikasi kemahiran ICT yang bersesuaian samada semasa penyelidikan dan pembentangan.	Ahli kumpulan mengaplikasi kemahiran ICT secara minimum samada semasa penyelidikan dan pembentangan.	Ahli kumpulan tidak dapat mengaplikasi kemahiran ICT samada semasa penyelidikan dan pembentangan.	
Kerja Kumpulan	Kumpulan berfungsi dengan sangat baik. Semua ahli mendengar berkongsi pengetahuan dan menyokong usaha ahli kumpulan yang lain.	Kumpulan berfungsi dengan baik. Sebahagian besar ahli mendengar, berkongsi dan menyokong usaha ahli kumpulan yang lain.	Kumpulan kurang berfungsi dengan baik. Tidak semua ahli mendengar, berkongsi dan menyokong usaha ahli kumpulan yang lain.	Kumpulan tidak berfungsi dengan baik. Ramai ahli yang tidak memberi kerjasama.	
Impak projek	Sumbangan sangat signifikan kepada masyarakat dan kelestarian alam sekitar dalam konteks tempatan atau global.	Sumbangan besar kepada masyarakat dan kelestarian alam sekitar dalam konteks tempatan atau global.	Sumbangan kecil kepada masyarakat dan kelestarian alam sekitar dalam konteks tempatan atau global.	Tiada sumbangan kepada masyarakat dan kelestarian alam sekitar dalam konteks tempatan atau global.	
Jumlah Skor					

RUBRIK PENILAIAN RAKAN SEBAYA

Tarikh:

Kumpulan:

Kategori \ Skor	Skor				Skor (isikan nama ahli kumpulan)			
	4	3	2	1	Murid 1	Murid 2	Murid 3	Murid 4
Sumbangan	Mengambil bahagian dengan sangat aktif dan kerap memberi idea berguna dalam aktiviti kumpulan. Mempunyai daya usaha yang tinggi dan berjaya menampilkan ciri-ciri kepimpinan.	Mengambil bahagian dengan aktif dan memberi idea berguna dalam aktiviti kumpulan. Sering memberi kerjasama dan komitmen yang tinggi.	Kadang-kadang mengambil bahagian dan memberi idea dalam aktiviti kumpulan. Memberi kerjasama dalam aktiviti yang dijalankan.	Kurang mengambil bahagian dan jarang memberi idea kerjasama dalam aktiviti kumpulan.				
Penyelesaian Masalah	Bertindak secara aktif dan berjaya menyelesaikan banyak permasalahan dalam kumpulan.	Bertindak secara kurang aktif namun berjaya menyelesaikan masalah dalam kumpulan.	Bertindak secara kurang aktif dan berjaya menyelesaikan sedikit masalah dalam kumpulan.	Bertindak secara tidak aktif dan tidak berusaha untuk menyelesaikan masalah dalam kumpulan.				

Kategori	Skor	4	3	2	1	Skor (isikan nama ahli kumpulan)			
						Murid 1	Murid 2	Murid 3	Murid 4
Epistemik Tumpuan terhadap tugas Bekerja dengan orang lain		Bersikap positif terhadap projek yang dilaksanakan dan sentiasa mendorong rakan dalam kumpulan.	Bersikap positif terhadap projek yang dilaksanakan namun kurang mendorong rakan dalam kumpulan.	Bersikap positif terhadap projek yang dilaksanakan namun jarang memberi dorongan kepada rakan dalam kumpulan.	Bersikap kurang positif terhadap projek yang dilaksanakan .				
		Memberi tumpuan sepenuhnya terhadap tugas dan kerap melakukan tugas secara sendiri.	Memberi tumpuan penuh terhadap tugas namun kurang menyelesaikan tugas secara sendiri.	Kurang memberi tumpuan terhadap tugas dan kerap bergantung kepada ahli kumpulan yang lain.	Tidak memberi tumpuan penuh terhadap tugas dan sangat bergantung kepada ahli kumpulan yang lain.				
		Sentiasa bekerjasama, mendengar pandangan dan menjaga keharmonian ahli dalam kumpulan.	Memberi kerjasama, memberi pandangan tetapi kurang menjaga keharmonian dalam kumpulan.	Kurang bekerja sama dan kurang menjaga keharmonian dalam kumpulan.	Memberikan kerjasama yang sangat minimum.				
Jumlah Skor									

RUBRIK PENILAIAN PENULISAN LAPORAN

Tarikh:

Kumpulan:

Kategori	Kriteria	Skor
Abstrak (Skor 5)	<ul style="list-style-type: none"> • Isu/ masalah projek. • Kaedah penyelesaian masalah. • Bahan mentah yang digunakan. • Hasil jangkaan. • Keboleh pasaran projek. 	
Pengenalan (Skor 5)	<ul style="list-style-type: none"> • Latar belakang projek. (Isu / senario). • Penyataan masalah. • Takrifan istilah berkaitan STEM. (Contoh: patogen, teknologi hidraulik, kejuruteraan genetik, pentagon) • Batasan projek. (Lokasi, kos, masa, dan lain-lain). • Perbandingan kajian lepas. (Sumber rujukan sedia ada seperti jurnal, youtube dan lain-lain). 	
Metodologi (Skor 10)	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan dan radas yang terlibat. • Perancangan projek. (Jadual kerja). • Lakaran prototaip. • Terangkan prosedur/proses yang terlibat sepanjang pembinaan prototaip. (Proses dalam bentuk gambar/carta alir) • Pengujian keberkesanan prototaip/eksperimen. • Pengumpulan data projek boleh dibuat dalam jadual data. • Analisa data dalam bentuk graf/carta. 	
Potensi komersial (Skor 3)	<ul style="list-style-type: none"> • Kebolehpasaran produk hasil projek. (Sasaran dan pesaing sedia ada). • Dapatkan anggaran kos sebenar. (Bahan mentah + upah + keuntungan). • Bandingkan kos prototaip dengan produk sedia ada. (Jika ada). • Membuat justifikasi produk dari segi kos, sasaran, kepentingan dalam kehidupan dan kesan terhadap alam sekitar. (Contoh: produk lebih mahal dari sedia ada, tetapi produk yang mesra alam). 	
Perbincangan dan kesimpulan (Skor 3)	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan dan kelemahan prototaip. • Cadangan penambahbaikan. • Refleksi. 	
Jumlah Skor		

EXIT CARD

NAMA :	
SOALAN 1	SOALAN 2
Dua perkara yang saya pelajari hari ini.	Satu perkara yang saya masih tidak jelas.

NAMA :	
SOALAN 1	SOALAN 2
Dua perkara yang saya pelajari hari ini.	Satu perkara yang saya masih tidak jelas.

NAMA :	
SOALAN 1	SOALAN 2
Dua perkara yang saya pelajari hari ini.	Satu perkara yang saya masih tidak jelas.

**FORMAT DAN DRAF LAPORAN
UNTUK MURID**

LAPORAN PROJEK MURID

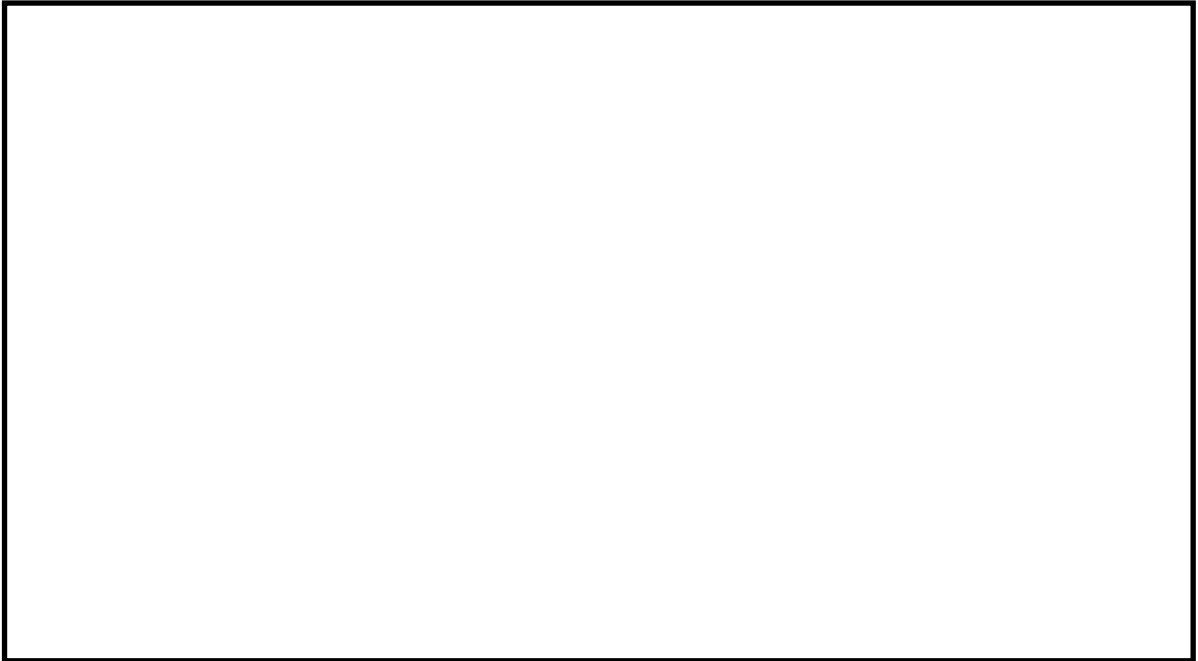
1. Laporan dibuat menggunakan kertas A4.
2. Tajuk utama ditulis dengan *font* Arial bersaiz 14 *bold*, sebelah kiri.
3. Subtajuk utama ditulis dengan *font* Arial bersaiz 12 *bold*, sebelah kiri.
4. Isi laporan ditulis dengan *font* Arial bersaiz 12.
5. Gunakan selang 1.5.
6. Pastikan margin 2 cm pada setiap sisi kiri kertas.
7. Rajah dan jadual perlu dilabel dengan *font* Arial bersaiz 10 dan dinomborkan dengan betul.
8. Pelaporan ditulis samada dalam Bahasa Melayu atau Bahasa Inggeris sepenuhnya.
9. Nombor muka surat diletakkan di bahagian tengah bawah setiap muka surat.

Perkara	Penerangan
Tajuk projek (muka depan)	<ul style="list-style-type: none"> • Nyatakan tajuk projek dan nama ahli kumpulan. • Tajuk ditulis dengan <i>font</i> Arial bersaiz 20 <i>bold</i>, di tengah. • Nama pelajar ditulis dengan <i>font</i> Arial bersaiz 14 di tengah.
Abstrak (tidak melebihi 200 patah perkataan)	<ul style="list-style-type: none"> • Sinopsis kepada keseluruhan projek. (Nyatakan isu/ masalah projek, kaedah penyelesaian masalah, bahan mentah yang digunakan, hasil jangkaan dan kebolehpasaran projek).
Isi Kandungan	<ul style="list-style-type: none"> • Nyatakan nombor muka surat bagi setiap bahagian laporan.
Penghargaan	<ul style="list-style-type: none"> • Senaraikan penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan sumbangan kepakaran, bahan, sokongan dalam menjayakan projek.
Pengenalan (1 muka surat)	<ul style="list-style-type: none"> • Latar belakang projek. (Isu / senario). • Penyataan masalah. • Takrifan istilah berkaitan STEM. (Contoh: patogen, teknologi hidraulik, kejuruteraan genetik, pentagon). • Batasan projek. (Lokasi, kos, masa, dan lain-lain). • Perbandingan kajian lepas. (Sumber rujukan sedia ada seperti jurnal, <i>youtube</i> dan lain-lain).
Metodologi / Eksperimen / proses pembinaan prototaip	<ul style="list-style-type: none"> • Pembinaan projek. • Bahan dan radas yang terlibat. • Perancangan projek. (Jadual kerja). • Terangkan prosedur / proses yang terlibat sepanjang pembinaan prototaip. (Dalam bentuk gambar / carta alir).

(minimum 5 muka surat)	<ul style="list-style-type: none"> • Sertakan data pengujian keberkesanan prototaip / eksperimen. (Jika ada). • Pengumpulan data projek boleh dibuat dalam jadual data. • Sertakan foto, rajah, jadual, lakaran dan sebagainya semasa proses penghasilan produk.
Hasil projek	<ul style="list-style-type: none"> • Alat rekaan/ prototaip yang dihasilkan berserta foto, rajah, jadual dan sebagainya. • Analisa data, tafsiran keputusan dan hasil dapatan boleh dibuat dalam bentuk graf/carta jika ada.
Potensi komersial	<ul style="list-style-type: none"> • Kebolehpasaran produk hasil projek. • Dapatkan kos sebenar. • Bandingkan kos prototaip dengan produk sedia ada jika ada. • Buat justifikasi produk dari segi kos, sasaran, kepentingan dalam kehidupan dan kesan terhadap alam sekitar. (Contoh: produk lebih mahal dari sedia ada, tetapi produk yang mesra alam)
Perbincangan dan kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan dan kelemahan produk. • Cadangan penambahbaikan.
Rujukan	<ul style="list-style-type: none"> • Senarai rujukan disertakan jika melibatkan dokumentasi yang bukan hasil persendirian mengikut format dibawah: Tajuk buku/artikel/jurnal, nama pengarang, tahun, terbitan • Url laman sesawang contoh: http://bpk.moe.gov.my/
Lampiran	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan-bahan yang berkaitan jika ada.

ABSTRAK

(Tidak melebihi 200 patah perkataan)



PENGHARGAAN



PENGENALAN

LATAR BELAKANG PROJEK

PERNYATAAN MASALAH

TAKRIFAN ISTILAH

BATASAN PROJEK

PERBANDINGAN KAJIAN LEPAS

METODOLOGI / EKSPERIMEN / PROSES PEMBINAAN PROTOTAIP

Draf Jadual Kerja

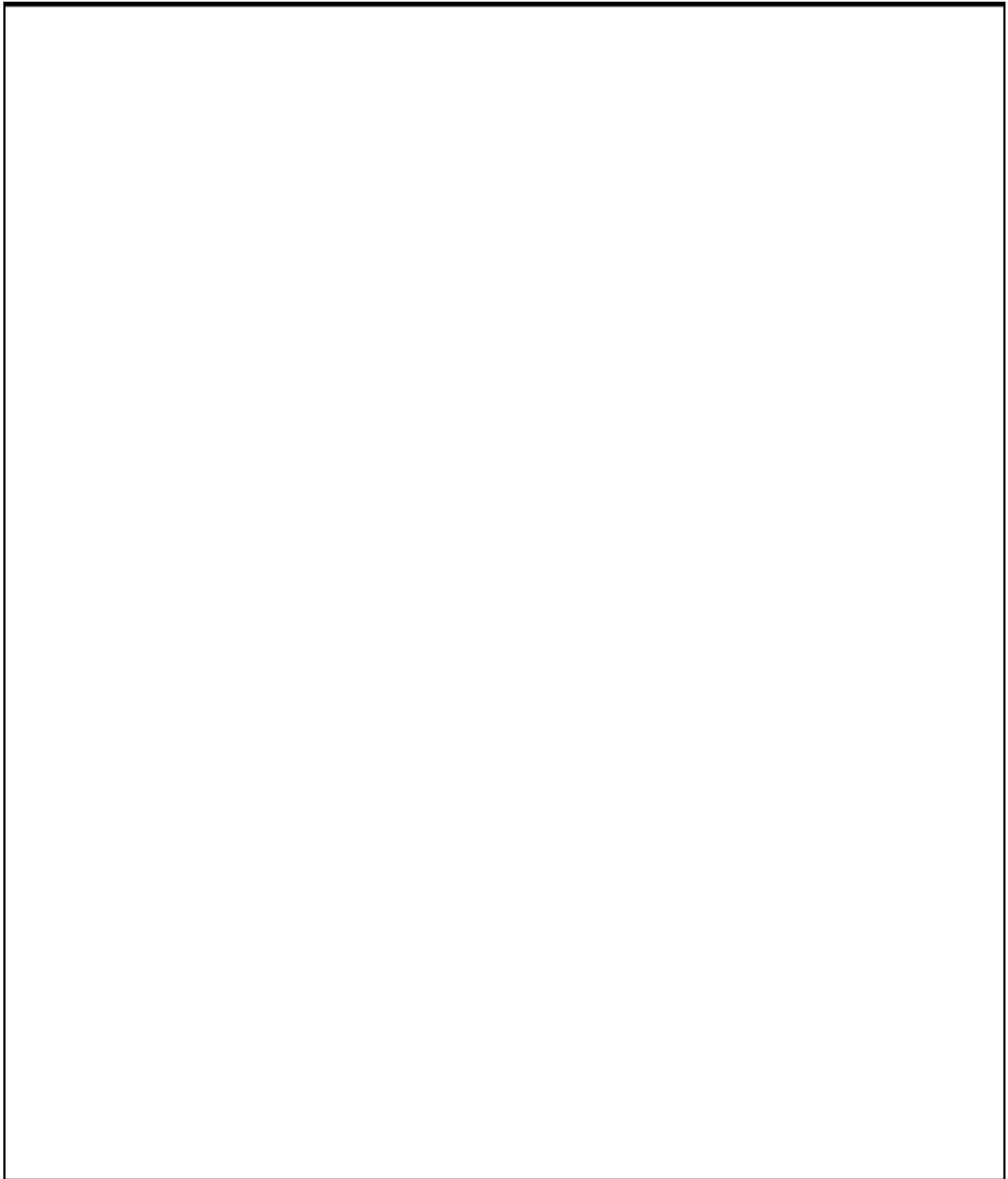
Langkah	Tarikh	Aktiviti	Bahan/Sumber	Tindakan (Nama Ahli)
		(Contoh: Menulis / menaip bahan dan radas dalam laporan)	Kertas A4	Murid A
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

**Catatan: Gunakan helaian tambahan jika perlu*

Lakaran Prototaip

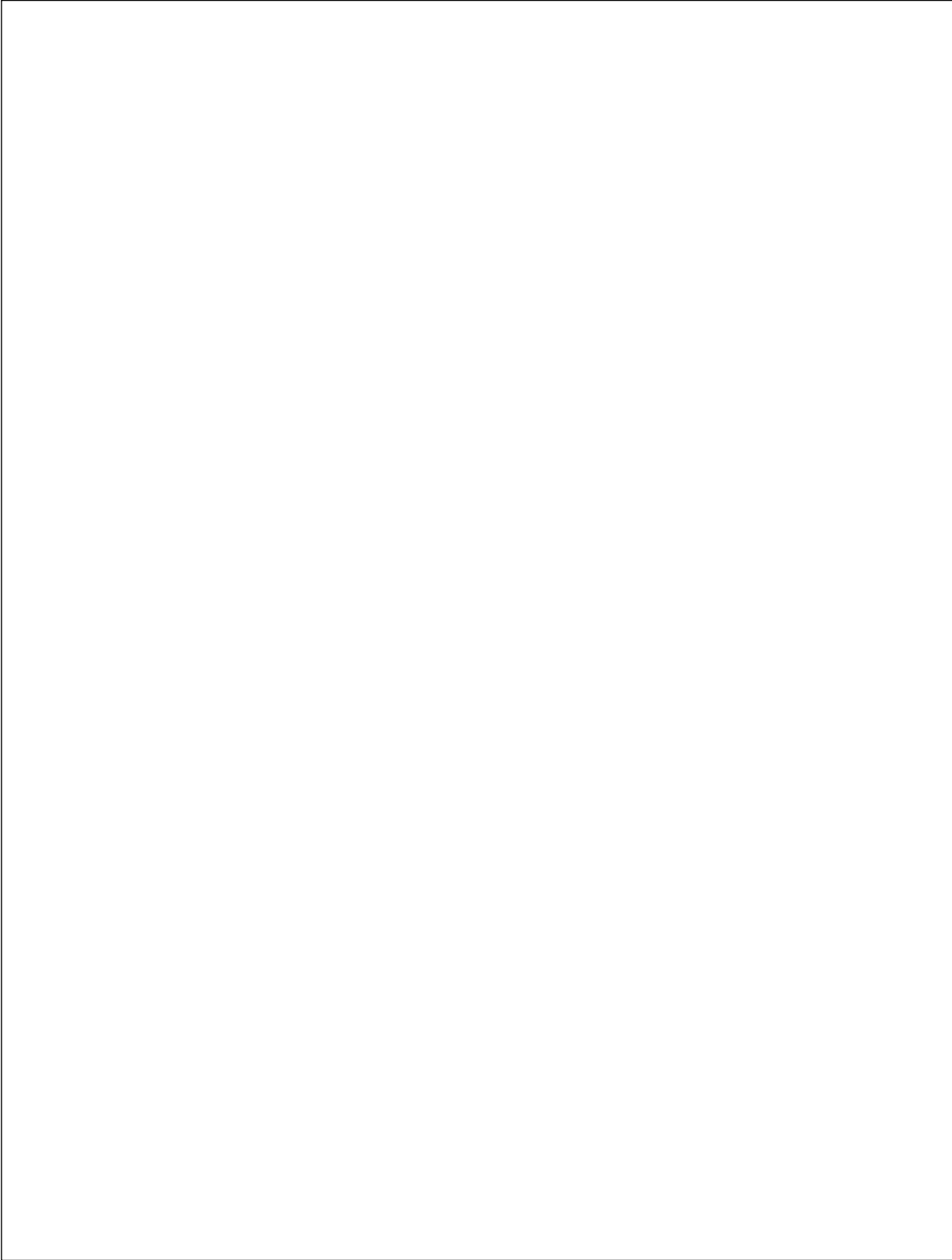
Melalui sumbang saran, cadangkan beberapa reka bentuk alat/kaedah/idea kawalan vektor yang mungkin dan lakarkan reka bentuk yang terbaik.

(Berskala dan berlabel).



Prosedur / Proses Membina Prototaip

(Rujuk format laporan)



Eksperimen/Penjadualan Data

Untuk menguji keberkesanan prototaip. (Contoh: perbandingan lokasi, suhu, jenis bahan, saiz, warna dan lain-lain).

EKSPERIMEN PENGUJIAN PROTOTAIP

Tajuk Eksperimen:									
Tujuan:									
Hipotesis:									
Pemboleh ubah:									
a) Dimalarkan:									
b) Dimanipulasi:									
c) Bergerak balas:									
Langkah pengujian:									
1									
2									
3									
4									
5									
Jadual Data	<table border="1"><thead><tr><th>..... (Pemboleh ubah dimanipulasi)</th><th>..... (Pemboleh ubah bergerak balas)</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table> (Pemboleh ubah dimanipulasi) (Pemboleh ubah bergerak balas)						
..... (Pemboleh ubah dimanipulasi) (Pemboleh ubah bergerak balas)								

Analysis Data (graf/carta)	
-------------------------------	--

POTENSI KOMERSIAL

Sasaran Pengguna

--

Senarai Produk Sedia Ada

--

Kos Pembinaan Prototaip/Produk

BAHAN MENTAH	KOS (RM)

BAHAN MENTAH	KOS (RM)
Cth: Besi	50
Cth : Upah buruh	50
Cth :Sasaran Keuntungan	100
Cth: Jumlah (Harga Jualan)	200

Perbandingan & Justifikasi

(Membandingkan prototaip dengan produk sedia ada dan memberikan alasan).

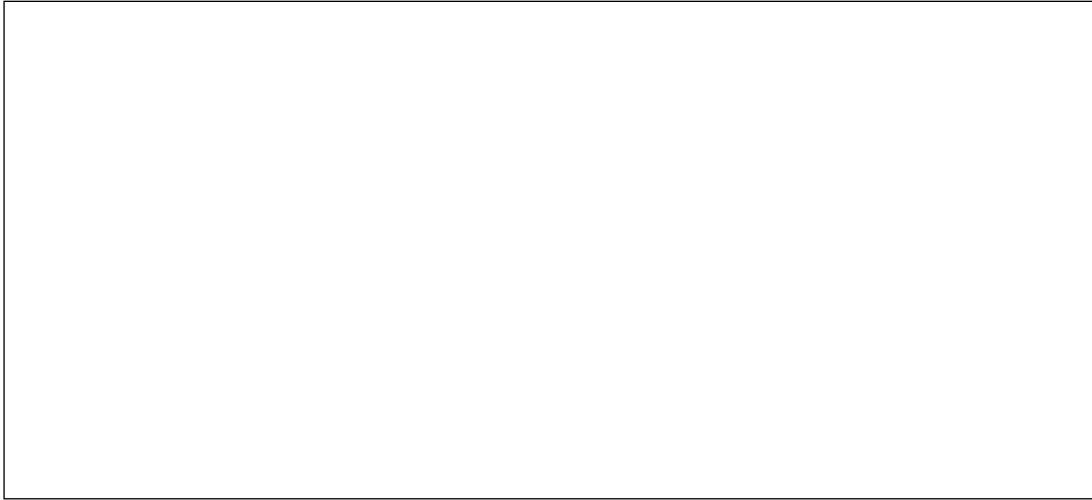
--

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Kekuatan dan Kelemahan

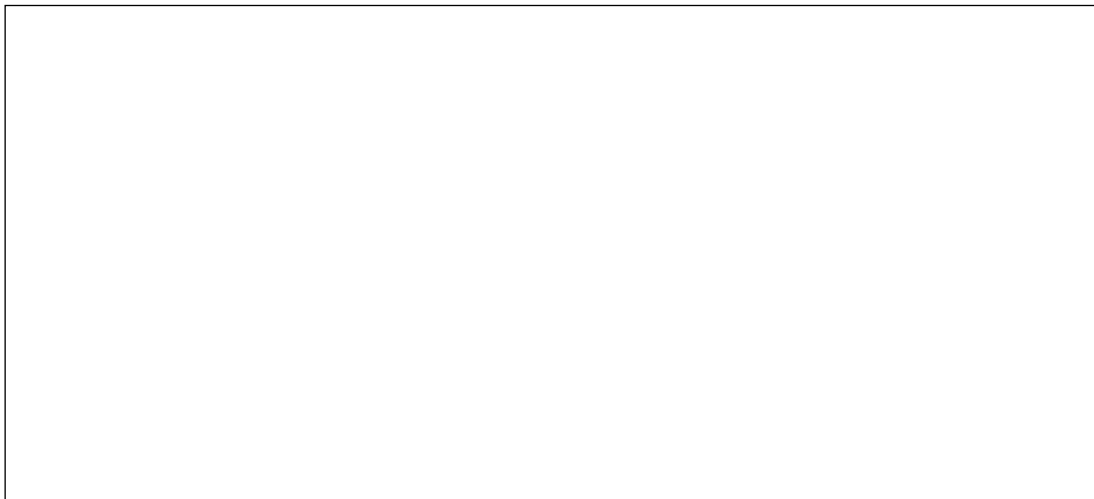
KEKUATAN	KELEMAHAN

Cadangan Penambahbaikan



Refleksi

(Menilai kerjasama ahli kumpulan).



RUJUKAN

ALAT PEMAMPAT SISA MAKANAN

Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM), KPM 2016

Video isu pembaziran makanan terakhir dicapai pada 15 Mei 2018 daripada <https://www.youtube.com/watch?v=7Hw9lfs7y4>

Video pembaziran makanan terakhir dicapai pada 15 Mei 2018 daripada https://www.youtube.com/watch?v=yzC_56iTcnE

Artikel pembaziran makanan terakhir dicapai pada 15 Mei 2018 daripada <http://www.mstar.com.my/lain-lain/rencana/2016/05/30/pembaziran-makanan/>

Artikel pembaziran makanan terakhir dicapai pada 15 Mei 2018 daripada <http://www.astroawani.com/berita-malaysia/pembaziran-makanan-negara-makin-kritikal-116287>

BANDAR BERSIH, KOMUNITI SIHAT

Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM), KPM 2016

Video fasa pelibatan berkaitan wabak terakhir dicapai pada 15 Mei 2018 daripada <https://www.youtube.com/watch?v=AgZ5goJibn0>

Statistik penyakit demam denggi di Malaysia terakhir dicapai pada 15 Mei 2018 daripada <https://kpkesehatan.com/category/communicable-disease/dengue/>

PENGHARGAAN

PENASIHAT	
Tuan Shazali bin Ahmad	Pengarah Bahagian Pembangunan Kurikulum
Datin Dr. Ng Soo Boon	Timbalan Pengarah (STEM) Bahagian Pembangunan Kurikulum
Dr. Mohamed bin Abu Bakar	Timbalan Pengarah (Kemanusiaan) Bahagian Pembangunan Kurikulum
PENASIHAT EDITORIAL	
Hj. Naza Idris bin Saadon	Ketua Sektor Dasar & Penyelidikan
Dr. Rusilawati binti Othman	Ketua Sektor Sains dan Matematik
Mahyudin bin Ahmad	Ketua Sektor Pendidikan Teknik & Vokasional
Hj. Sofian Azmi bin Tajul Arus	Ketua Sektor Inovasi & Teknologi
Mohamed Zaki bin Abd Ghani	Ketua Sektor Pendidikan Islam
Fazlinah Said	Ketua Sektor Bahasa dan Kesusasteraan
Mohd Faudzan bin Hamzah	Ketua Sektor Sains Sosial
Paizah binti Zakaria	Ketua Sektor Pendidikan Khas
Mohd Salim bin Taufix Rashidi	Ketua Sektor Kesenian & Kesihatan
Hjh. Norashikin binti Hashim	Ketua Sektor Prasekolah

PENULIS	
Aizatul Adzwa binti Mohd Basri	Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kasdi Kamin	Bahagian Pembangunan Kurikulum
Mohd Osmira bin Mohid	Bahagian Pembangunan Kurikulum
Azmi bin Harun	Bahagian Pembangunan Kurikulum
Ruslawati binti Mat Isa	Bahagian Pembangunan Kurikulum
Azizan bin Ibrahim	SM Sains Labuan, Labuan
Husnulhotimah binti Abdul Lateh	SMK Batu Lapan, Sik, Kedah
Ismi Kamarul Sham bin Ismail	SMK Parit Panjang, Baling, Kedah
Marliana Binti Mohamed	SMK Putrajaya Presint 18(1), Putrajaya
Muhamad Zahid bin Azis	SMK Pertang, Negeri Sembilan
Norina binti Mohd Nor	SMK Putrajaya Presint 8(1), Putrajaya
Nur Amaliana binti Othman	SMK Miharja, Kuala Lumpur
Nurul Nadiah binti Borhan	SMK Setia Alam, Shah Alam, Selangor
Ong Wei Chen	SMK Bandar Sultan Sulaiman, Klang, Selangor
Raja Faziatul Hanim binti Raja Azie	SMK Seri Bintang Selatan, Kuala Lumpur
Rashidah binti Othman	SMK Seri Tanjung, Melaka
Roslina binti Mansor	SMK Putrajaya Presint 18(1), Putrajaya
Sanisah binti Ali	SMK Sri Gading, Batu Pahat, Johor
Suziyana binti Hassim	SMK King Edward, Perak

ISBN 978-967-420-396-2



9 789674 203962



Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pendidikan Malaysia
Aras 4-8 Blok E9, Kompleks Kerajaan Parcel E,
62604 Putrajaya,
Tel: 03-8884 2000 Fax: 03-8888 9917

<http://bpk.moe.gov.my>