

UNIT 1

APLIKASI REKA BENTUK TEKNOLOGI KEJURUTERAAN

Aiman dan adiknya sedang bermain kereta kawalan jauh di halaman rumah sewaktu ayah mereka pulang dari kerja.



Abang, tolong adik masukkan bateri ini.

Sekejap, adik. Abang sedang mengawal kereta menggunakan alat kawalan jauh.



Nota Guru

- Hubung kait situasi di atas dengan reka bentuk produk elektromekanikal yang akan dipelajari oleh murid.
- Bersoal jawab dengan murid tentang elemen elektromekanikal yang terdapat dalam gambar.



ELEMEN ELEKTROMEKANIKAL

Banyak perkakasan di sekeliling kita mempunyai gabungan komponen elektrik, elektronik dan mekanikal. Gabungan ketiga-tiga komponen ini merupakan elemen elektromekanikal yang membolehkan sesebuah perkakasan itu berfungsi mengikut tugasnya.

Apakah perkakasan elektromekanikal yang dapat kamu perhatikan dalam gambar berikut?



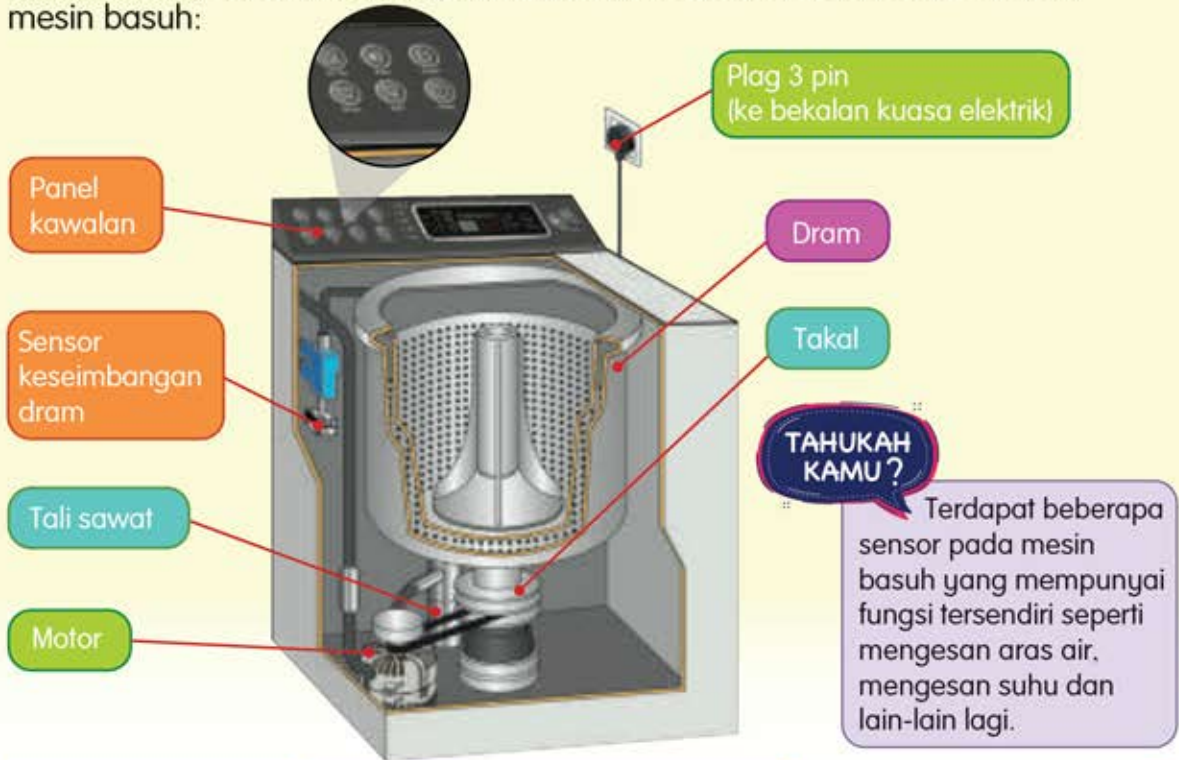
Nota Guru

- Berbincang dengan murid tentang perbezaan antara elemen elektrik, elektronik dan mekanikal dalam perkakasan elektromekanikal.
- Berbincang dengan murid tentang perkakasan elektromekanikal selain yang dinyatakan di atas.



BAGAIMANAKAH ELEMEN ELEKTROMEKANIKAL BERFUNGSI?

Mari lihat contoh yang ada di sekeliling kita. Mesin basuh merupakan contoh perkakasan yang mempunyai elemen elektromekanikal. Yang berikut ialah elemen elektromekanikal yang ditunjukkan melalui keratan rentas sebuah mesin basuh:



Komponen Elektrik	Komponen Elektronik	Komponen Mekanikal
<ul style="list-style-type: none"> Plag 3 pin Motor 	<ul style="list-style-type: none"> Panel kawalan Sensor keseimbangan dram 	<ul style="list-style-type: none"> Takal Tali sawat

Yang berikut ialah contoh operasi elemen elektromekanikal apabila mengaktifkan tetapan **SPIN** untuk mengeringkan pakaian pada mesin basuh:

- Bekalan kuasa elektrik disambungkan ke mesin basuh melalui plag 3 pin.
- Tekan butang **ON** pada panel kawalan. Mesin basuh berada dalam keadaan sedia.
- Tekan butang **SPIN** untuk proses mengeringkan pakaian.
- Tekan butang **START**. Panel kawalan menghantar arahan kepada motor dan sensor keseimbangan dram.
- Motor memusingkan takal yang dihubungkan dengan tali sawat. Takal akan memusingkan dram pada kelajuan tinggi untuk mengeringkan pakaian.
- Sensor keseimbangan dram akan menghentikan putaran dram sekiranya putaran dram tidak seimbang.
- Dram akan berhenti berputar mengikut masa yang telah ditetapkan.



Nota Guru

- Bersoal jawab dengan murid tentang perbezaan fungsi komponen yang terdapat pada mesin basuh.
- Dram mesin basuh merupakan komponen utama yang dihubungkan dengan komponen mekanikal, elektrik dan elektronik.

Elemen elektromekanikal melibatkan komponen-komponen elektrik, elektronik dan mekanikal.

Komponen Elektrik



Plag 3 pin

Plag 3 pin terdiri daripada tiga tamatan, iaitu hidup (L), neutral (N) dan bumi (E).

Fungsi

Plag 3 pin menyambungkan perkakasan elektrik kepada bekalan kuasa elektrik. Kebanyakan perkakasan elektrik di rumah menggunakan plag 3 pin. Contohnya, peti sejuk dan mesin basuh.



Motor

Motor menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga kinetik untuk menghasilkan pergerakan.

Fungsi

Motor akan dihubungkan dengan komponen mekanikal lain. Contohnya, takal dan tali sawat untuk memusingkan dram mesin basuh.



Terdapat dua jenis motor, iaitu motor arus terus dan motor arus ulang-alik. Cari perbezaan kedua-dua jenis motor ini menggunakan enjin carian.

Komponen Elektronik



Panel kawalan

Panel kawalan terdiri daripada papan litar yang dipasang dengan komponen-komponen elektronik kepada mikropengawal.

Fungsi

Panel kawalan mengawal keseluruhan sistem elektromekanikal. Contohnya, mengawal kelajuan putaran dram mesin basuh.



Sensor

Sensor ialah peranti yang dapat mengesan perubahan persekitaran seperti cahaya, haba, tekanan, kelembapan dan sebagainya.

Fungsi

Sensor akan mengesan perubahan dan menghantar isyarat elektrik kepada panel kawalan untuk tindakan selanjutnya. Contohnya, apabila sensor mengesan ketidakstabilan putaran dram mesin basuh, dram tersebut akan berhenti berputar.

Nota Guru

- Guru boleh menayangkan video atau menunjukkan gambar yang berkaitan dengan komponen elektrik dan elektronik.
- Tenaga kinetik ialah tenaga yang ada pada sesuatu objek akibat pergerakannya.



Komponen Mekanikal



Takal

Takal ialah roda yang mempunyai alur rim yang sesuai dipasang dengan tali atau rantai padanya.

Fungsi Takal berfungsi untuk menggerakkan sesuatu objek seperti memutar drum mesin basuh setelah dihubungkan dengan motor menggunakan tali sawat.



Tali sawat

Tali sawat ialah sejenis tali yang menghubungkan dua atau lebih takal.

Fungsi Tali sawat berfungsi untuk memindahkan putaran yang dihasilkan oleh motor ke takal.

Selain takal dan tali sawat, terdapat komponen mekanikal lain yang sering digunakan dalam produk elektromekanikal, iaitu gear, gegancu dan rantai.



Gear merupakan susunan roda bergigi yang dihubungkan dengan roda bergigi lain bagi memindahkan kuasa supaya kelajuan atau arah pergerakan mesin dapat ditukarkan.



Dua gegancu dihubungkan melalui rantai untuk memindahkan pergerakan. Gegancu digerakkan oleh motor yang menukarkan tenaga elektrik kepada tenaga kinetik.



Bentukkan tiga kumpulan.

1. Setiap kumpulan perlu memilih salah satu elemen elektromekanikal di bawah:
 - (a) Komponen elektrik
 - (b) Komponen elektronik
 - (c) Komponen mekanikal
2. Setiap ahli dalam kumpulan mencari maklumat tentang komponen yang dipilih daripada pelbagai sumber. Kemudian, tulis soalan-soalan yang berkaitan dengan komponen yang dipilih pada kad yang berbeza.
3. Lakukan aktiviti Kekipas dan Pilih berdasarkan soalan yang dibina dengan kumpulan lain.



5.2.2

Nota Guru

Guru menayangkan video atau menunjukkan gambar yang berkaitan seperti basikal elektrik, kren dan kereta kabel. Seterusnya, bincangkan penggunaan elemen elektromekanikal yang ditunjukkan dalam video atau gambar tersebut dengan murid.



JOM, BINA KERETA KAWALAN JAUH!

Aiman dan rakan-rakannya bercadang membina sebuah kereta yang mempunyai elemen elektromekanikal. Mereka mempunyai pelbagai idea dan cadangan yang menarik.

Kita perlu menghasilkan produk berasaskan elemen elektromekanikal.

Kita boleh menghasilkan kereta kawalan jauh.

Semua elemen elektromekanikal ada pada kereta kawalan jauh.



Komponen mekanikal seperti gear, gegancu dan rantai serta takal dan tali sawat boleh digunakan.

Motor dan bateri sebagai komponen elektrik.

Papan litar isyarat penerima dan papan litar isyarat pemancar sebagai komponen elektronik.



Yang berikut ialah kerja-kerja yang perlu dilakukan oleh Aiman dan rakan-rakannya:



Nota Guru

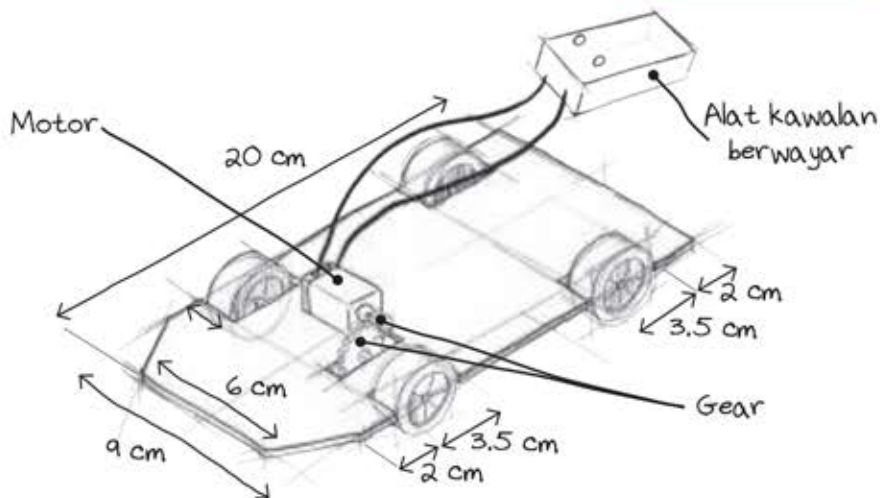
Produk yang ditunjukkan dalam buku ini adalah sebagai panduan sahaja. Penghasilan produk sebenar perlu mengikut kesesuaian sekolah masing-masing.

5.2.3

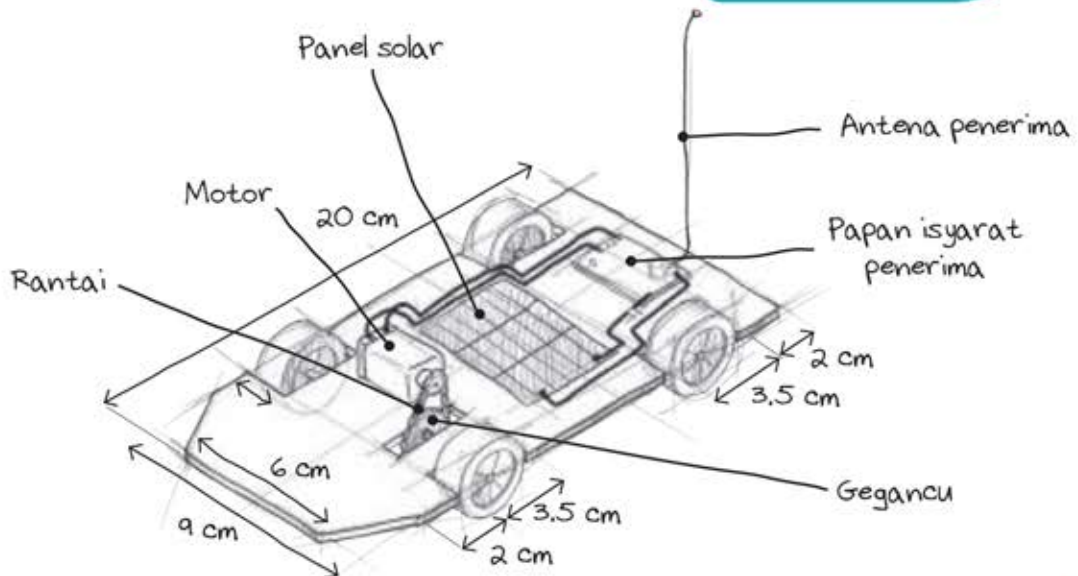
MELAKARKAN IDEA

Aiman dan rakan-rakannya mencadangkan tiga lakaran idea untuk membina kereta kawalan jauh.

Lakaran Idea 1



Lakaran Idea 2

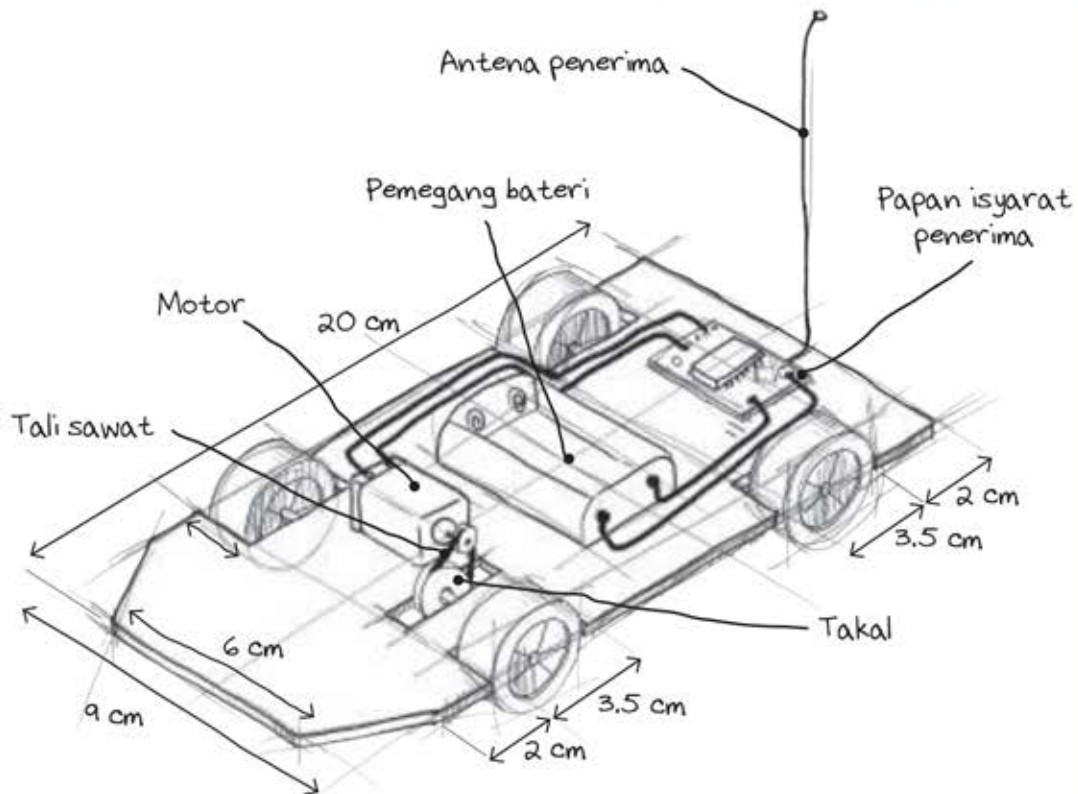


Gunakan enjin carian untuk memperoleh maklumat tentang reka bentuk kereta kawalan jauh.

5.2.3

Nota Guru

- Jelaskan kepada murid bahawa lakaran perlu dibuat secara bebas tanpa menggunakan pembaris. Pastikan lakaran bermaklumat.
- Dimensi produk bergantung pada kesesuaian produk yang akan dihasilkan. Dimensi yang ditunjukkan di atas adalah untuk produk dalam buku ini.



MEDAN AKTIVITI

Bentukkan kumpulan yang terdiri daripada empat orang ahli.

1. Lantik seorang ketua kumpulan.
2. Ketua kumpulan mengagihkan tugas, iaitu setiap ahli kumpulan perlu memilih dan membuat satu lakaran berbeza berdasarkan maklumat pada kad yang dipilih:
 - Kad 1 : Panel solar, alat kawalan berwayar, motor dan gear.
 - Kad 2 : Bateri, papan isyarat penerima, motor, gegancu dan rantai.
 - Kad 3 : Panel solar, papan isyarat penerima, motor, takal dan tali sawat.
3. Ketua kumpulan berbincang dengan ahli kumpulan tentang masa yang diperlukan untuk menyiapkan lakaran.
4. Ketua kumpulan mempengerusikan sesi perbincangan berkenaan lakaran yang dihasilkan melalui aktiviti Kerusi Panas.
5. Ketua kumpulan membuat rumusan tentang perbincangan yang telah dibuat.
6. Ketua kumpulan berbincang dengan ahli kumpulan untuk menilai lakaran bagi menghasilkan satu lakaran elektromekanikal yang terbaik.



Nota Guru

- Terangkan kaedah PAK-21 dalam medan aktiviti di atas kepada murid. Nyatakan juga contoh-contoh lain kaedah PAK-21 dalam Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc).
- Minta murid menyatakan perbezaan yang terdapat pada Lakaran Idea 1, 2 dan 3 berdasarkan elemen elektromekanikal.



MENILAI LAKARAN

Yang berikut ialah contoh penilaian terhadap ketiga-tiga lakaran idea dan cadangan penambahbaikan yang boleh dilakukan:

Elemen Reka Bentuk	Elemen Elektromekanikal	Huraian	Kesesuaian						Catatan
			Lakaran 1		Lakaran 2		Lakaran 3		
			S	TS	S	TS	S	TS	
Rupa	Elektrik	Susunan wayar yang kemas.		/		/		/	Kemaskan susunan wayar.
	Elektronik	Susunan komponen yang kemas.	/		/		/		
	Mekanikal	Susunan komponen mekanikal tidak menjejaskan rupa produk.	/		/		/		
Bentuk	Elektrik	Reka letak wayar tidak berselerak.	/		/		/		
	Elektronik	Reka letak papan litar tidak mengganggu bentuk produk.	/		/		/		
	Mekanikal	Reka letak komponen mekanikal tidak mengganggu bentuk produk.	/		/		/		
Saiz	Elektrik	Saiz wayar bersesuaian dengan arus elektrik yang digunakan.	/		/		/		
	Elektronik	Saiz komponen elektronik yang sesuai dengan saiz produk dihasilkan.	/		/		/		Panel solar memerlukan saiz yang besar.
	Mekanikal	Saiz komponen mekanikal yang digunakan bersesuaian dengan saiz produk yang dihasilkan.	/		/		/		Gegancu, rantai, takal dan tali sawat memerlukan saiz produk yang besar.
Ruang	Elektrik	Ruang jarak antara wayar sesuai.		/		/		/	Rapatkan wayar.
	Elektronik	Ruang letak komponen yang sesuai.	/		/		/		
	Mekanikal	Ruang letak komponen mekanikal tidak mengganggu fungsi produk.	/		/		/		Gegancu, rantai, takal dan tali sawat memerlukan ruang besar.

(S - Sesuai / TS - Tidak Sesuai)



Nota Guru

Minta murid berbincang dengan ahli kumpulan lain untuk menilai lakaran idea yang dihasilkan serta cadangan penambahbaikan.



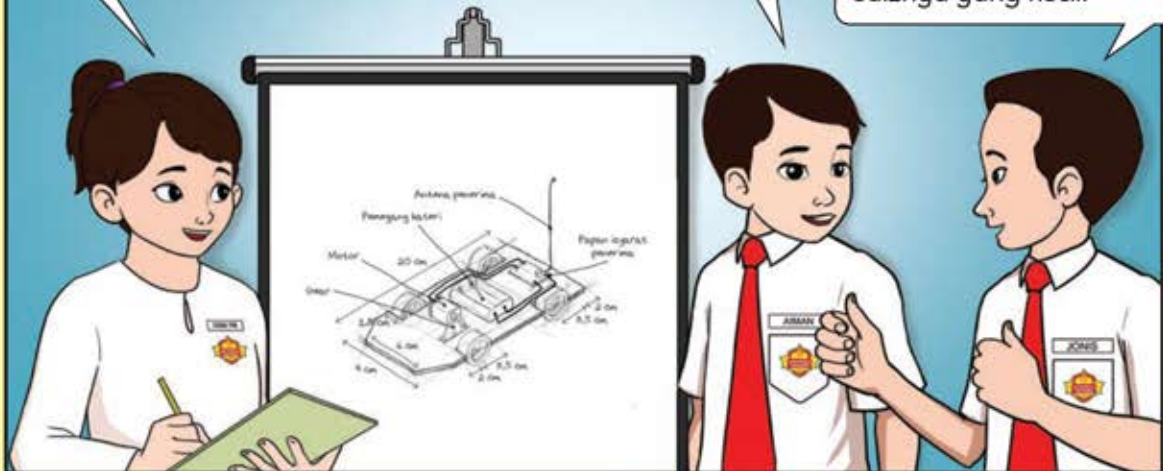
MEMBUAT LAKARAN YANG DITAMBAH BAIK

Berdasarkan penilaian, beberapa elemen daripada Lakaran Idea 1, 2 dan 3 dipilih dan digabungkan bagi menghasilkan satu lakaran baharu yang ditambah baik.

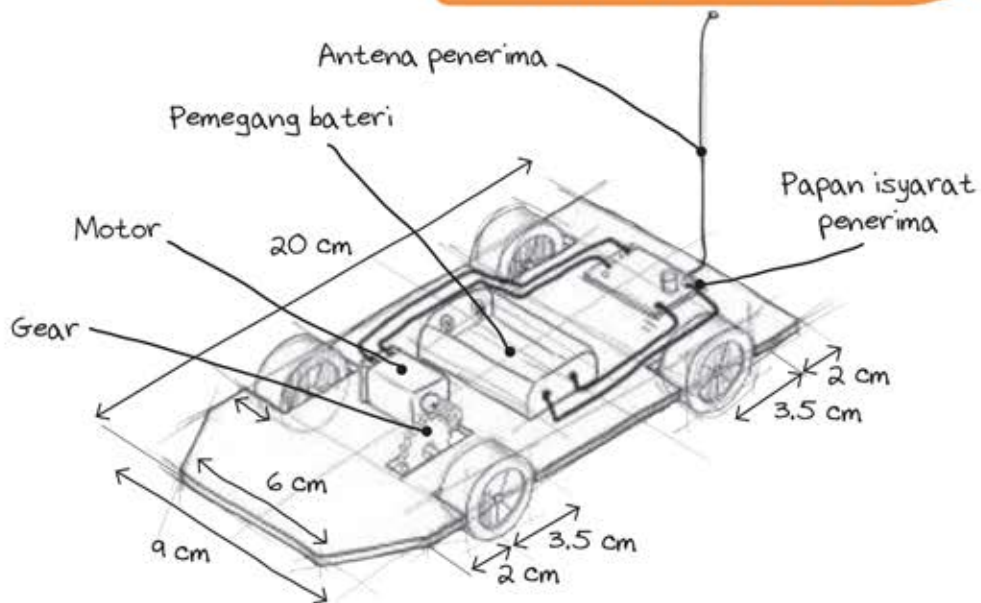
Kita akan menggunakan bateri dalam produk ini.

Papan isyarat penerima dipasang pada kereta. Oleh itu, kita perlu memasang papan isyarat pemancar pada alat kawalan jauh.

Untuk komponen elektrik dan mekanikal, kita akan menggunakan motor dan gear kerana ruang dan saiznya yang kecil.



Lakaran yang Ditambah Baik



Nota Guru

- Bimbing murid menambah baik lakaran seperti yang dibincangkan dalam penilaian.
- Berbincang dengan murid tentang elemen elektromekanikal yang dipilih dalam reka bentuk produk.



MENYEDIAKAN ALATAN DAN BAHAN

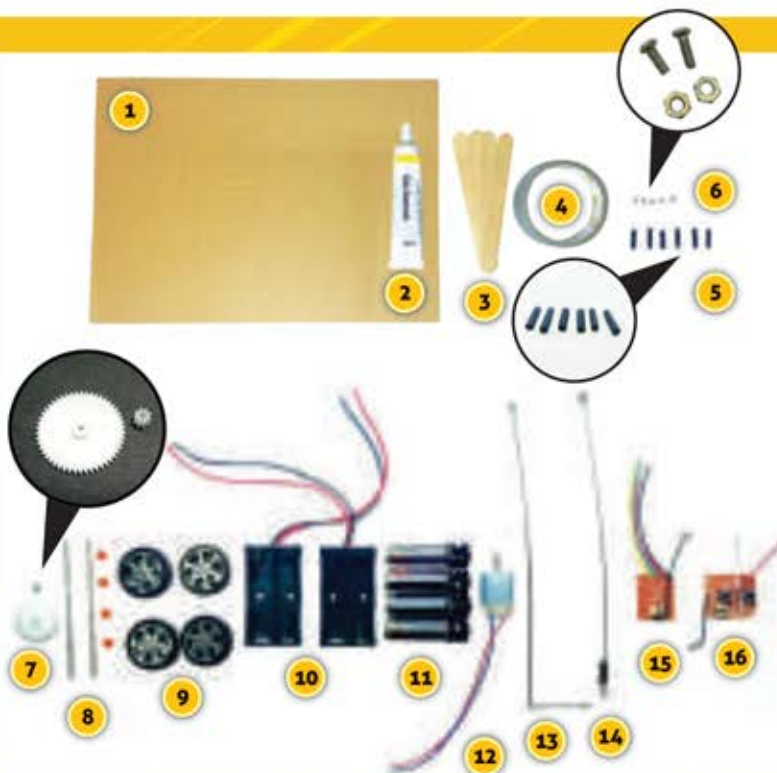
Setelah lakaran selesai dinilai dan ditambah baik, tibalah masanya untuk melakukan kerja-kerja menghasilkan produk elektromekanikal. Alatan dan bahan yang diperlukan untuk menghasilkan produk adalah seperti yang berikut:

Alatan



1. Gunting serba guna
2. Pelucut wayar
3. Pensel
4. Pembaris keluli
5. Pisau boleh laras
6. Pemutar skru Phillip
7. Gerudi mudah alih
8. Alas pemotong

Bahan



1. Kertas kotak
2. Glu sentuh
3. Batang ais krim
4. Pita perekat
5. Tiub pengecutan haba
6. Bol dan nat
7. Gear
8. Gandar
9. Roda
10. Pemegang bateri
11. Bateri
12. Motor
13. Antena penerima
14. Antena pemancar
15. Papan isyarat penerima
16. Papan isyarat pemancar

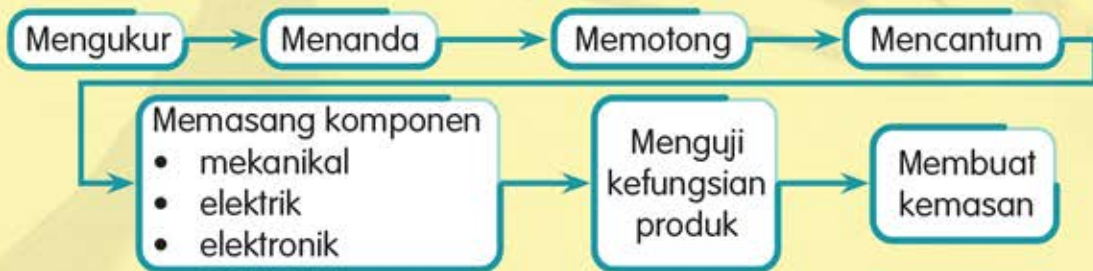


Nota Guru

Guru bersoal jawab dengan murid untuk mengenal pasti setiap alatan dan bahan yang akan digunakan dalam menghasilkan produk ini.

MEMBINA PRODUK

Yang berikut ialah langkah-langkah membina produk elektromekanikal:



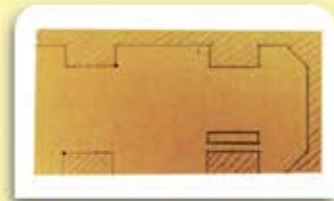
Untuk membina kereta kawalan jauh ini, terdapat tiga bahagian utama, iaitu mereka bentuk kereta, mereka bentuk alat kawalan jauh dan membina badan kereta. Bahagian-bahagian ini merangkumi pemasangan komponen mekanikal, elektrik dan elektronik.

Bahagian A: Mereka Bentuk Kereta

(a) Membina Kerangka Kereta



- 1 Ukur dan tandakan pada kertas kotak bagi membentuk kerangka kereta.



- 2 Potong kertas kotak mengikut ukuran yang sudah ditandakan.

Pastikan ruang untuk gear dipotong dengan betul dan sesuai.



Nota Guru

- Sebelum kerja memotong dilakukan, letakkan komponen pada kertas kotak yang ditanda untuk melihat kesesuaian saiz potongan.
- Jelaskan kepada murid bahawa mereka bebas membuat reka bentuk yang kreatif dan berfungsi.

5.2.5



- 3 Cantumkan dua batang ais krim dengan menggunakan glu sentuh.



- 4 Tebuk hujung batang ais krim dengan menggunakan gerudi mudah alih.



(b) Memasang Komponen Mekanikal



- 5 Pasangkan gandar pada batang ais krim. Kemudian, pasang roda, diikuti gear pada gandar dengan berhati-hati.



- 6 Lengkapkan pemasangan roda pada gandar.



Nota Guru

- Bersoal jawab dengan murid tentang cara menebuk lubang pada batang ais krim dan saiz lubang yang bersesuaian untuk gandar.
- Minta murid supaya berhati-hati semasa menggunakan alatan tangan yang tajam.

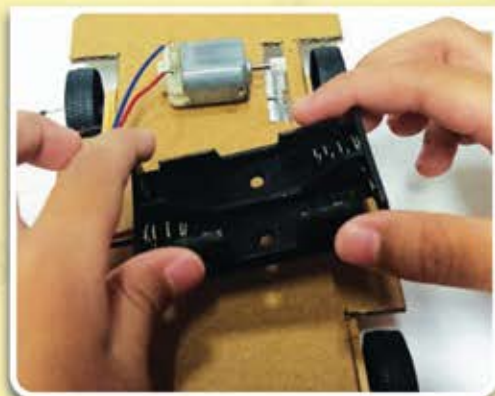


- 7 Pasangkan kerangka dan lekatkannya dengan menggunakan glu sentuh.



- 8 Pasangkan gear pada gandar motor. Kemudian, rapatkannya dengan gear pada gandar roda. Pastikan gigi gear saling bersentuhan antara satu sama lain.

(c) Memasang Komponen Elektrik



- 9 Lekatkan motor pada kerangka kereta. Kemudian, lekatkan pemegang baterai pada kerangka menggunakan glu sentuh.



WADAH ILMU

Glu sentuh perlu disapu pada kedua-dua permukaan yang hendak dicantum dan dibiarkan seketika sebelum dicantumkan.



MEDAN AKTIVITI

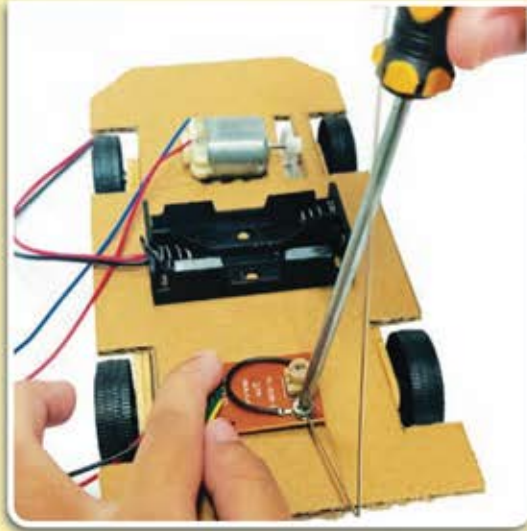
- Masukkan bateri pada pemegang bateri. Sambungkan wayar pemegang bateri terus kepada motor.
- Perhatikan dan jelaskan perkara yang berlaku apabila:
 - Gigi antara gear dirapatkan dengan ketatnya.
 - Gigi antara gear dijarakkan atau dilonggarkan.
 - Kekutuban bateri ditukarkan.
- Terangkan kedudukan gigi gear yang betul supaya produk dapat bergerak dengan lancarnya.

Nota Guru

Bimbing murid memasang gear dengan betul agar produk dapat berfungsi dengan lancar.

5.2.5

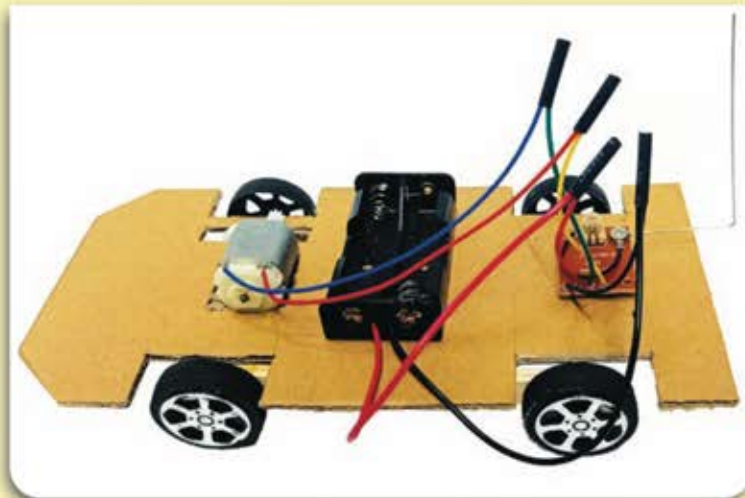
(d) Memasang Komponen Elektronik



- 10 Lekatkan papan isyarat penerima pada kerangka kereta dengan teliti. Kemudian, pasang antenna penerima pada papan isyarat penerima dengan menggunakan pemutar skru.



- 11 Sambungkan wayar dari motor dan papan isyarat penerima dengan pemegang bateri dengan menggunakan tiub pengecutan haba.



Sambungan litar yang telah siap pada kereta.



Terdapat beberapa perkakasan yang menggunakan frekuensi. Contohnya, walkie-talkie, pagar automatik dan kipas kawalan jauh.



Litar Bergambar Kereta
Kawalan Jauh



Nota Guru

- Jelaskan kepada murid tentang frekuensi isyarat pemancar dan isyarat penerima.
- Terangkan kepada murid tentang jenis frekuensi dan aplikasi frekuensi dalam kehidupan harian.

Bahagian B: Mereka Bentuk Alat Kawalan Jauh

(a) Membina Kerangka Alat Kawalan Jauh



- 12 Ukur dan tanda pada kertas kotak bagi membentuk alat kawalan jauh.



- 13 Potong kertas kotak yang telah ditandakan.



- 14 Tebukkan satu lubang untuk wayar pemegang bateri ke bahagian belakang.



(b) Memasang Komponen Elektrik

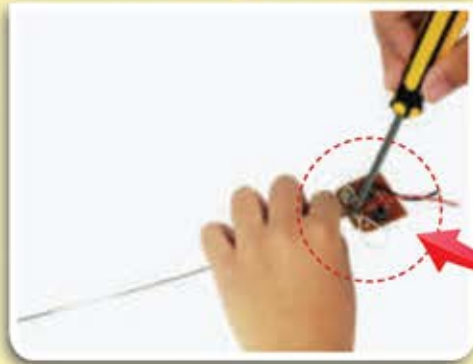


- 15 Masukkan wayar pemegang bateri ke dalam lubang pada kerangka. Kemudian, lekatkan pemegang bateri dengan glu sentuh.

Nota Guru

- Bimbing murid semasa membuat kerja-kerja penyambungan wayar. Kesilapan penyambungan wayar akan menyebabkan alat kawalan jauh gagal berfungsi.
- Murid boleh membuat lakaran idea untuk alat kawalan jauh sebelum membinanya.

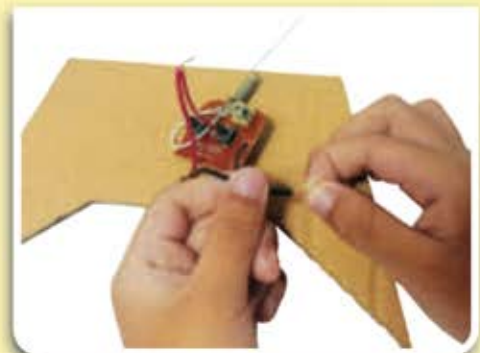
(c) Memasang Komponen Elektronik



- 16 Pasangkan antena pemancar pada papan isyarat pemancar dan ketatkannya dengan bol dan nat.

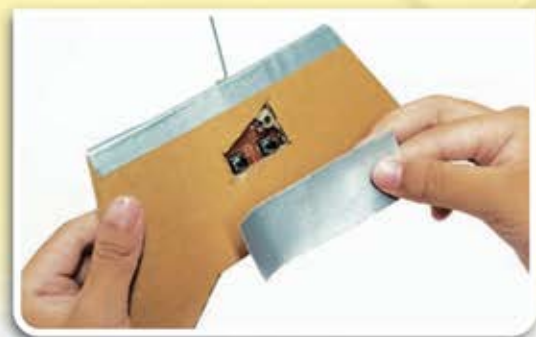


- 17 Sambungkan wayar pemegang bateri dengan wayar papan isyarat pemancar.



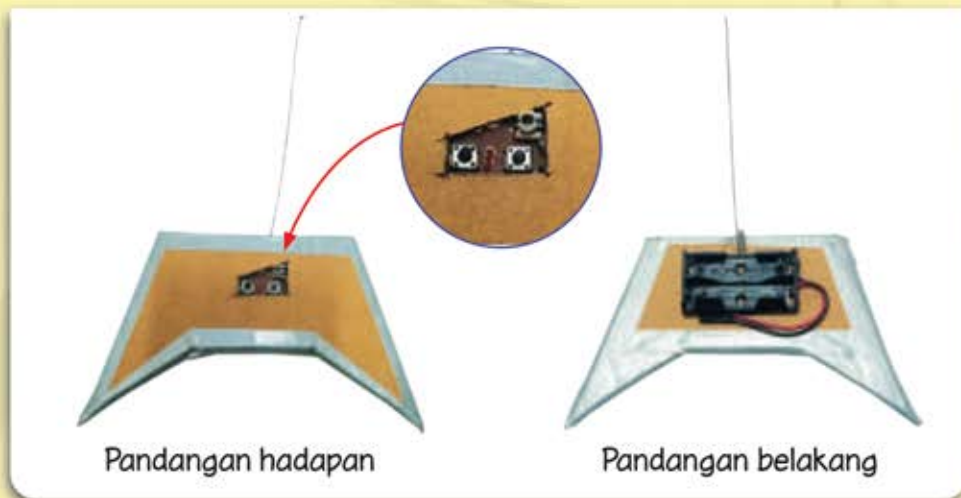
- 18 Letakkan bahagian penutup alat kawalan jauh dan pastikan butang maju dan butang undur boleh ditekan.

- 19 Cantumkan kerangka alat kawalan jauh dengan pita perekat.



Nota Guru

- Bersoal jawab dengan murid tentang situasi yang akan berlaku jika antena pemancar dan antena penerima diperbuat daripada bahan bukan logam.
- Terangkan kepada murid bahawa kesilapan penyambungan wayar papan isyarat pemancar dengan pemegang bateri akan mempengaruhi pergerakan maju dan undur kereta.



20 Bahagian alat kawalan jauh yang telah siap.

Bahagian C: Membina Badan Kereta



21 Ukur dan tandakan kertas kotak. Ukuran badan kereta mestilah padan dengan kerangka kereta.



22 Potong kertas kotak yang telah ditandakan.

Nota Guru

- Bersoal jawab dengan murid tentang kesesuaian reka bentuk badan produk agar sesuai dengan saiz keseluruhan produk yang akan dihasilkan.
- Murid telah didedahkan dengan lakaran idea reka bentuk badan kereta semasa di Tahun 4.

5.2.5



23 Cantumkan bahagian-bahagian yang dipotong dengan glu sentuh.



24 Badan kereta siap dicantumkan.



Reka bentuk badan kereta ini dibuat melengkung. Bagaimanakah cara melengkungkannya?

MENGUJI KEFUNGSIAN



25 Masukkan bateri pada kedua-dua pemegang bateri kereta dan alat kawalan jauh.



Video Kereta Kawalan Jauh



26

Tekan butang maju dan butang undur pada alat kawalan jauh.



Nota Guru

Reka bentuk badan kereta boleh dibuat mengikut kreativiti murid.

27

Perhatikan pergerakan kereta. Jika kereta gagal bergerak, kenal pasti kesilapan pemasangan dan lakukan penambahbaikan. Jika berjaya, cantumkan badan kereta dengan pita perekat.

Mengapakah kita tidak boleh mencantumkan badan kereta dan kerangka dengan glu sentuh?



Terangkan punca bagi situasi berikut:

- Kereta tidak bergerak dan tiada bunyi putaran motor.
- Kereta tidak bergerak tetapi terdapat bunyi putaran motor.
- Kereta bergerak tetapi tidak lancar.



Adakah saiz gear yang digunakan akan mempengaruhi kelajuan kereta? Bincangkan.

MEMBUAT KEMASAN

Kerja membuat kemas pada produk elektromekanikal ini dilakukan pada peringkat akhir, iaitu apabila produk ini telah berfungsi dengan baik.

Yang berikut ialah contoh bahan yang boleh digunakan untuk membuat kemas:



Cat sembur



Cat licau



Pen penanda



Kertas pelekat



Nota Guru

- Pastikan murid menjaga kebersihan dan keselamatan diri semasa melakukan kerja membuat kemas produk.
- Pastikan murid memakai apron semasa melakukan kerja membuat kemas produk.

5.2.5



PEMBENTANGAN PRODUK

Produk yang telah siap perlu dibentangkan kepada guru dan rakan-rakan. Terdapat pelbagai kaedah pembentangan produk yang boleh digunakan seperti pembentangan secara lisan atau persembahan multimedia.



Senarai yang berikut boleh dijadikan panduan semasa membuat pembentangan atau persembahan produk.

Bil.	Perkara	Ada	Tiada	Catatan
1.	Memperkenalkan diri/ahli kumpulan.			
2.	Menyatakan tajuk projek/nama produk.			
3.	Menunjukkan lakaran yang dihasilkan.			
4.	Menyatakan komponen dan fungsi bagi: (a) Komponen elektrik (b) Komponen elektronik (c) Komponen mekanikal			
5.	Menyatakan alatan dan bahan yang digunakan.			
6.	Demonstrasi kefungsiian produk.			
7.	Menyatakan masalah yang dihadapi serta cara menyelesaikan masalah.			
8.	Sesi soal jawab.			



Nota Guru

- Pastikan setiap murid memainkan peranan semasa pembentangan produk.
- Pastikan pembentangan kreatif dan berfokus pada elemen reka bentuk elektromekanikal.

Menyatakan elemen elektromekanikal.

Menerangkan elemen elektromekanikal.

Melakar reka bentuk produk elektromekanikal yang akan dihasilkan.

Menilai lakaran yang dipilih untuk membuat penambahbaikan.

Membuat produk berdasarkan lakaran dengan menggunakan bahan dan peralatan yang sesuai.

Membentangkan produk yang dihasilkan.



Jawab semua soalan di bawah.

1. Apakah maksud elektromekanikal?
2. Kenal pasti elemen elektromekanikal bagi komponen yang berikut:



3. (i) Nyatakan fungsi bagi setiap komponen yang berikut:

(a)



(b)



(c)



- (ii) Berikan satu contoh perkakasan atau peralatan yang menggunakan elemen elektromekanikal seperti yang ditunjukkan dalam 3(i).

- (a) _____
- (b) _____
- (c) _____

4. Senaraikan alatan, bahan dan komponen yang kamu gunakan untuk menghasilkan produk elektromekanikal.
5. Aiman telah menggantikan bateri dengan panel solar yang bersesuaian pada kereta kawalan jauhnya. Adakah kereta tersebut akan berfungsi? Mengapa?

Nota Guru

- Minta murid menyatakan perkara penting yang telah dipelajari oleh mereka dalam unit ini.
- Berbincang dengan murid jawapan bagi soalan di atas.