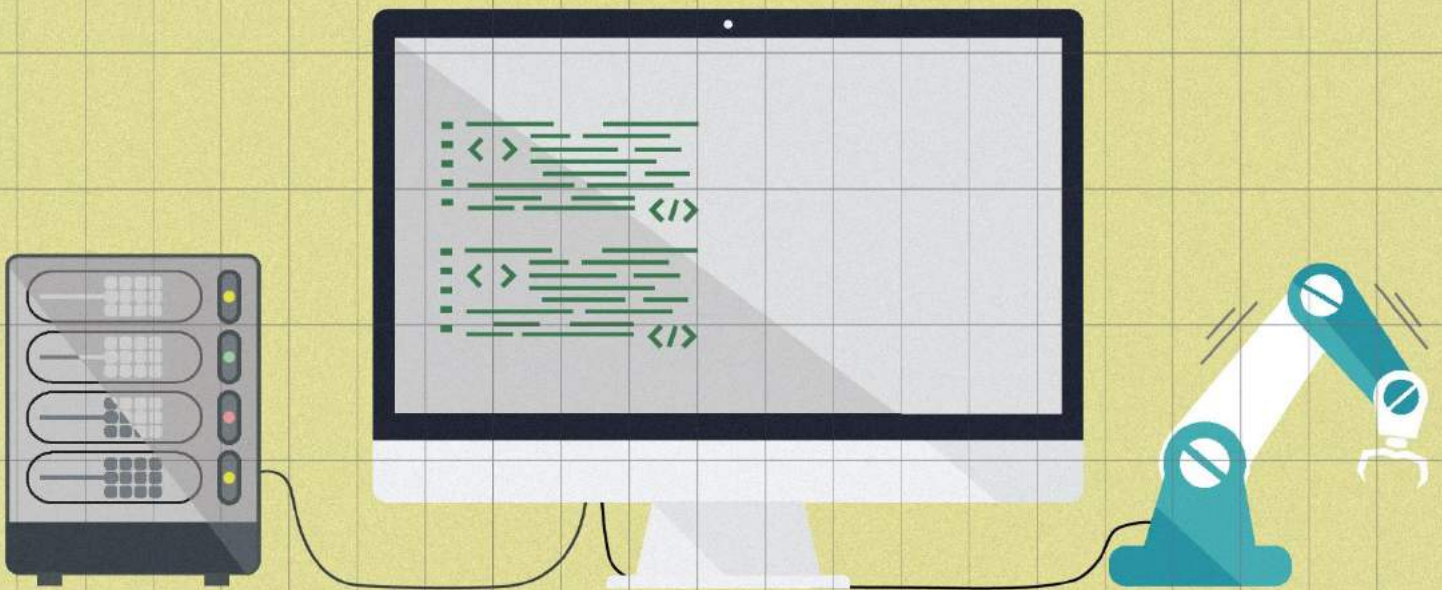


KELAB

# ROBOTIK

PENGGERAK DIGITAL



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA



# Kandungan

PELAKSANAAN MODUL KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL DALAM KO-KURIKULUM 1	
PERJUMPAAN 1: .....	3
PERJUMPAAN 2: .....	7
LAMPIRAN KERJA KUMPULAN 2.1 (LKK 2.1) .....	11
LAMPIRAN KERJA KUMPULAN 3.1 (LKK 3.1) .....	12
PERJUMPAAN 3: .....	13
PERJUMPAAN 4: .....	16
PERJUMPAAN 5: .....	22
PERJUMPAAN 6: .....	26
PERJUMPAAN 7: .....	32
PERJUMPAAN 8: .....	44
PERJUMPAAN 9: .....	54
PERJUMPAAN 10: .....	63
LAMPIRAN KERJA 10.1 (LKK 10.1) .....	68
PERJUMPAAN 11: .....	72
PERJUMPAAN 12: .....	76
PERTANDINGAN: .....	80
SUMBER TAMBAHAN: .....	81

---

# **PELAKSANAAN MODUL KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL DALAM KO- KURIKULUM**

## **Peruntukan Waktu**

Modul Kelab Penggerak Digital dilaksanakan dalam waktu ko-kurikulum kelab dan persatuan. Modul Kelab Penggerak Digital mempunyai aktiviti untuk 12 kali perjumpaan dengan peruntukan masa selama 1 jam untuk setiap perjumpaan. Modul ini juga menyertakan 2 perjumpaan pilihan bagi menggantikan mana-mana perjumpaan mengikut keperluan dan kemudahan sekolah masing-masing.

## **Peranan Guru**

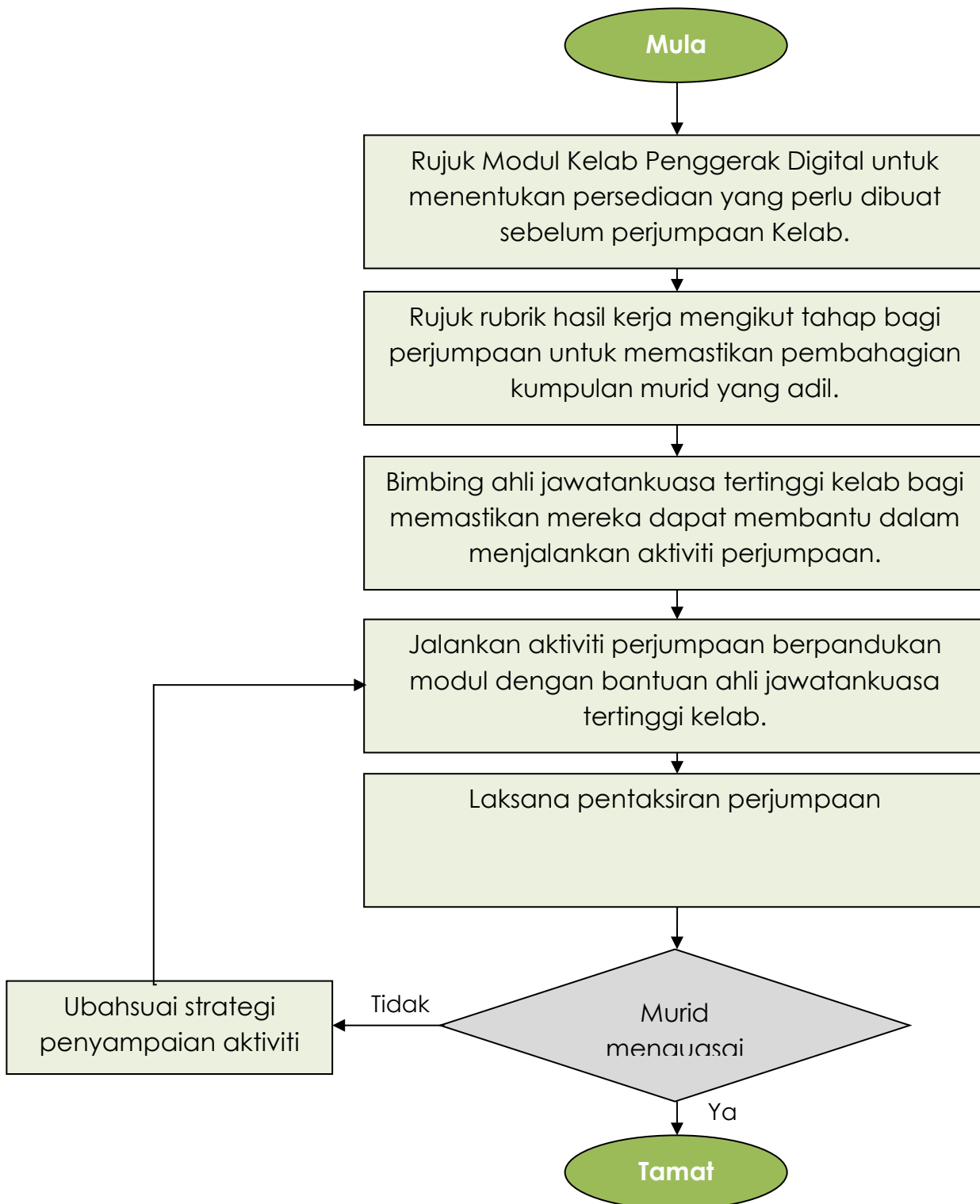
Guru yang melaksanakan Modul Kelab Penggerak Digital ialah guru yang ditugaskan untuk menjadi guru penasihat kelab. Guru hendaklah memastikan murid yang memegang jawatan tertinggi kelab dapat membantu melaksanakan aktiviti bagi setiap perjumpaan dalam modul ini.

## **Langkah-langkah dalam menggunakan modul Kelab Robotik Digital**

- i. Guru merujuk Modul Kelab Penggerak Digital untuk menentukan bahan yang diperlukan dan persediaan yang perlu dibuat sebelum perjumpaan.
- ii. Sebelum perjumpaan, guru dan ahli jawatankuasa Kelab perlu mengenalpasti tahap kemahiran kumpulan murid berpandukan panduan hasil kerja yang disediakan untuk setiap perjumpaan.
- iii. Pastikan pembahagian murid berlaku secara adil mengikut tahap kemahiran ahli kelab yang terlibat.
- iv. Guru hendaklah membimbing ahli jawatankuasa tertinggi kelab untuk membantu menjalankan aktiviti bagi setiap perjumpaan.
- v. Guru dan ahli jawatankuasa tertinggi kelab hendaklah membimbing ahli kelab lain semasa perjumpaan untuk menjalankan aktiviti setiap perjumpaan.
- vi. Guru dan ahli jawatankuasa tertinggi kelab hendaklah melaksanakan pentaksiran aktiviti bagi setiap kelab berpandukan rubrik hasil kerja mengikut tahap dalam setiap perjumpaan
- vii. Guru dan ahli jawatankuasa tertinggi kelab hendaklah mengubah strategi PdP jika ada ahli kelab yang belum menguasai tahap penguasaan kemahiran bagi setiap perjumpaan.

## KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL

Carta alir dibawah adalah merujuk kepada bagaimana pelaksanaan Modul Kelab Penggerak Digital dalam perjumpaan Ko-Kurikulum Kelab dan Persatuan.



**Rajah 1:** Carta alir pelaksanaan Modul



# PERJUMPAAN 1:

## Konsep Robot dan Membina Prototaip



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid mempelajari konsep robot dan membina satu model (prototaip) robot menggunakan bahan kitar semula dalam kumpulan masing-masing untuk menyelesaikan satu masalah.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Ahli kelab robotik akan dibahagikan kepada beberapa kumpulan.
2. Murid didedahkan kepada konsep robotik dan kepentingan kegunaan robot dalam zaman sekarang.
3. Murid membina satu model(prototaip) robot dengan menggunakan pelbagai bahan kitar semula dalam kumpulan masing-masing.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima Masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
20 minit



**Peranti**  
Tiada



**Perisian**  
Tiada

#### LEMBARAN KERJA

-

#### BAHAN TAMBAHAN

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1. Kertas Mahjong        | 3. Alat tulis & kraf tangan        |
| 2. Barangan guna semula: | (berkumpulan):                     |
| a) Botol plastik         | a) Gunting                         |
| b) Straw                 | b) Gam                             |
| c) Tin aluminium         | c) Pita pelekat                    |
| d) Kotak                 | d) Tali                            |
| e) Surat khabar lama     | e) Alatan lain yang mungkin sesuai |

#### HASIL KERJA

Prototaip robot yang dihasilkan menggunakan barang guna semula

**Hasil kerja mengikut tahap:**

<b>Rendah</b>	<b>Sederhana</b>	<b>Tinggi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid dapat melakarkan prototaip untuk menyelesaikan masalah yang diberi.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid dapat membina prototaip untuk menyelesaikan masalah yang diberi.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid dapat membina lebih daripada satu prototaip untuk menyelesaikan masalah yang diberi.</li></ul>

---

## **SEBELUM PERJUMPAAN**

### **Persediaan untuk perjumpaan 1**

1. Kenal pasti bilangan ahli kelab robotik. Setiap kumpulan mestilah tidak melebihi 4 orang ahli kumpulan.
2. Sediakan barang guna semula yang mencukupi supaya setiap kumpulan mendapat bahan yang mencukupi untuk membina model(prototaip) robot masing masing.
3. Sediakan alat tulis dan kraf tangan atas meja untuk setiap kumpulan.

## **SEMASA PERJUMPAAN**

### **Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 1:**

#### ***Pengenalan Kelab: ±5 minit***

1. Murid membincangkan fungsi dan peraturan kelab robotik bersama dengan guru.
2. Murid dibahagikan kepada kumpulan yang tidak melebihi 4 orang ahli kumpulan.
3. Kumpulan yang dihasilkan merupakan kumpulan tetap murid bagi setiap perjumpaan kelab robotik untuk tahun ini.

**Pengenalan Robot: ±10 minit**

1. Murid melakukan aktiviti sumbang saran dalam kumpulan masing-masing tentang topik berikut:
  - a. Definisi robot.
  - b. Contoh kegunaan robot dalam kehidupan seharian manusia mengikut definisi.
  - c. Contoh masalah yang diselesaikan oleh robot.
2. Setiap kumpulan mencatatkan jawapan masing-masing atas kertas mahjong dalam bentuk peta minda atau peta i-Think.
3. Guru menerangkan bahawa robot dihasilkan untuk menyelesaikan sesuatu masalah.

**Tugasan Murid: Prototaip Robot: ±25 minit**

1. Setiap kumpulan memilih satu masalah untuk diselesaikan melalui mengikut kategori dalam kehidupan seharian manusia yang berikut:
  - a. **Di rumah** (contoh: keselamatan dan kebersihan rumah).
  - b. **Di sekolah** (contoh: keselamatan dan kebersihan sekolah, vandalisme).
  - c. **Di tempat awam** (contoh: kebersihan dan keselamat tempat awam).
2. Setiap kumpulan diberikan 20 minit untuk berbincang dan menghasilkan satu model(prototaip) robot bagi menyelesaikan masalah yang dipilih.
3. Setiap kumpulan menggunakan barang guna semula serta alat tulis dan kraf tangan yang telah disediakan oleh guru untuk menghasilkan model (prototaip) robot masing-masing.
4. Robot tersebut perlu menunjukkan segala pergerakan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang diingini.
5. Setiap kumpulan diingati untuk membahagikan tugas dalam kumpulan supaya tugas boleh siap dengan efisien.
6. Guru mengarahkan murid untuk mengemaskan tempat kerja masing masing setelah selesai menghasilkan prototaip masing masing.

**Pembentangan Prototaip: ±15 minit**

## **KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL**

1. Guru memberi masa 1-2 minit (jumlah masa = 15 minit) kepada setiap kumpulan untuk membentangkan prototaip masing-masing dan cara prototaip tersebut dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi.
2. Pembentangan setiap kumpulan perlu:
  - a) menyatakan masalah yang ingin diselesaikan.**
  - b) menerangkan cara penyelesaian masalah dipilih melalui robot yang dicipta.**

### ***Penutup: ±5 minit***

1. Beberapa murid dipilih untuk berkongsi pengalaman mereka semasa mencipta prototaip robot untuk menyelesaikan masalah yang dipilih.





# PERJUMPAAN 2:

## Jenis dan Sifat Bahan Binaan



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid dapat mengenalpasti bahan binaan yang sesuai untuk kegunaan yang berbeza berdasarkan sifat bahan tersebut.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Ahli kelab robotik mengenalpasti pelbagai bahan binaan robot dan sifat sifat bahan tersebut.
2. Murid diuji tentang sifat-sifat beberapa bahan yang mudah didapati dan menentukan bahan yang sesuai dengan penggunaannya.
3. Murid melengkapkan lembaran kerja yang diberikan.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
20 minit



**Peranti**  
Tiada



**Perisian**  
Tiada

#### LEMBARAN KERJA

LKK 2.1, LKK 3.1

#### BAHAN TAMBAHAN

- Bahan guna semula:
- |                     |                                      |
|---------------------|--------------------------------------|
| 1. Botol plastik    | 5. surat khabar lama                 |
| 2. Penyedut minuman | 6. Batang kayu dan papan kayu        |
| 3. Tin aluminium    | 7. Span cuci pinggan                 |
| 4. Kotak            | 8. Barangan lain yang mungkin sesuai |

#### HASIL KERJA

Jadual ciri-ciri bahan

**Hasil kerja mengikut tahap:**

<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid dapat menguji setiap bahan yang diberi dan mencatatkan ciri-cirinya dalam <b>LK 2.1</b> dengan bimbingan murid atau guru</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid dapat menguji setiap bahan yang diberi dan mencatatkan ciri-cirinya dalam <b>LK 2.1</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid dapat menguji setiap bahan yang diberi dan mencatatkan ciri-cirinya dalam <b>LK 2.1</b>.</li><li>• Murid dapat memberikan kegunaan setiap bahan berdasarkan ciri-ciri tersendirinya</li></ul>

**SEBELUM PERJUMPAAN**

**Persediaan untuk perjumpaan 2**

1. Sediakan barang guna semula yang mencukupi untuk setiap kumpulan.
2. Sediakan alat tulis dan kraf tangan atas meja untuk setiap kumpulan.
3. Sediakan lembaran kerja kumpulan 2.1 untuk murid mengisi sifat-sifat bahan dalam sebuah jadual.

**SEMASA PERJUMPAAN**

**Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 2:**

***Pengenalan Kelas: ±10 minit***

1. Murid memberi pendapat mereka tentang bagaimana setiap robot dirancang sebelum pembinaan. Apakah perkara yang perlu dikenalpasti sebelum robot dibina?
2. Murid membincangkan tentang proses pemilihan bahan untuk membina robot dan ciri-ciri yang perlu ada untuk bahan yang dipilih.
3. Guru menerangkan bahawa terdapat 5 sifat bahan yang biasanya dikaji iaitu:
  - a. Kekerasan/Kelembutan

## **KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL**

- b. Kekenyalan atau tidak
  - c. Kerapuhan atau kemuluran
  - d. Konduktif atau penebat haba
  - e. Konduktif atau penebat elektrik
4. Murid memberikan contoh bahan untuk setiap 5 sifat yang diterangkan.

### **Aktiviti Berkumpulan: ±25 minit**

1. Setiap kumpulan diberikan bahan berikut: *(contoh)*
  - a. Botol plastik
  - b. Penyedut minuman
  - c. Tin minuman
  - d. Kertas surat khabar lama

*\*Guru boleh menggunakan bahan yang berlainan untuk setiap kumpulan.*

2. Setiap kumpulan dikehendaki untuk mengkaji dan mengisikan ciri-ciri setiap bahan yang diberikan dalam **Lembaran Kerja 2.1**.
3. Setiap kumpulan haruslah menandakan ciri-ciri yang sesuai dengan bahan tersebut.
4. Murid digalakkan untuk menguji bahan-bahan yang diberi untuk membuktikan bahan-bahan memiliki ciri-ciri tersebut.
5. Murid diberi 20 minit untuk melaksanakan tugas yang diberi.

### **Pembentangan: ±20 minit**

1. Setiap kumpulan membentangkan maklumat yang dikumpul untuk setiap bahan.
2. Perbincangan antara kumpulan dilakukan selepas setiap pembentangan supaya pendapat dapat dikongsikan.
3. Perbincangan ini dilakukan selama 20 minit.

### **Penutup: ±5 minit**

1. Guru menerangkan bahawa setiap bahan mempunyai sifat-sifat tersendiri.
2. Guru menerangkan bahawa bahan-bahan digabungkan dalam kehidupan manusia supaya kelemahan setiap bahan dapat diatasi. (Contohnya, konkrit iaitu gabungan simen dan besi).
3. Guru memberikan tugas di rumah sebagai persediaan untuk perjumpaan seterusnya iaitu perjumpaan 3.

## **KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL**

Tugas: Murid dikehendaki untuk membuat kajian tentang 3 jenis stres utama iaitu ketegangan, kemampatan, dan kilasan serta mengisikan hasil kajian dalam **Lembaran Kerja 3.1**.

**LAMPIRAN KERJA KUMPULAN 2.1 (LKK 2.1)**

Nama: \_\_\_\_\_  
Kumpulan: \_\_\_\_\_

Kelas: \_\_\_\_\_

Tarikh: \_\_\_\_\_

---

**Ciri-Ciri Bahan:**

No	Nama Bahan	Kekerasan/ Kelembutan	Kekenyalan	Kerapuhan/ Kemuluran	Haba	Elektrik

**LAMPIRAN KERJA KUMPULAN 3.1 (LKK 3.1)**

Nama: \_\_\_\_\_  
Kumpulan: \_\_\_\_\_

Kelas: \_\_\_\_\_

Tarikh: \_\_\_\_\_





# PERJUMPAAN 3:

## Struktur Binaan



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid dapat mengenalpasti jenis stres yang dikenakan terhadap bahan, jenis pemasangan kekal dan separa kekal dan dapat membina sebuah struktur untuk menguji reka bentuk struktur tersebut.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Ahli kelab robotik diperkenalkan kepada jenis stres yang dihadapi bahan yang dikenakan pelbagai daya.
2. Murid mempelajari jenis pemasangan kekal atau separa yang dilakukan terhadap sebuah struktur.
3. Murid mereka bentuk sebuah jambatan dan menguji ketahanan struktur tersebut dengan pemberat.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
20 minit



**Peranti**  
Tiada



**Perisian**  
Tiada

#### LEMBARAN KERJA

-

#### BAHAN TAMBAHAN

1. Penyedut minuman yang mencukupi untuk setiap kumpulan (50 batang setiap kumpulan)
2. Pelekat/perekat yang sesuai (cth: glue gun)

#### HASIL KERJA

Model jambatan

Hasil kerja mengikut tahap:

Rendah	Sederhana	Tinggi
<ul style="list-style-type: none"><li>Murid dapat melakarkan dan menerangkan konsep jambatan yang boleh menampung botol air 1.5L.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Murid dapat membina jambatan yang boleh menampung botol air 1.5L menggunakan penyedut minuman.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Murid dapat membina dua jenis jambatan yang boleh menampung botol air 1.5L menggunakan penyedut minuman.</li></ul>

SEBELUM PERJUMPAAN

**Persediaan untuk perjumpaan 3**

1. Sediakan penyedut minuman yang mencukupi supaya murid mendapat bahan yang mencukupi untuk mereka jambatan masing masing.
2. Sediakan pelekat/perekat yang mencukupi untuk setiap kumpulan.

SEMASA PERJUMPAAN

**Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 3:**

***Pengenalan Kelas: ±10 minit***

1. Murid membincangkan kepentingan stres dan tekanan dalam sesuatu struktur.
2. Murid mengenalpasti jenis stres yang utama:
  - a. **Ketegangan (Tensile)** – tarikan atau regangan yang dikenakan pada bahan.
  - b. **Kemampatan (Compression)** – tekanan yang dikenakan pada bahan.
  - c. **Kilasan (Torsion)** – putaran yang dikenakan pada bahan.



3. Guru menerangkan kepentingan mengenali cara memasang bahan supaya sesuai dengan keadaan. Contohnya:

**a. Pemasangan Kekal**

- i. Glu
- ii. Paku
- iii. Rivet
- iv. Pateri/Kimpalan

**b. Pemasangan Separa Kekal**

- i. Skrew
- ii. Bolt dan Nat
- iii. Gelang Getah
- iv. Kelip

**Cabaran: ±20 minit**

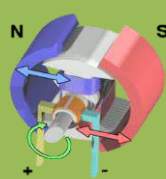
1. Guru memberitahu setiap kumpulan tentang cabaran dalam perjumpaan ini iaitu membina sebuah jambatan dengan hanya menggunakan penyedut minuman sahaja.
2. Guru memberi beberapa kriteria yang perlu dipenuhi oleh setiap jambatan murid. (cth: panjang 60cm, lebar 15cm dan boleh menampung 1.5L botol berisi air).
3. Guru menerangkan reka bentuk utama yang digunakan dalam pembinaan sebuah jambatan.
4. Setiap jenis reka bentuk mempunyai ciri-ciri tersendiri dalam menangani jenis stres yang akan dihadapi. Guru juga menerangkan bahawa jambatan dibina secara kekal.
5. Murid diberi masa 20 minit untuk membina jambatan mereka. Guru menasihati murid tentang kepentingan reka bentuk dalam membina jambatan tersebut.

**Pengujian Jambatan: ±13 minit**

1. Guru menguji setiap jambatan selepas pembinaan (masa :10minit).
2. Guru memberikan ulasan untuk setiap jambatan.

**Penutup: ±2 minit**

Murid mengenal pasti jenis stres dan cara pemasangan yang sesuai termasuk jenis bahan yang digunakan penting dalam proses pembinaan robot.



# PERJUMPAAN 4:

## Motor



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid dapat menyatakan cara motor berfungsi dan membina sebuah model motor.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Ahli kelab robotik diperkenalkan kepada motor sebagai penggerak dalam robot.
2. Murid belajar tentang ciri-ciri setiap motor.
3. Murid membina model sebuah motor.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
30 minit



**Peranti**  
Tiada



**Perisian**  
Tiada

#### LEMBARAN KERJA

-

#### BAHAN TAMBAHAN

1. Magnet kekal
2. Dawai kuprum halus
3. Blok kayu
4. Klip kertas
5. Pelekat/perekat
6. Bekalan elektrik (bateri 9v)
7. Wayar

#### HASIL KERJA

Model motor yang berfungsi

#### RUJUKAN:

1. Bagaimana motor berfungsi  
<http://www.explainthatstuff.com/electricmotors.html>
2. Membina sebuah model motor <http://www.instructables.com/id/How-to-Make-a-Simple-Motor/?ALLSTEPS>

**Hasil kerja mengikut tahap:**

<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Murid dapat menghasilkan model motor yang berfungsi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Murid dapat menghasilkan dan menerangkan model motor yang berfungsi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Murid dapat menghasilkan dan menerangkan dua jenis model motor yang berfungsi</li> </ul>

## SEBELUM PERJUMPAAN

### Persediaan untuk perjumpaan 4

1. Sediakan bahan-bahan yang diperlukan untuk setiap kumpulan.
2. Sediakan pelekat/perekat yang mencukupi untuk setiap kumpulan.
3. Sediakan slaid *Powerpoint* untuk menerangkan:
  - a. cara motor berfungsi.
  - b. jenis motor yang digunakan dalam pembinaan robot.

Jenis motor:

DC motor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Senang diguna</li> <li>2. Tiada atur cara diperlukan</li> <li>3. Tiada kawalan posisi dan kelajuan</li> </ol>
Servo motor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perlu atur cara untuk berfungsi</li> <li>2. Ada kawalan posisi dan kelajuan</li> <li>3. Tidak boleh berpusing sepenuhnya</li> </ol>
Stepper motor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perlu atur cara untuk berfungsi</li> <li>2. Ada kawalan posisi dan kelajuan</li> <li>3. Boleh berpusing sepenuhnya</li> </ol>

- c. Ciri-ciri setiap motor tersebut.
4. Guru menyediakan langkah-langkah untuk membina model motor berdasarkan laman web berikut: <http://www.instructables.com/id/How-to-Make-a-Simple-Motor/?ALLSTEPS>

SEMASA PERJUMPAAN

**Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 4:**

**Pengenalan Konsep: ±12 minit**

1. Murid membincangkan kepentingan memahami jenis motor yang digunakan dalam membina sebuah robot. Penggunaan motor dalam sebuah robot melibatkan penukaran tenaga elektrik kepada tenaga kinetik. Ini memudahkan penyimpanan bekalan tenaga.
2. Murid membincangkan beberapa jenis motor yang mereka tahu. Guru menunjukkan beberapa contoh motor.

**Jenis motor:**

<b>DC motor</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Senang diguna</li> <li>2. Tiada atur cara diperlukan</li> <li>3. Tiada kawalan posisi dan kelajuan</li> </ol>
<b>Servo motor</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perlu atur cara untuk berfungsi</li> <li>2. Ada kawalan posisi dan kelajuan</li> <li>3. Tidak boleh berpusing sepenuhnya</li> </ol>
<b>Stepper motor</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perlu atur cara untuk berfungsi</li> <li>2. Ada kawalan posisi dan kelajuan</li> <li>3. Boleh berpusing sepenuhnya</li> </ol>

3. Guru menerangkan tentang pelbagai jenis motor yang biasanya digunakan dalam projek robotik.

**Cabaran: ±40 minit**

1. Guru memberi cabaran kepada setiap kumpulan untuk membina sebuah motor elektromagnet mengikut langkah-langkah yang guru telah sediakan:

**Langkah 1: Potong dan gulung wayar kuprum**

- i. Pastikan semua bahan telah disediakan
- ii. Dengan menggunakan pemotong wayar, potong wayar kuprum halus sepanjang 0.6m – 1m
- iii. Gulung dawai kuprum mengelilingi bateri AA dengan ketat (pastikan di kedua-dua hujung gelung ditinggalkan sepanjang 2 inci)
- iv. Pastikan gegelung mempunyai sekurang-kurangnya 15 pusingan
- v. Ikat hujung gegelung dengan melilitkan lebihan hujung disekitar gegelung:



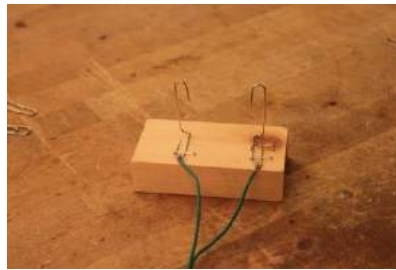
**Langkah 2: Buang enamel di hujung wayar kuprum menggunakan kertas pasir**

- i. Gunakan kertas pasir untuk membuang enamel daripada wayar kuprum (lebih banyak enamel yang ditanggalkan, lebih baik sambungan elektrik diantara Bateri AA dan motor)
- ii. Pada satu hujung gegelung, hanya buang enamel pada satu bahagian wayar sahaja
- iii. Pada hujung yang satu lagi, buang semua enamel pada wayar



**Langkah 3: Bina rig untuk memegang gegelung**

- i. Bina 2 rak kecil menggunakan 2 klip kertas dengan melipatkan klip kertas menjadi bentuk 'L'
- ii. Gunakan playar, bengkokkan hujung klip kertas untuk membentuk rak
- iii. Stabilkan klip kertas di atas permukaan yang rata dan stabil
- iv. Potong wayar berpenebat sepanjang 0.3m
- v. Potong wayar tersebut kepada 2
- vi. Buang penebat plastik di kedua-dua hujung wayar
- vii. Balutkan hujung wayar pada klip kertas



**Langkah 4: Lekatkan magnet**

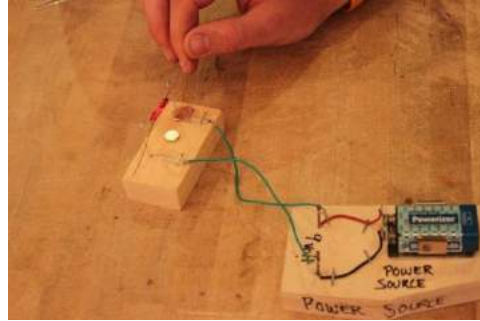
- i. Lekatkan magnet ditengah-tengah antara 2 klip kertas tadi
- ii. Gunakan hot glue untuk pastikan magnet tidak bergerak



**Langkah 5: Uji motor anda**

- i. Rehatkan wayar kuprum tadi di atas rak klip kertas tadi
- ii. Lekatkan hujung wayar penebat dengan bateri AA (berhati-hati kerana bateri boleh menjadi panas)
- iii. Gegelung wayar kuprum sepatutnya akan mula berputar
- iv. Jika gegelung wayar tidak berputar, pasirkan hujung wayar tersebut sekali lagi atau pastikan rak anda stabil
- v. Cuba sehingga berjaya

## KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL



2. Setiap kumpulan diberi 40 minit untuk membina motor masing-masing.

### **Penutup: ±8 minit**

1. Selepas setiap kumpulan siap membina motor masing-masing, murid berbincang bersama dengan guru tentang motor yang dibina.
2. Murid memberi pendapat tentang cara untuk meningkatkan kelajuan dan kekuatan motor masing-masing.



# PERJUMPAAN 5:

## Kuasa dan Tenaga



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid dapat menyatakan fungsi bateri dan membina bateri sendiri menggunakan bahan yang disediakan.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Ahli kelab robotik diperkenalkan kepada faktor dan tenaga dalam pembinaan robot.
2. Murid didedahkan kepada jenis bateri yang biasanya digunakan dalam pembinaan robot.
3. Murid membina sebuah bateri sendiri.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
15 minit



**Peranti**  
Tiada



**Perisian**  
Tiada

#### LEMBARAN KERJA

-

#### BAHAN TAMBAHAN

1. Kertas aluminium
2. Dawai kuprum tebal
3. Wayar klip buaya
4. Air
5. Garam/cuka
6. Voltmeter/multimeter

#### HASIL KERJA

Model bateri yang berfungsi

#### RUJUKAN:

Membina bateri sendiri

<http://sci-toys.com/scitoys/scitoys/echem/batteries/batteries.html>



**Hasil kerja mengikut tahap:**

<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid dapat menghasilkan bateri yang mempunyai voltan apabila diuji menggunakan multimeter</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid dapat menghasilkan bateri yang mempunyai voltan sekurang-kurangnya 1.5V apabila diuji menggunakan multimeter</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid dapat menghasilkan bateri yang mempunyai voltan sekurang-kurangnya 2V apabila diuji menggunakan multimeter</li></ul>

---

## **SEBELUM PERJUMPAAN**

### **Persediaan untuk perjumpaan 5**

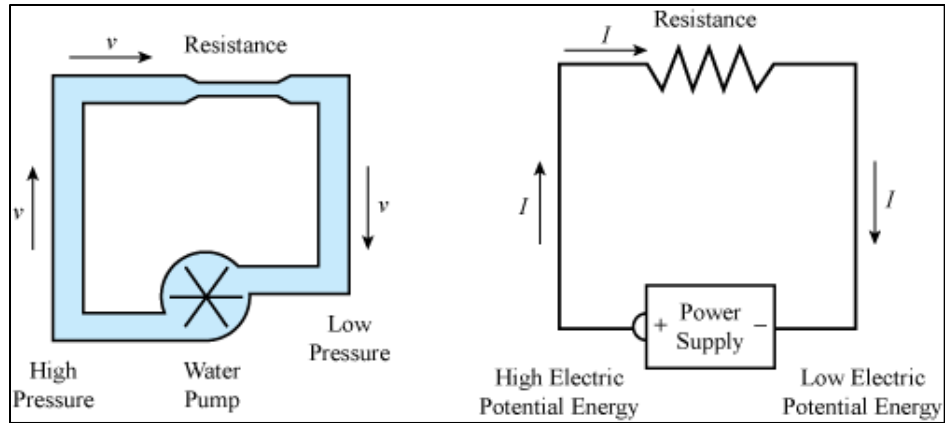
1. Sediakan bahan-bahan yang diperlukan untuk setiap kumpulan.
2. Guru menyediakan langkah-langkah untuk membina model bateri tersebut menggunakan laman web berikut sebagai contoh: <http://sci-toys.com/scitoys/scitoys/echem/batteries/batteries.html>.

## **SEMASA PERJUMPAAN**

### **Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 5:**

**Pengenalan Konsep: ±20 minit**

1. Murid membincangkan kepentingan memahami konsep kuasa dan voltan dalam konsep tenaga elektrik.
2. Murid membincangkan analogi bekalan air dalam paip bomba dan bekalan air dari pili air di rumah berbeza dari segi keperluan boleh digunakan sebagai penerangan.



3. Komponen yang memakan jumlah tenaga yang besar seperti motor memerlukan arus elektrik yang tinggi manakala komponen seperti LED tidak memakan arus elektrik yang tinggi.
4. Meningkatkan arus elektrik lebih efektif berbanding dengan meningkatkan voltan untuk memberi lebih kuasa kepada motor berdasarkan formula " $P = IV$ " atau " $P = I^2R$ "
5. Murid membincangkan jenis bateri yang biasanya digunakan dalam robotik (<http://www.robotshop.com/blog/en/how-do-i-choose-a-battery-8-3585>)
  - a. Bateri alkali (AAA, AA, C, D, 9V)
  - b. Bateri LiPo /Li-ion
  - c. Bateri Nimh
6. Guru menerangkan kepada murid tentang kepentingan merancang dan memilih bateri yang sesuai berdasarkan tugas robot.

**Cabaran: ±35 minit**

1. Guru memberi cabaran kepada setiap kumpulan untuk membina sebuah model bateri mengikut langkah-langkah yang guru telah sediakan sebelum perjumpaan ini:
  - i. Celupkan jalur kuprum dan jalur aluminium kedalam air Coca Cola
  - ii. Gunakan klip buaya dimana satu hujung klip diklipkan pada jalur dan satu lagi pada voltmeter/multimeter
  - iii. Lihat perubahan pada nilai voltmeter/multimeter

## KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL

- iv. Gunakan gabungan jalur yang berbeza (cuba jalur zink) dan cecair yang berbeza (cuba air garam) untuk melihat perubahan bacaan
- v. Cuba gabungan jalur dan cecair sehingga boleh menyalakan 1 LED



2. Setiap kumpulan diberi pelbagai bahan dan 30 minit untuk menghabiskan cabaran tersebut.
3. Selepas 30 minit, setiap kumpulan menguji bateri masing-masing menggunakan multimeter untuk mendapatkan bacaan voltan.

### **Penutup: ±5 minit**

1. Selepas setiap kumpulan siap membina bateri masing-masing, murid berbincang bersama dengan guru tentang bateri yang dibina.
2. Murid memberi pendapat tentang cara untuk meningkatkan voltan dan kekuatan arus bateri masing-masing (contoh jawapan: memasang beberapa bateri secara bersiri = lebih voltan. Memasang secara selari = lebih arus).



# PERJUMPAAN 6:

## Sensor



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid dapat membina prototaip yang menggunakan sensor yang dapat menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Ahli kelab robotik diperkenalkan kepada sensor dan kepentingan sensor dalam pembinaan robot.
2. Ahli kelab robotik membina prototaip yang menggunakan sensor untuk menunjukkan pergerakan.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
15 minit



**Peranti**  
Tiada



**Perisian**  
Tiada

#### LEMBARAN KERJA

-

#### BAHAN TAMBAHAN

Barangan guna semula:

1. Botol plastik
2. Straw
3. Tin aluminium
4. Kotak
5. Kertas surat khabar lama
6. Barangan lain yang sesuai

Alat tulis dan kraf tangan (berkumpulan):

1. Gunting
2. Pelekat/perekat
3. Tali
4. Alatan lain yang mungkin sesuai

#### HASIL KERJA

Prototaip yang dibina

#### RUJUKAN:

[http://www.robotplatform.com/knowledge/sensors/types\\_of\\_robot\\_sensors.html](http://www.robotplatform.com/knowledge/sensors/types_of_robot_sensors.html)

**Hasil kerja mengikut tahap:**

	<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
<b>Maze Runner</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Prototaip mempunyai pengesan untuk mengesan halangan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Prototaip mempunyai pengesan untuk mengesan halangan dan memilih laluan yang betul.</li> </ul>
<b>Robot Combat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Prototaip mempunyai fungsi untuk menolak pihak lawan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Prototaip mempunyai pelbagai fungsi untuk menolak pihak lawan.</li> </ul>

**KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL**

	<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
<b>Robot Sports</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>• Prototaip mempunyai fungsi untuk melakukan pergerakan asas sukan yang dimainkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>• Prototaip mempunyai pelbagai fungsi untuk melakukan pergerakan asas dan juga pergerakan tambahan untuk sukan yang dimainkan.</li> </ul>
<b>Laluan Berhalang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>• Prototaip mempunyai sekurang-kurangnya satu fungsi untuk melepasi halangan dalam laluan berhalang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototaip boleh menunjukkan pergerakan kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>• Prototaip mempunyai pelbagai fungsi untuk melepasi halangan dalam laluan berhalang.</li> </ul>

## SEBELUM PERJUMPAAN

### Persediaan untuk perjumpaan 6

Sediakan bahan-bahan yang diperlukan untuk setiap kumpulan.

## SEMASA PERJUMPAAN

### Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 6:

#### **Pengenalan Konsep: ±20 minit**

1. Murid membincangkan kepentingan mengapa robot memahami persekitaran di sekelilingnya. Murid boleh membincangkan kesan-kesan buruk jika robot boleh bergerak tapi tidak mempunyai sistem yang mengawalinya.
2. Murid memberikan analogi yang sesuai untuk menggambarkan robot seperti analogi manusia yang membuat keputusan untuk melakukan sesuatu berdasarkan input yang diterima melalui 'sensor' seperti mata, hidung, telinga, kulit dan lidah. Robot juga perlu mendapatkan maklumat dari persekitaran sekelilingnya.
3. Contoh sensor yang biasanya digunakan:
  - a. **Melihat:**
    - i. Ultrasonik
    - ii. Inframerah
    - iii. Perintang peka cahaya
    - iv. Kamera
  - b. **Mendengar**
    - i. Mikrofon
  - c. **Sentuhan**
    - i. Papan kekunci
    - ii. Skrin sentuh
    - iii. Butang suis

4. Guru menjelaskan bahawa sebuah robot bukan sahaja sebuah mesin automatik tetapi menggunakan input untuk memberi sebarang output. Robot juga boleh dikawal dengan alat kawalan jauh sama ada melalui wayar ataupun tidak.

**Cabaran (30 minit)**

1. Guru memberikan senarai cabaran berikut:
  - a. **'Maze runner'**
  - b. **Robot Combat**
  - c. **Robots Sports (bola sepak/bola keranjang/hoki)**
  - d. **Laluan Berhalangan**
2. Guru menerangkan setiap cabaran secara ringkas.
  - a. **'Maze runner'**

Cipta satu robot yang boleh memandu arah dalam sebuah pagar sesat dan mencari jalan keluar dalam pagar sesat tersebut.
  - b. **Robot Combat**

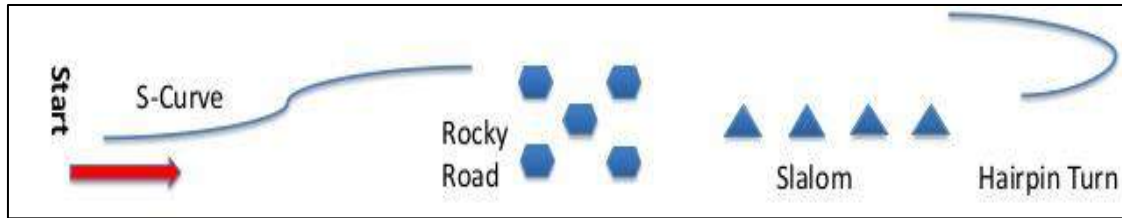
Perlawanan antara dua robot. Robot anda perlu menolak robot pihak lawan keluar daripada gelanggang permainan.
  - c. **Robot Sports (bola sepak/bola keranjang/hoki)**

Membina satu robot yang boleh membuat pergerakan sukan yang dipilih. Contohnya, jika sukan bola sepak dipilih, robot anda mest boleh tendang bola dan membawa bola memasuki pintu gol.
  - d. **Laluan Berhalangan**

Membina satu robot yang boleh melalui beberapa halangan yang ditetapkan oleh guru. Contoh halangan adalah seperti berikut:



## KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL



3. Ahli kelab mengundi untuk memilih cabaran tahunan untuk diselesaikan pada tahun ini. Cabaran yang tidak dipilih disimpan untuk tahun yang lain.
4. Setiap kumpulan diberi masa 25 minit untuk membina sebuah prototaip untuk cabaran yang dipilih.
5. Prototaip setiap kumpulan perlu menunjukkan mekanisme, pengesanan dan pergerakan robot masing-masing.

### **Pembentangan (10 minit)**

1. Setiap kumpulan membentangkan mekanisme, pengesanan dan cara pergerakan robot masing-masing.



# PERJUMPAAN 7:

## Mikropengawal



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid dapat mengaturlcara mikropengawal untuk mengawal nyalaan LED pada litar.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Ahli kelab robotik diperkenalkan kepada atur cara 'Arduino'.
2. Murid mengaturlcara Arduino dan menambungnya kepada litar untuk menyalakan LED.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
1 jam



**Peranti**  
Komputer  
riba/komputer



**Perisian**  
Arduino IDE

#### LEMBARAN KERJA

-

#### BAHAN TAMBAHAN

1. Arduino + Wayar USB
2. LED
3. Perintang 150 – 220  $\Omega$
4. Wayar lembar tunggal
5. 'Breadboard'

#### HASIL KERJA

Aturlcara untuk setiap cabaran

#### RUJUKAN:

Untuk mempelajari Arduino: <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>

<https://learn.adafruit.com/search?q=arduino&>

Untuk mengawal LED <https://learn.sparkfun.com/tutorials/sik-experiment-guide-for-arduino---v32/experiment-1-blinking-an-led>

**Hasil kerja mengikut tahap:**

<b>Rendah</b>	<b>Sederhana</b>	<b>Tinggi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid berjaya menyala dan mengawal LED dengan menggunakan mikropengawal.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid berjaya menyala dan mengawal LED dengan menggunakan mikropengawal.</li><li>• Murid berjaya menyelesaikan cabaran lampu isyarat.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid berjaya menyala dan mengawal LED dengan menggunakan mikropengawal.</li><li>• Murid berjaya menyelesaikan semua cabaran yang diberi.</li></ul>

**SEBELUM PERJUMPAAN**

**Persediaan untuk perjumpaan 7:**

Sediakan bahan-bahan yang diperlukan untuk setiap kumpulan. Pastikan komputer dalam makmal mempunyai perisian Arduino IDE (<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>) .

**SEMASA PERJUMPAAN**

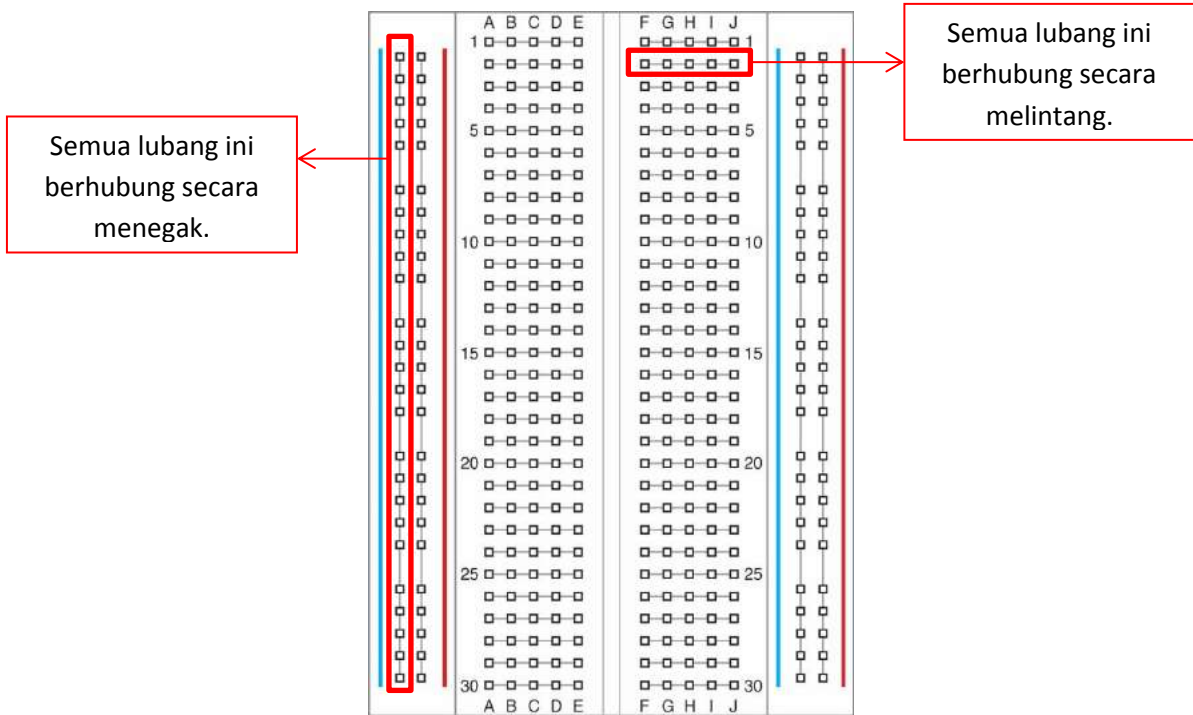
**Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 7:**

***Pengenalan Mikropengawal: ±10 minit***

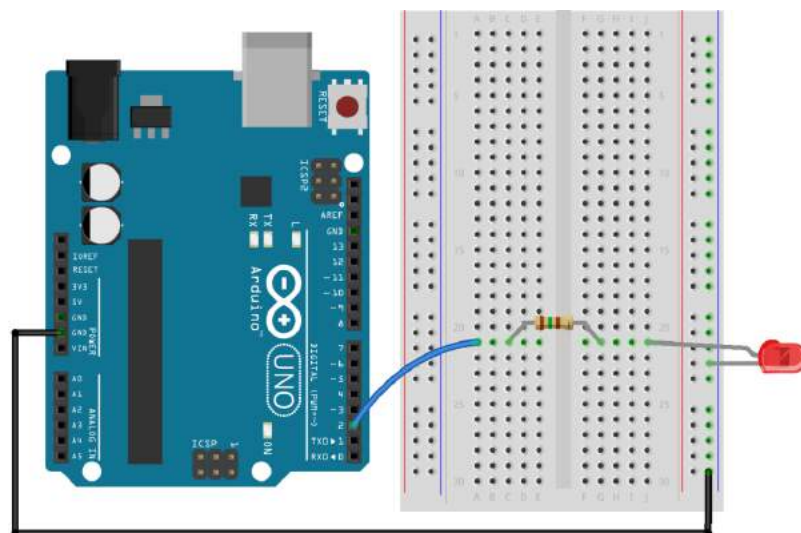
1. Murid membincangkan kepentingan robot untuk mempunyai keupayaan memproses maklumat. Robot menggunakan sebuah mikropengawal (microcontroller) untuk memproses input yang diterima dan memberi output yang diinginkan. Mikropengawal yang biasanya digunakan sekarang ialah *Arduino*. *Arduino* boleh diberi sesuatu atur cara yang memproses input dan output.
2. Guru menerangkan tentang kebolehan arduino menerima atur cara melalui sesuatu perisian komputer. Guru menunjukkan kepada murid satu contoh atur cara yang akan dihantar ke mikropengawal.

**Pembinaan Litar: ±10 minit**

1. Guru menerangkan pembinaan litar pada *breadboard*.



2. Murid mengikut tunjuk ajar guru dalam membina litar LED pada *breadboard*.



**Pembinaan Atur Cara: ±15 minit**

1. Guru menunjukkan satu contoh atur cara untuk mengawal LED yang dihantar ke dalam mikropengawal. Guru menerangkan aspek aspek dalam mengatur cara dalam perisian:
  - a. Mengisytiharkan pemboleh ubah
  - b. Mentakrifkan output
  - c. Ruang kerja 'void loop()'

```
Arduino1 $  
  
const int ledPin = 2;  
  
void setup()  
{  
  pinMode (ledPin, OUTPUT);  
}  
  
void loop()  
{  
  digitalWrite (ledPin, HIGH);  
  delay (1000);  
  digitalWrite (ledPin, LOW);  
  delay (1000);  
}
```

a) Mengisytiharkan pemboleh ubah

b) Mengisytiharkan output

c) Ruang kerja 'void loop'

- Tuliskan atur cara untuk melaksanakan tugas yang dikehendaki.
- digitalWrite (ledpin, HIGH) bermaksud menyalakan led
- digitalWrite (ledpin, LOW) bermaksud memadamkan led

**Cabaran: ±20 minit**

1. Guru memberi beberapa cabaran dalam pengawalan LED: (20 minit)
  - a. Membina satu sistem lampu isyarat (1 LED untuk setiap warna lampu isyarat) .
  - b. Membina pengira masa dengan 5 LED (countdown timer)
  - c. Membina *chase light*  
(<https://www.youtube.com/watch?v=PesBt8kTHzg>).
2. Jawapan untuk setiap cabaran dilampirkan dalam lampiran 1.0.

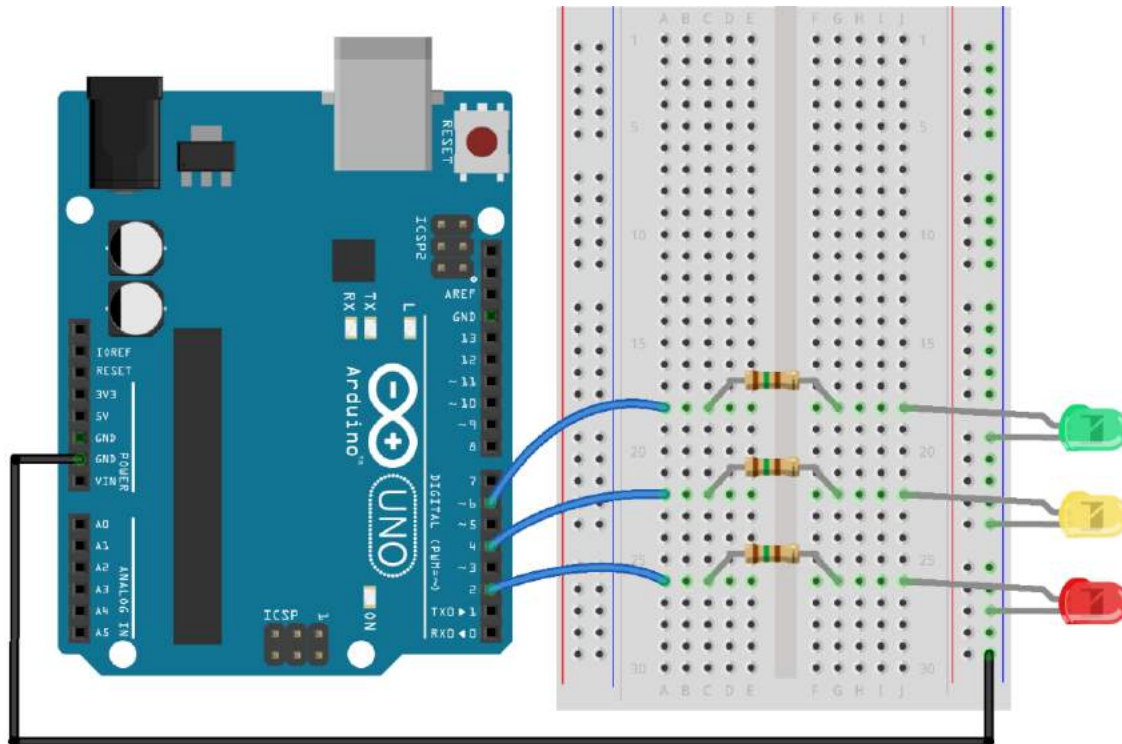
**Penutup: ±5 minit**

1. Guru menasihati setiap kumpulan untuk mencari masa yang lapang untuk mempelajari lagi tentang Arduino kerana terdapat banyak lagi yang belum dipelajari untuk pembinaan robot.

## LAMPIRAN 1.0 (L1.0)

a) Membina satu sistem lampu isyarat (1 LED untuk setiap warna lampu isyarat).

Litar *Breadboard*:



**Aturcara:**

```
const int led1Pin = 2;
const int led2Pin = 4;
const int led3Pin = 6;

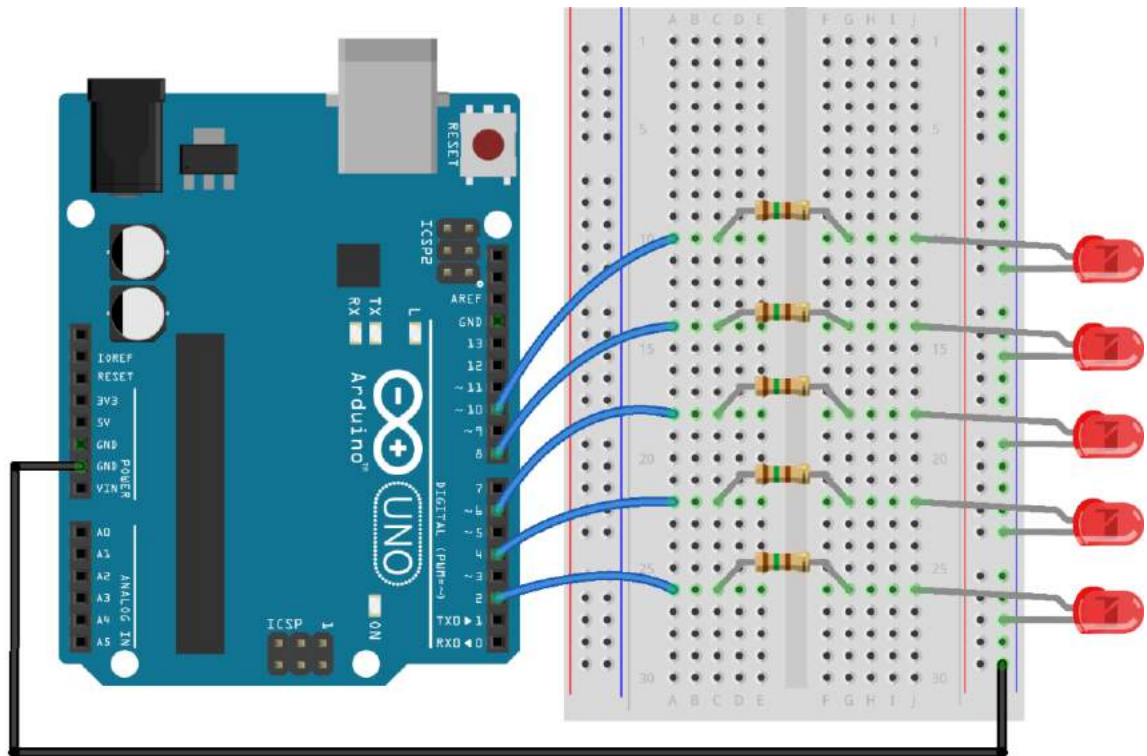
void setup()
{
  pinMode (led1Pin, OUTPUT);
  pinMode (led2Pin, OUTPUT);
  pinMode (led3Pin, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite (led1Pin, HIGH);
  digitalWrite (led2Pin, LOW);
  digitalWrite (led3Pin, LOW);
  delay (5000);
  digitalWrite (led1Pin, LOW);
  digitalWrite (led2Pin, HIGH);
  digitalWrite (led3Pin, LOW);
  delay (100);
  digitalWrite (led1Pin, LOW);
  digitalWrite (led2Pin, LOW);
  digitalWrite (led3Pin, HIGH);
  delay (1000);
}
```



b) Membina pengira masa dengan 5 LED (*countdown time*)

**Litar Breadboard:**



**Atur cara:**

```
const int led1Pin = 2;
const int led2Pin = 4;
const int led3Pin = 6;
const int led4Pin = 8;
const int led5Pin = 10;

void setup()
{
  pinMode (led1Pin, OUTPUT);
  pinMode (led2Pin, OUTPUT);
  pinMode (led3Pin, OUTPUT);
  pinMode (led4Pin, OUTPUT);
  pinMode (led5Pin, OUTPUT);
}

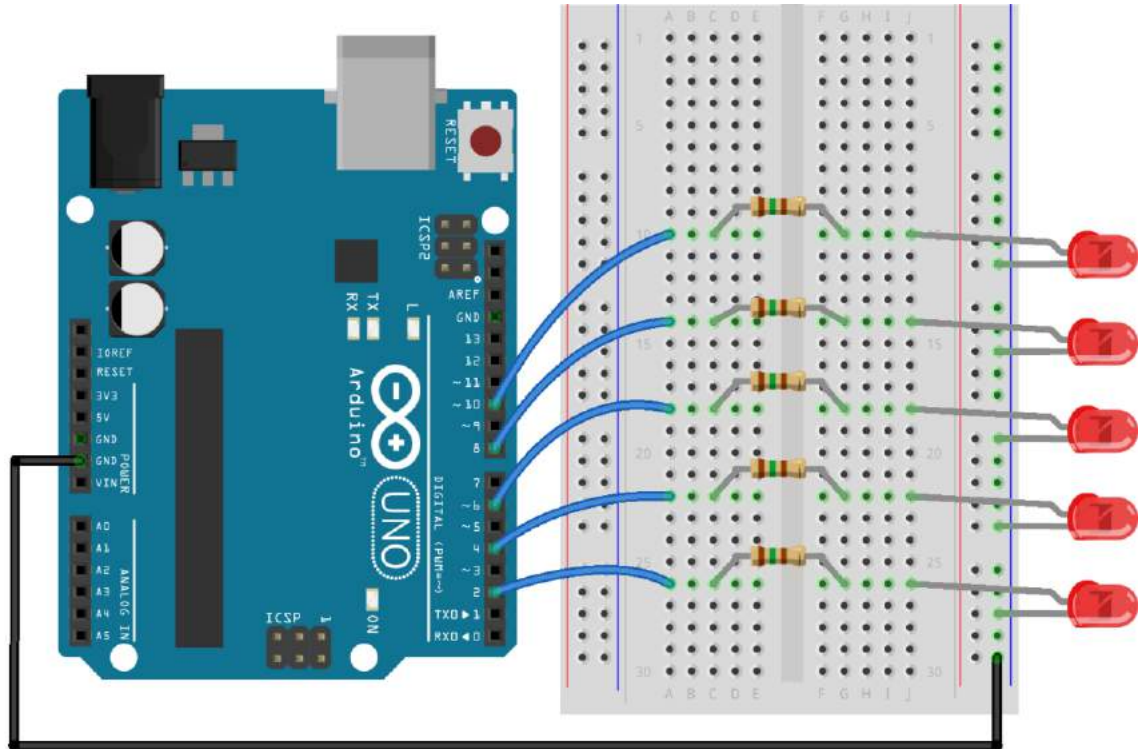
void loop()
{
  digitalWrite (led1Pin, HIGH);
  digitalWrite (led2Pin, HIGH);
  digitalWrite (led3Pin, HIGH);
  digitalWrite (led4Pin, HIGH);
  digitalWrite (led5Pin, HIGH);
  delay (1000);
  digitalWrite (led1Pin, HIGH);
  digitalWrite (led2Pin, HIGH);
  digitalWrite (led3Pin, HIGH);
  digitalWrite (led4Pin, HIGH);
  digitalWrite (led5Pin, LOW);
  delay (1000);
  digitalWrite (led1Pin, HIGH);
  digitalWrite (led2Pin, HIGH);
  digitalWrite (led3Pin, HIGH);
  digitalWrite (led4Pin, LOW);
  digitalWrite (led5Pin, LOW);
```

## **KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL**

```
delay (1000);
digitalWrite (led1Pin, HIGH);
digitalWrite (led2Pin, HIGH);
digitalWrite (led3Pin, LOW);
digitalWrite (led4Pin, LOW);
digitalWrite (led5Pin, LOW);
delay (1000);
digitalWrite (led1Pin, HIGH);
digitalWrite (led2Pin, LOW);
digitalWrite (led3Pin, LOW);
digitalWrite (led4Pin, LOW);
digitalWrite (led5Pin, LOW);
delay (1000);
digitalWrite (led1Pin, LOW);
digitalWrite (led2Pin, LOW);
digitalWrite (led3Pin, LOW);
digitalWrite (led4Pin, LOW);
digitalWrite (led5Pin, LOW);
delay (1000);
}
```

c) Membina chase light

**Litar Breadboard:**



**Atur cara:**

```
const int led1Pin = 2;  
const int led2Pin = 4;  
const int led3Pin = 6;  
const int led4Pin = 8;  
const int led5Pin = 10;
```

```
void setup()  
{  
  pinMode (led1Pin, OUTPUT);  
  pinMode (led2Pin, OUTPUT);  
  pinMode (led3Pin, OUTPUT);  
  pinMode (led4Pin, OUTPUT);
```

## **KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL**

```
pinMode (led5Pin, OUTPUT);
}

void loop()
{
digitalWrite (led1Pin, HIGH);
delay (50);
digitalWrite (led1Pin, LOW);
digitalWrite (led2Pin, HIGH);
delay (50);
digitalWrite (led1Pin, LOW);
digitalWrite (led2Pin, LOW);
digitalWrite (led3Pin, HIGH);
delay (50);
digitalWrite (led1Pin, LOW);
digitalWrite (led2Pin, LOW);
digitalWrite (led3Pin, LOW);
digitalWrite (led4Pin, HIGH);
delay (50);
digitalWrite (led1Pin, LOW);
digitalWrite (led2Pin, LOW);
digitalWrite (led3Pin, LOW);
digitalWrite (led4Pin, LOW);
digitalWrite (led5Pin, HIGH);
delay (50);
}
```

---



# PERJUMPAAN 8:

## Mengaturcara Sensor



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid dapat mengaturcara Arduino untuk mengawal perintang peka cahaya.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Murid diperkenalkan kepada atur cara sensor.
2. Murid membina litar yang lengkap.
3. Murid mengaturcara Arduino untuk mengawal perintang peka cahaya.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
1 jam



**Peranti**  
Komputer riba/  
komputer



**Perisian**  
Arduino IDE

#### LEMBARAN KERJA

-

#### BAHAN TAMBAHAN

1. Arduino + Wayar USB
2. LED
3. Perintang 150 – 220  $\Omega$
4. Wayar lembar tunggal
5. 'Breadboard'
6. Perintang peka cahaya
7. Perintang 10k  $\Omega$

#### HASIL KERJA

Aturcara untuk setiap cabaran

#### RUJUKAN:

Untuk mempelajari Arduino: <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>  
<https://learn.adafruit.com/search?q=arduino&>

Untuk mempelajari perintang peka cahaya  
<http://www.hobbytronics.co.uk/arduino-tutorial8-nightlight>

Untuk mempelajari konsep *serial monitor*  
<http://www.ladyada.net/learn/arduino/lesson4.html>

**Hasil kerja mengikut tahap:**

<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid berjaya menyala dan mengawal LED dengan perintang peka cahaya</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid berjaya menyala dan mengawal LED dengan perintang peka cahaya</li><li>• Murid berjaya menyelesaikan satu cabaran</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid berjaya menyala dan mengawal LED dengan perintang peka cahaya</li><li>• Murid berjaya menyelesaikan semua cabaran yang diberi</li></ul>

**SEBELUM PERJUMPAAN**

**Persediaan untuk perjumpaan 8:**

Sediakan bahan-bahan yang diperlukan untuk setiap kumpulan. Pastikan komputer dalam makmal mempunyai perisian Arduino IDE (<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>) .

**SEMASA PERJUMPAAN**

**Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 8:**

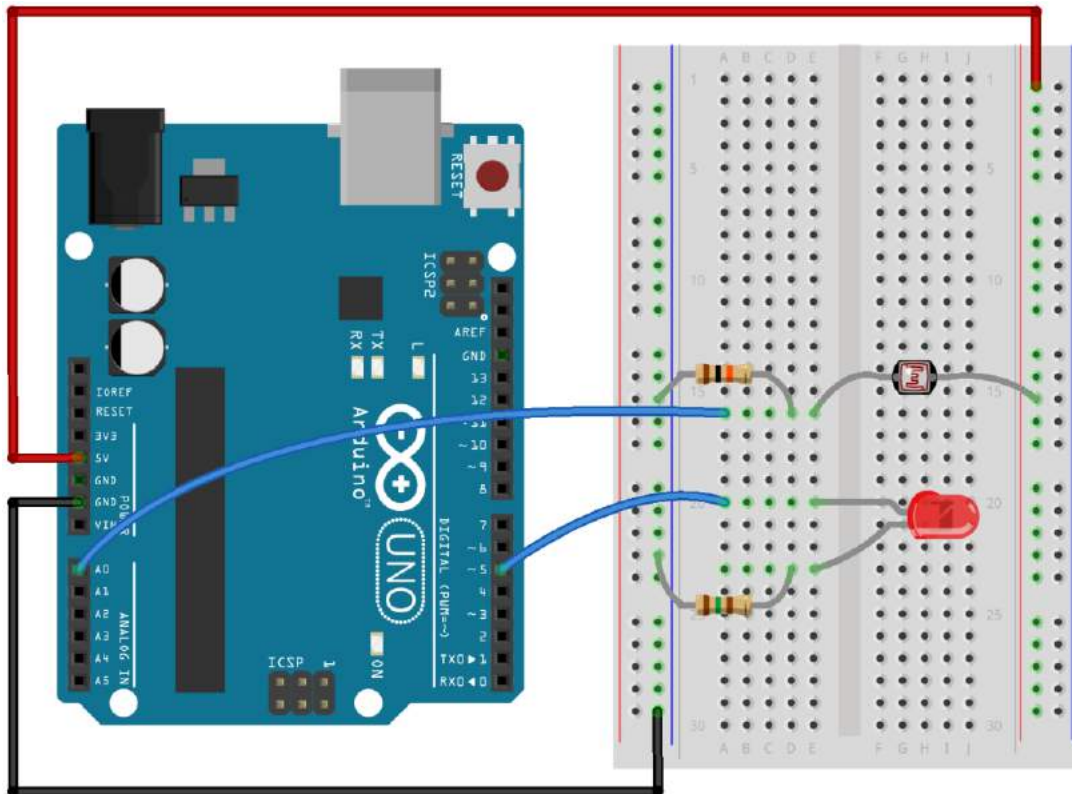
***Pengenalan: ±15 minit***

1. Murid membincangkan kepentingan robot untuk mempunyai keupayaan memproses maklumat. Robot menggunakan sebuah mikropengawal (microcontroller) untuk memproses input yang diterima dan memberi output yang diinginkan. Contoh input yang akan memberi maklumat kepada mikropengawal ialah perintang peka cahaya(LDR).
2. Guru menerangkan tentang perintang peka cahaya(LDR) dan bagaimana perintang tersebut boleh memberi sesuatu isyarat kepada mikropengawal.

**Pembinaan Litar: ±10 minit**

1. Guru menerangkan tentang pembinaan litar LDR pada *breadboard* dan murid mengikut sekali.

**Litar Breadboard:**



**Pembinaan Atur Cara: ±10 minit**

1. Guru menunjukkan satu contoh atur cara untuk mengawal LED dengan menggunakan LDR. Guru mengulas aspek aspek dalam mengatur cara dalam perisian:
  - a. Mengisytiharkan pemboleh ubah.
  - b. Mengisytiharkan *input* dan *output*.
  - c. Ruang kerja 'void loop()'.
  - d. Serial monitor(digunakan untuk melihat perubahan isyarat dari LDR).



Atur Cara:

The screenshot shows the Arduino IDE interface with the following code for an LDR sensor:

```
const int led1Pin = 5;
int analogVal;
const int ldrPin = A0;

void setup()
{
  pinMode (led1Pin, OUTPUT);
  Serial.begin (9600);
}

void loop()
{
  analogVal = analogRead (ldrPin);
  Serial.println (analogVal);
  delay (100);
  if (analogVal < 500)
  {
    digitalWrite (led1Pin, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite (led1Pin, LOW);
  }
}
```

Annotations in the image:

- d. Serial Monitor**: Points to the Serial Monitor icon in the top right toolbar.
- a. Mengisytiharkan pemboleh ubah**: Points to the variable declarations: `const int led1Pin = 5;`, `int analogVal;`, and `const int ldrPin = A0;`
- b. Mengisytiharkan *input* dan *output***: Points to the initialization code: `pinMode (led1Pin, OUTPUT);` and `Serial.begin (9600);`
- c. Ruang kerja '*void loop()*'**: Points to the main loop code, which includes `analogRead`, `Serial.println`, `delay`, and an `if` statement with `digitalWrite` calls.

**Cabaran: ±20 minit**

1. Guru memberi beberapa cabaran untuk mengawal LED melalui perintang peka cahaya: (Jawapan dilampirkan dalam lampiran 1.0)
  - a. Memulakan pengira masa dengan 3 LED (countdown timer) apabila gelap.
  - b. Memulakan *chase light* apabila gelap.

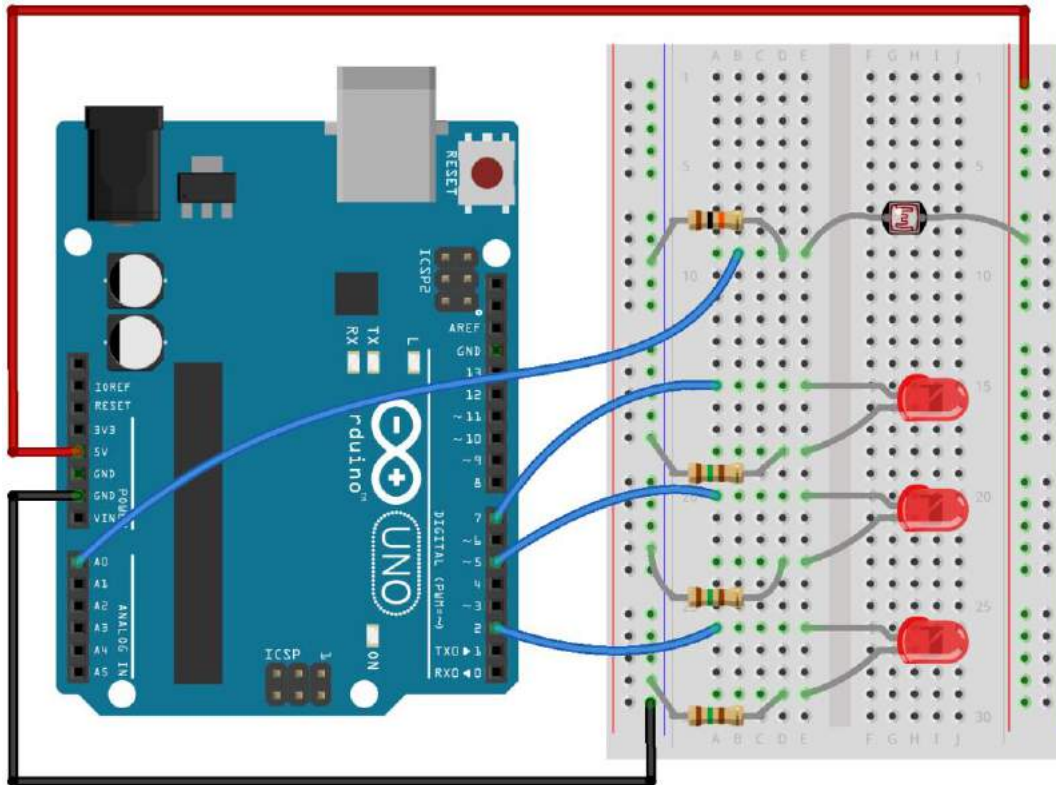
***Penutup: ±5 minit***

1. Guru menasihati setiap kumpulan untuk mencari masa yang lapang untuk mempelajari lagi tentang Arduino kerana terdapat banyak lagi input yang belum dipelajari untuk pembinaan robot.

## LAMPIRAN 1.0 (L1.0)

- a. Memulakan pengira masa dengan 3 LED (countdown timer) apabila gelap.

**Litar Breadboard:**



**Atur Cara:**

```
const int led1Pin = 2;
const int led2Pin = 5;
const int led3Pin = 7;
int analogVal;
const int ldrPin = A0;

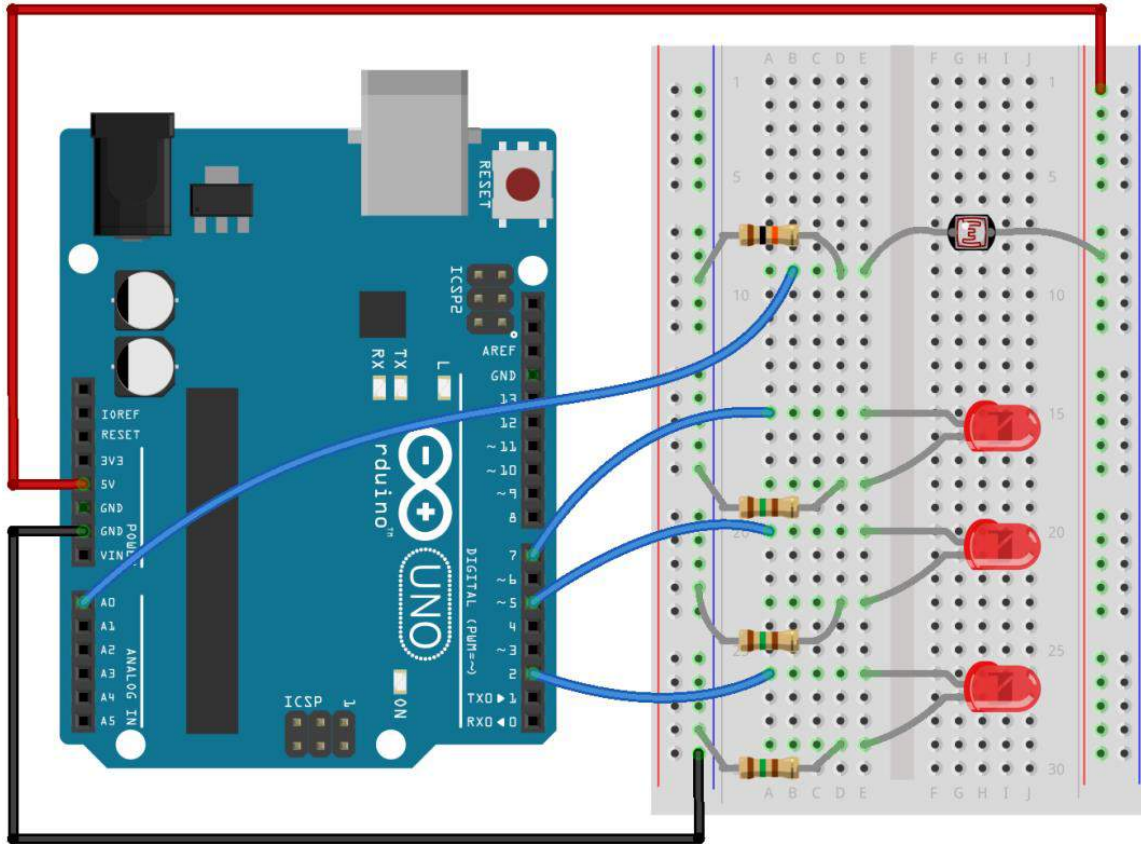
void setup()
{
  pinMode (led1Pin, OUTPUT);
  pinMode (led2Pin, OUTPUT);
  pinMode (led3Pin, OUTPUT);
  Serial.begin (9600);
}

void loop()
{
  analogVal = analogRead (ldrPin);
  Serial.println (analogVal);
  delay (100);
  if (analogVal < 500)
  {
    digitalWrite (led1Pin, HIGH);
    digitalWrite (led2Pin, HIGH);
    digitalWrite (led3Pin, HIGH);
    delay (1000);
    digitalWrite (led1Pin, HIGH);
    digitalWrite (led2Pin, HIGH);
    digitalWrite (led3Pin, LOW);
    delay (1000);
    digitalWrite (led1Pin, HIGH);
    digitalWrite (led2Pin, LOW);
    digitalWrite (led3Pin, LOW);
    delay (1000);
    digitalWrite (led1Pin, LOW);
```

```
digitalWrite (led2Pin, LOW);  
digitalWrite (led3Pin, LOW);  
delay (1000);  
}  
else  
{  
    digitalWrite (led1Pin, LOW);  
    digitalWrite (led2Pin, LOW);  
    digitalWrite (led3Pin, LOW);  
}  
}
```

b. Memulakan *chase light* apabila gelap.

**Litar Breadboard:**



**Atur Cara:**

```
const int led1Pin = 2;
const int led2Pin = 5;
const int led3Pin = 7;
int analogVal;
const int ldrPin = A0;

void setup()
{
  pinMode (led1Pin, OUTPUT);
  pinMode (led2Pin, OUTPUT);
  pinMode (led3Pin, OUTPUT);
  Serial.begin (9600);
}
```

```
}  
  
void loop()  
{  
  analogVal = analogRead (ldrPin);  
  Serial.println (analogVal);  
  delay (100);  
  if (analogVal < 500)  
  {  
    digitalWrite (led1Pin, HIGH);  
    delay (50);  
    digitalWrite (led1Pin, LOW);  
    digitalWrite (led2Pin, HIGH);  
    delay (50);  
    digitalWrite (led1Pin, LOW);  
    digitalWrite (led2Pin, LOW);  
    digitalWrite (led3Pin, HIGH);  
    delay (50);  
    digitalWrite (led1Pin, LOW);  
    digitalWrite (led2Pin, LOW);  
    digitalWrite (led3Pin, LOW);  
    delay (50);  
  }  
  else  
  {  
    digitalWrite (led1Pin, LOW);  
    digitalWrite (led2Pin, LOW);  
    digitalWrite (led3Pin, LOW);  
  }  
}
```



# PERJUMPAAN 9:

## Mengaturcara Motor



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid dapat membina litar motor dan mengawal motor menggunakan aturcara yang disambungkan pada Arduino.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Ahli kelab robotik diperkenalkan kepada atur cara motor.
2. Murid membina litar motor yang lengkap.
3. Murid mengaturcara Arduino untuk mengawal motor.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
1 jam



**Peranti**  
Komputer  
riba/komputer



**Perisian**  
Arduino IDE

#### LEMBARAN KERJA

-

#### BAHAN TAMBAHAN

- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1. Arduino + Wayar USB          | 9. Transistor NPN (BC 548) |
| 2. LED                          | 10. Diod                   |
| 3. Perintang 150 – 220 $\Omega$ |                            |
| 4. Wayar lembar tunggal         |                            |
| 5. 'Breadboard'                 |                            |
| 6. Perintang peka cahaya        |                            |
| 7. Perintang 10k $\Omega$       |                            |
| 8. Motor                        |                            |

#### HASIL KERJA

Aturcara untuk setiap cabaran

#### RUJUKAN:

Untuk mempelajari Arduino: <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>  
<https://learn.adafruit.com/search?q=arduino&>

Untuk mempelajari motor:

<https://learn.adafruit.com/adafruit-arduino-lesson-13-dc-motors/overview>

Untuk mempelajari tentang transistor:

<https://learn.adafruit.com/adafruit-arduino-lesson-13-dc-motors/transistors>



**Hasil kerja mengikut tahap:**

<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid berjaya membina litar motor dan menulis atur cara untuk mengawal motor menggunakan mikropengawal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid berjaya membina litar motor dan menulis atur cara untuk mengawal motor menggunakan mikropengawal</li><li>• Murid berjaya menyelesaikan satu cabaran yang diberi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Murid berjaya membina litar motor dan menulis atur cara untuk mengawal motor menggunakan mikropengawal</li><li>• Murid berjaya menyelesaikan semua cabaran yang diberi</li></ul>

**SEBELUM PERJUMPAAN**

**Persediaan untuk perjumpaan 9:**

Sediakan bahan-bahan yang diperlukan untuk setiap kumpulan. Pastikan komputer dalam makmal mempunyai perisian Arduino IDE (<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>)

**SEMASA PERJUMPAAN**

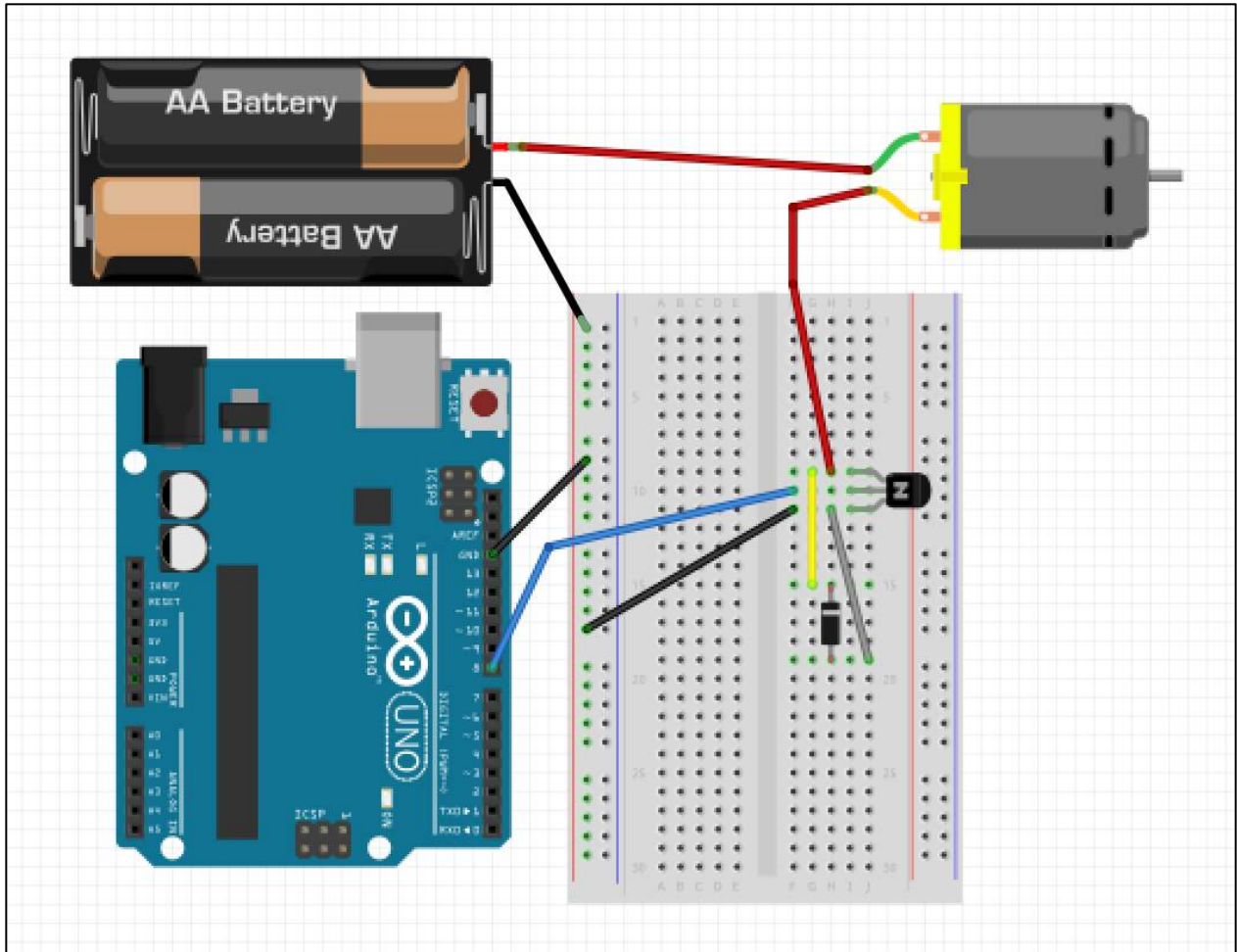
**Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 9:**

***Pengenalan: ±10 minit***

1. Murid membincangkan tentang kepentingan robot untuk mempunyai keupayaan memproses maklumat. Robot menggunakan sebuah mikropengawal (microcontroller) untuk memproses input yang diterima dan memberi output yang diinginkan. Contoh input yang akan memberi maklumat kepada mikropengawal ialah perintang peka cahaya(LDR).
2. Murid membincangkan bagaimana sebuah komponen seperti motor juga boleh dikawal melalui mikropengawal.

**Pembinaan Litar: ±10 minit**

1. Guru menerangkan tentang pembinaan litar motor pada *breadboard* dan murid mengikut sekali.



**Pembinaan Atur Cara: ±15 minit**

1. Guru menunjukkan satu contoh atur cara untuk mengawal motor. Guru mengulas aspek aspek dalam mengatur cara dalam perisian:
  - a. Mengisytiharkan pemboleh ubah.
  - b. Menetapkan input dan output.
  - c. Ruang kerja 'void loop()'.

```
SimpleMotor

const int motorPin = 8;

void setup ()
{
  pinMode(motorPin, OUTPUT);
}

void loop ()
{
  digitalWrite (motorPin, HIGH);
  delay (2000);
  digitalWrite (motorPin, LOW);
  delay (2000);
}
```

a. Mengisytiharkan pemboleh ubah motor

b. Mengisytiharkan motor ialah *input* atau *output*

c. Ruang kerja "Void loop"  
Motor berjalan selama dua saat  
Motor tidak berjalan selama dua saat

**Cabaran: ±20 minit**

1. Guru memberi cabaran untuk mengawal motor dan LED melalui perintang peka cahaya: (Jawapan di Lampiran 1)
  - a. Motor dihidupkan apabila .
  - b. Memulakan pengira masa dengan 5 LED (countdown timer) sebelum motor dihidupkan apabila gelap.

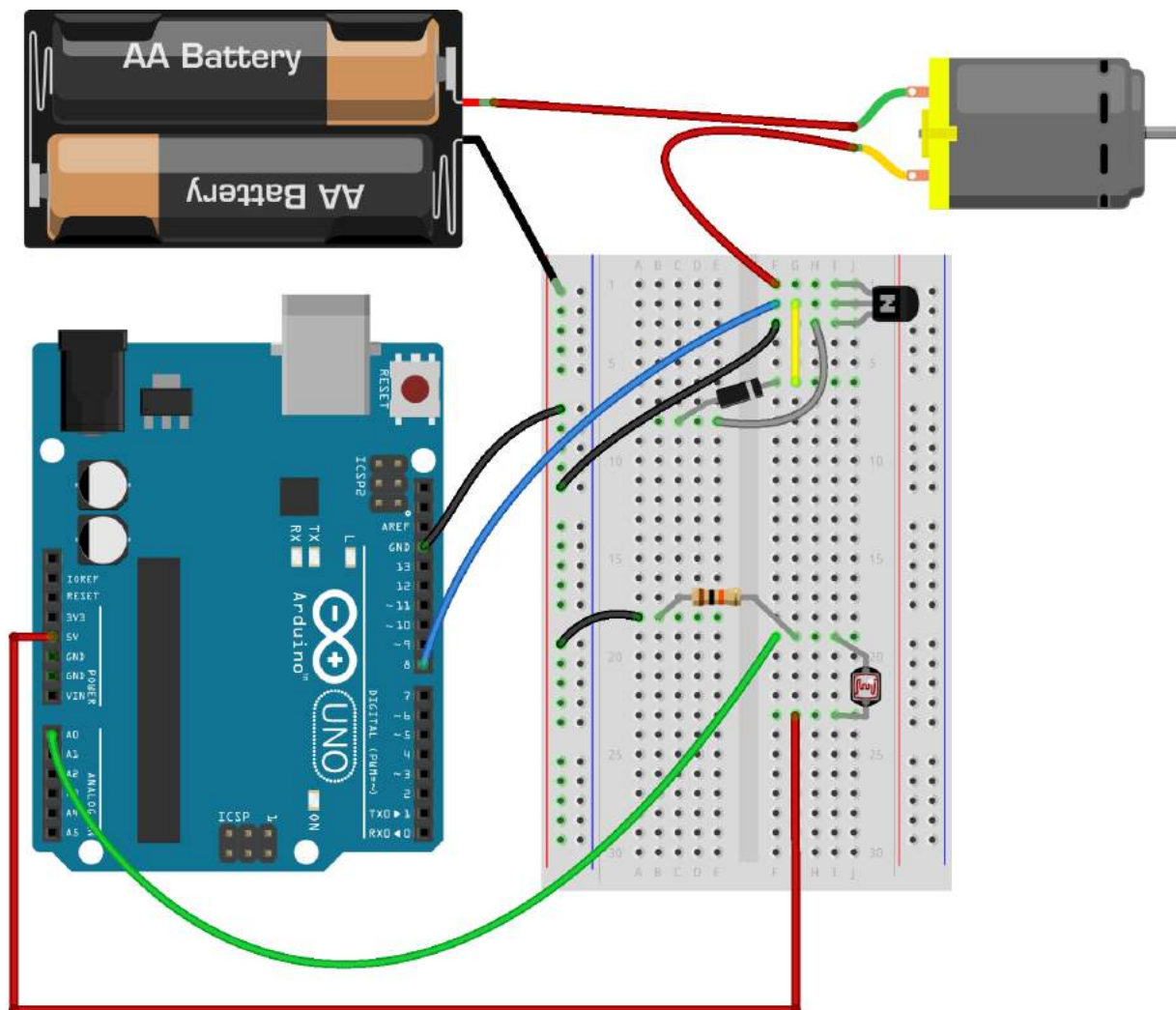
**Penutup: ±5 minit**

1. Guru menasihati setiap kumpulan untuk mencari masa yang lapang untuk mempelajari lagi tentang Arduino kerana terdapat banyak lagi input yang belum dipelajari untuk pembinaan robot.

**LAMPIRAN 1.0 (L1.0)**

c. Motor dihidupkan apabila gelap.

**Litar Papanreka (Breadboard):**



**Atur Cara:**

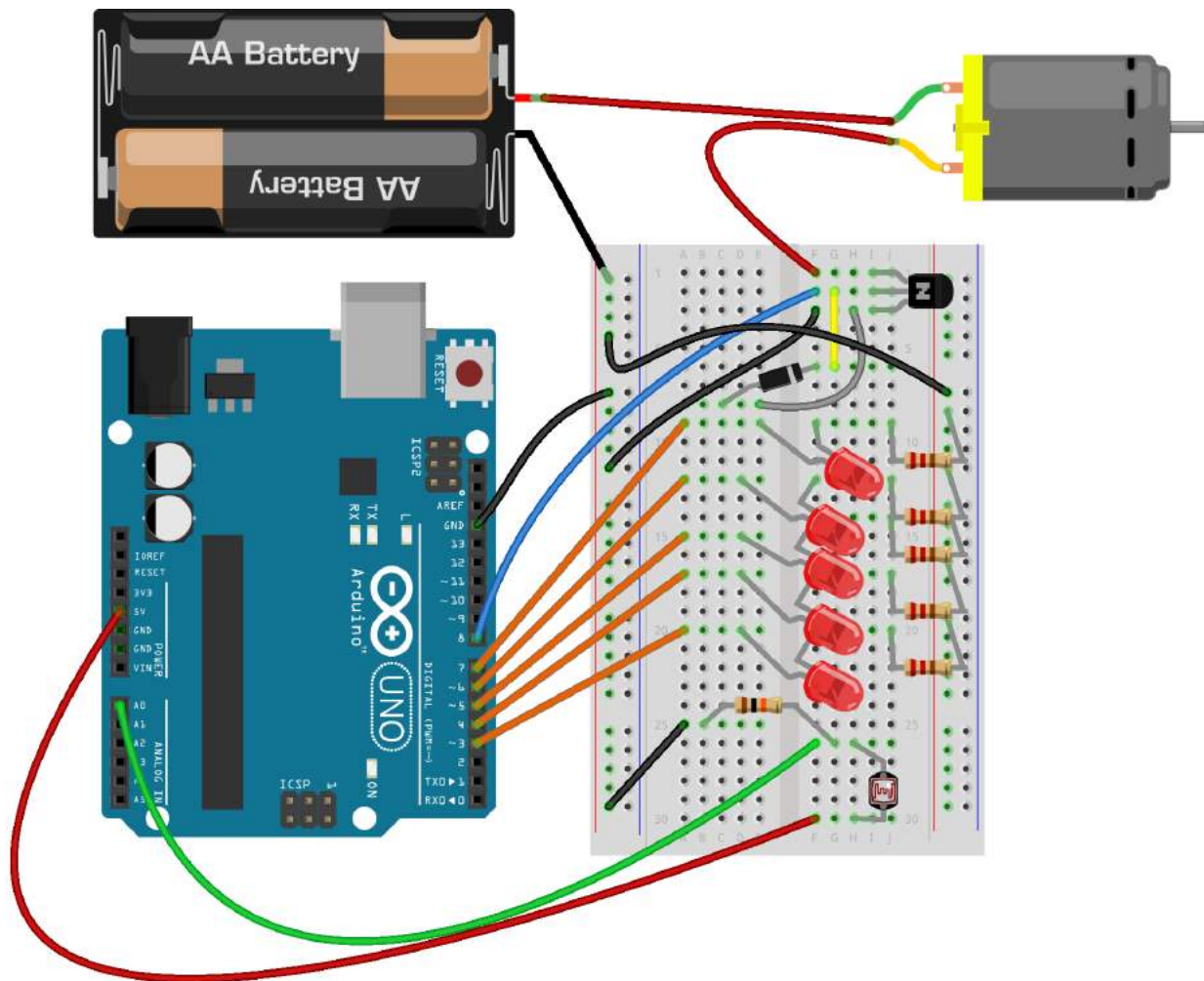
```
const int motorPin = 8;
int ldrPin = A0;

void setup ()
{
  pinMode(motorPin, OUTPUT);
  Serial.begin (9600);
}

void loop ()
{
  int ldrVal = analogRead (ldrPin);
  if (ldrVal < 500)
  {
    digitalWrite (motorPin, HIGH);
  }
  digitalWrite (motorPin, LOW);
}
```

- d. Memulakan pengira masa dengan 5 LED (countdown timer) sebelum motor dihidupkan apabila gelap.

**Litar Papanreka (Breadboard):**



**Atur Cara:**

```
const int motorPin = 8;
int ldrPin = A0;
const int led1 = 3;
const int led2 = 4;
const int led3 = 5;
const int led4 = 6;
const int led5 = 7;

void setup() {
  pinMode(motorPin, OUTPUT);
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
  pinMode(led3, OUTPUT);
  pinMode(led4, OUTPUT);
  pinMode(led5, OUTPUT);

  Serial.begin(9600);
}

void loop() {

  int ldrVal = analogRead(ldrPin);
  Serial.println(ldrVal);
  if(ldrVal < 500) //laraskan nilai ini
  {
    Serial.println(ldrVal);
    digitalWrite(led1, HIGH);
    digitalWrite(led2, HIGH);
    digitalWrite(led3, HIGH);
    digitalWrite(led4, HIGH);
    digitalWrite(led5, HIGH);
    delay(1000);

    digitalWrite(led1, LOW);
    digitalWrite(led2, HIGH);
    digitalWrite(led3, HIGH);
    digitalWrite(led4, HIGH);
    digitalWrite(led5, HIGH);
    delay(1000);
  }
}
```

## KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL

```
digitalWrite(led1, LOW);  
digitalWrite(led2, LOW);  
digitalWrite(led3, HIGH);  
digitalWrite(led4, HIGH);  
digitalWrite(led5, HIGH);  
delay(1000);  
  
digitalWrite(led1, LOW);  
digitalWrite(led2, LOW);  
digitalWrite(led3, LOW);  
digitalWrite(led4, HIGH);  
digitalWrite(led5, HIGH);  
delay(1000);  
  
digitalWrite(led1, LOW);  
digitalWrite(led2, LOW);  
digitalWrite(led3, LOW);  
digitalWrite(led4, LOW);  
digitalWrite(led5, HIGH);  
delay(1000);  
  
digitalWrite(led1, LOW);  
digitalWrite(led2, LOW);  
digitalWrite(led3, LOW);  
digitalWrite(led4, LOW);  
digitalWrite(led5, LOW);  
  
digitalWrite(motorPin, HIGH);  
delay(1000);  
}  
  
digitalWrite(motorPin, LOW);  
}
```





# PERJUMPAAN 10:

## Merancang Pembinaan Robot



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid dapat melengkapkan lembaran kerja dengan perancangan robot yang akan dibina.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Murid mengimbas kembali semua konsep penting sepanjang tahun.
2. Murid merancang pembinaan robot berdasarkan robot yang dipilih dan prototaip yang telah dibina.
3. Murid melengkapkan lembaran kerja dengan bantuan laman web dan juga hasil perbincangan.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
15 minit



**Peranti**  
Komputer  
riba/komputer



**Perisian**  
Arduino IDE

#### LEMBARAN KERJA

Lembaran Kerja 10.1

#### BAHAN TAMBAHAN

Prototaip Perjumpaan 6

#### HASIL KERJA

Rancangan robot yang ingin dibina

**Hasil kerja mengikut tahap:**

	<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
Maze Runner	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li><li>• Perancangan robot yang mempunyai pengesan untuk mengesan halangan.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li><li>• Perancangan robot yang mempunyai pengesan untuk mengesan halangan dan memilih laluan yang betul.</li></ul>
Robot Combat	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li><li>• Perancangan robot yang mempunyai fungsi untuk menolak pihak lawan.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li><li>• Perancangan robot yang mempunyai pelbagai fungsi untuk menolak pihak lawan.</li></ul>

**KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL**

	<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
Robot Sports	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Perancangan robot yang mempunyai fungsi untuk melakukan pergerakan asas sukan yang dimainkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Perancangan robot yang mempunyai pelbagai fungsi untuk melakukan pergerakan asas dan juga pergerakan tambahan untuk sukan yang dimainkan.</li> </ul>
Laluan Berhalang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Perancangan robot yang mempunyai sekurang-kurangnya satu fungsi untuk melepasi halangan dalam laluan berhalang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perancangan robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Perancangan robot yang mempunyai pelbagai fungsi untuk melepasi halangan dalam laluan berhalang.</li> </ul>

## SEBELUM PERJUMPAAN

### Persediaan untuk Perjumpaan 10:

1. Ingatkan murid untuk membawa atau sediakan prototaip daripada perjumpaan 6.
2. Guru mencetak lembaran kerja 10.1 cukup untuk setiap kumpulan.

## SEMASA PERJUMPAAN

### Langkah-langkah menjalankan aktiviti Perjumpaan 10:

#### **Pengenalan: ±10 minit**

1. Murid membincangkan tentang semua konsep yang dipelajari dalam setiap perjumpaan sepanjang tahun ini.
2. Guru mengimbas kembali cabaran yang dipilih oleh murid semasa perjumpaan 6. Antara cabaran yang boleh dipilih:
  - a. **Maze runner**
  - b. **Robot Combat**
  - c. **Robot Sports (bola sepak/bola keranjang/hoki)**
  - d. **Laluan Berhalangan**
3. Murid mengeluarkan prototaip yang telah dibina semasa perjumpaan 6.
4. Murid akan membina robot yang sebenar dengan menggunakan pengetahuan mereka terhadap pengaturcaraan Arduino.

#### **Perancangan: ±45 minit**

1. Guru menerangkan tentang kepentingan merancang sebelum membina sesuatu robot.
2. Setiap kumpulan diberi **lembaran kerja 10.1** (m/s 4 – 6) untuk merancang robot masing-masing.

Antara faktor yang perlu diambil kira ialah:

  - a. Mekanisme pergerakan
  - b. Mekanisme kawalan
  - c. Logik di sebalik mekanisme mekanisme tersebut.

## **KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL**

3. Setiap kumpulan digalakkan untuk membuat penyelidikan sendiri dalam Internet.
4. Setiap kumpulan merekodkan segala maklumat yang didapati dari kajian selidik dari Internet.
5. Setiap kumpulan juga mesti merancang dari segi masa yang diperlukan untuk pembinaan robot.

### **Penutup: ±5 minit**

Guru meminta setiap kumpulan memberi senarai barang yang diperlukan untuk membina robot masing-masing. **(Lembaran kerja 10.1 m/s 6).**

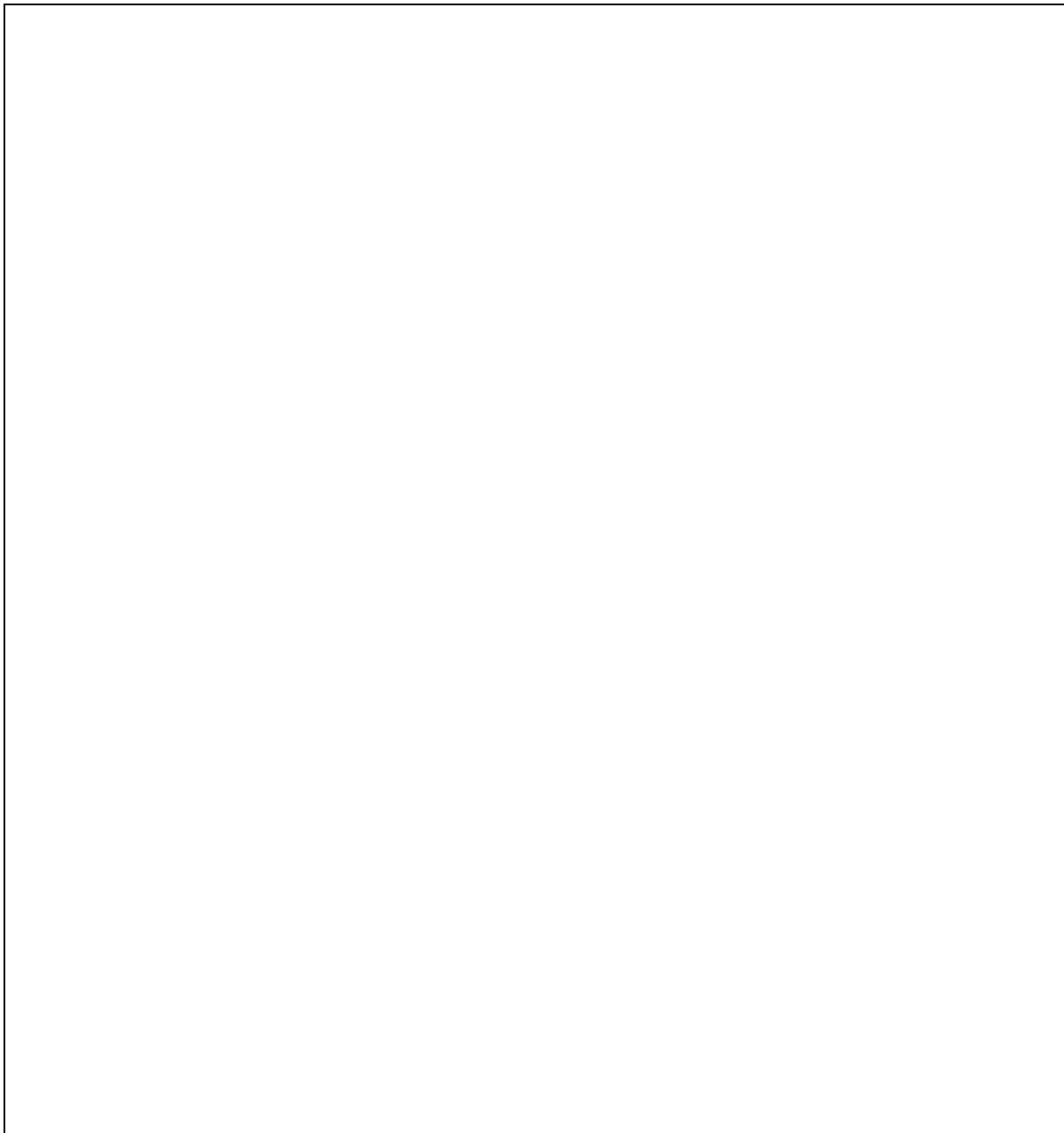
## LAMPIRAN KERJA 10.1 (LKK 10.1)

### Perancangan Projek

Versi: \_\_\_\_\_

#### 1. Perkakasan

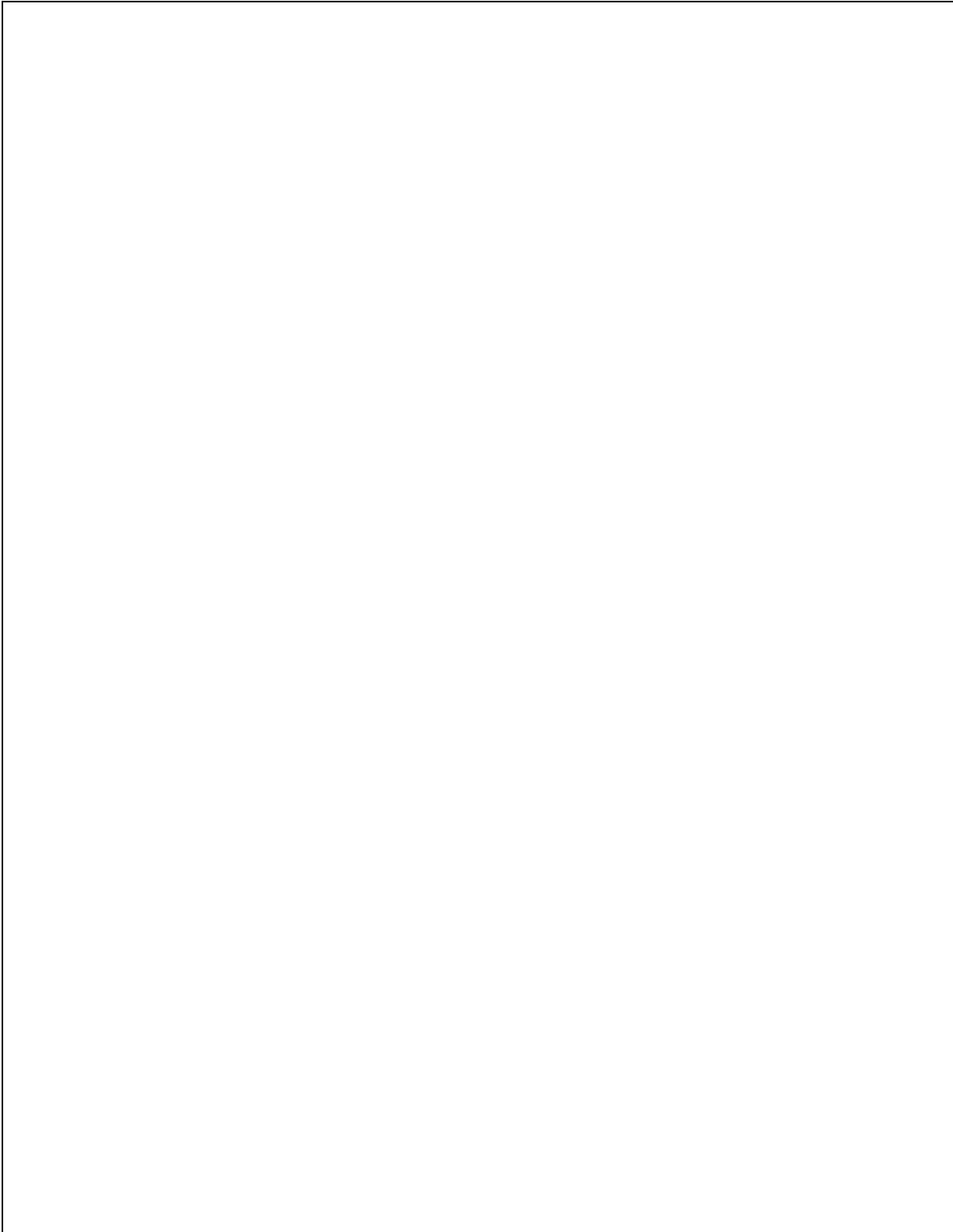
Lukis dan label setiap bahagian projek anda.





## **2. Atur Cara**

Tuliskan pseudokod untuk atur cara anda.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their pseudocode for the program.



3. Senaraikan bahan yang diperlukan untuk projek anda.

No.	Bahan	Tujuan



# PERJUMPAAN 11:

## Pembinaan Robot



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Murid membina robot dalam kumpulan masing-masing berdasarkan perancangan yang telah dibuat.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

1. Ahli kelab robotik merujuk semula perancangan lepas.
2. Murid mula membina robot mereka didalam kumpulan masing-masing.

*Murid menggunakan perjumpaan ini untuk membina robot masing-masing. Setiap murid mesti diingatkan untuk bijak membahagikan masa dan juga menggunakan masa di luar waktu perjumpaan untuk menyelesaikan pembinaan robot masing-masing.*

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
15 minit



**Peranti**  
Komputer  
riba/komputer



**Perisian**  
Arduino IDE

#### LEMBARAN KERJA

Lembaran Kerja 10.1

#### BAHAN TAMBAHAN

Prototaip Perjumpaan 6

#### HASIL KERJA

Robot yang dapat menyelesaikan cabaran yang diberi.

**Hasil kerja mengikut tahap:**

	<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
Maze Runner	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Perancangan robot yang mempunyai pengesan untuk mengesan halangan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Perancangan robot yang mempunyai pengesan untuk mengesan halangan dan memilih laluan yang betul.</li> </ul>
Robot Combat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Robot yang mempunyai fungsi untuk menolak pihak lawan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Robot yang mempunyai pelbagai fungsi untuk menolak pihak lawan.</li> </ul>
Robot Sports	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Robot yang mempunyai fungsi untuk melakukan pergerakan asas sukan yang dimainkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Robot yang mempunyai pelbagai fungsi untuk melakukan pergerakan asas dan juga pergerakan tambahan untuk sukan yang dimainkan.</li> </ul>

## KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL

	<b>Rendah</b>	<b>Sedarhana</b>	<b>Tinggi</b>
Laluan Berhalang	<ul style="list-style-type: none"><li>• Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang .</li><li>• Robot yang mempunyai sekurang-kurangnya satu fungsi untuk melepasi halangan dalam laluan berhalang.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang</li><li>• Robot yang mempunyai pelbagai fungsi untuk melepasi halangan dalam laluan berhalang.</li></ul>

## **SEBELUM PERJUMPAAN**

### **Persediaan untuk perjumpaan 11:**

Sediakan kawasan pertandingan untuk murid menguji robot masing-masing.

## **SEMASA PERJUMPAAN**

### **Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 11:**

#### ***Pengenalan: ±10 minit***

1. Guru memulakan perjumpaan dengan pengulasan tentang cabaran pada tahun ini.
2. Setiap kumpulan membentangkan tahap perkembangan pembinaan robot masing-masing.

#### ***Pembinaan robot: ±45 minit***

1. Guru mengambil berat terhadap kumpulan yang kurang perkembangan tanpa memberi pertolongan secara langsung.
2. Guru mengingatkan setiap kumpulan untuk mengutamakan keselamatan dalam penggunaan alatan di bengkel.
3. Murid dibenarkan menguji robot masing-masing di atas kawasan pertandingan.
4. Guru memastikan setiap kumpulan sudah siap mengisi perancangan robot masing-masing. (lembaran kerja 10.1)
5. Guru membimbing kumpulan yang lemah.

#### ***Penutup: ±5 minit***

1. Guru mengingatkan murid masa yang mereka mempunyai untuk menyiapkan robot masing-masing.



# PERJUMPAAN 12:

## Pertandingan Robot



### OBJEKTIF PERJUMPAAN

Dalam perjumpaan ini, ahli kelab robotik akan bertanding dengan robot masing-masing berdasarkan cabaran yang diberi.



### AKTIVITI UTAMA PERJUMPAAN

Ahli kelab robotik menguji kekukuhan rekaan robot masing-masing.

#### MAKLUMAT PERJUMPAAN



**Minima masa perjumpaan**  
1 jam



**Masa persediaan**  
1 jam



**Peranti**  
Komputer  
riba/komputer



**Perisian**  
Arduino IDE

#### LEMBARAN KERJA

-

#### BAHAN TAMBAHAN

-

#### HASIL KERJA

Robot yang dapat menyelesaikan cabaran yang diberi

Hasil kerja mengikut tahap:

	Rendah	Sederhana	Tinggi
<b>Maze Runner</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Perancangan robot yang mempunyai pengesan untuk mengesan halangan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Perancangan robot yang mempunyai pengesan untuk mengesan halangan dan memilih laluan yang betul.</li> </ul>
<b>Robot Combat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Robot yang mempunyai fungsi untuk menolak pihak lawan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang</li> <li>Robot yang mempunyai pelbagai fungsi untuk menolak pihak lawan.</li> </ul>

**KELAB ROBOTIK PENGGERAK DIGITAL**

	<b>Rendah</b>	<b>Sederhana</b>	<b>Tinggi</b>
<b>Robot Sports</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Robot yang mempunyai fungsi untuk melakukan pergerakan asas sukan yang dimainkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Robot yang mempunyai pelbagai fungsi untuk melakukan pergerakan asas dan juga pergerakan tambahan untuk sukan yang dimainkan.</li> </ul>
<b>Laluan Berhalang</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Robot yang mempunyai sekurang-kurangnya satu fungsi untuk melepasi halangan dalam laluan berhalang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Robot yang boleh bergerak kiri, kanan, depan dan belakang.</li> <li>Robot yang mempunyai pelbagai fungsi untuk melepasi halangan dalam laluan berhalang.</li> </ul>



## **SEBELUM PERJUMPAAN**

### **Persediaan untuk perjumpaan 12:**

1. Sediakan *Powerpoint Slides* untuk hari pertandingan:
  - a. Jadual bertanding antara kumpulan.
2. Sediakan kawasan pertandingan untuk murid menguji robot masing-masing.

## **SEMASA PERJUMPAAN**

### **Langkah-langkah menjalankan aktiviti perjumpaan 12:**

#### ***Pengenalan: ±10 minit***

1. Guru memulakan perjumpaan dengan pengulasan tentang cabaran pada tahun ini.
2. Guru menerangkan format pertandingan dan pemarkahan yang akan diberi dalam pertandingan tersebut.

#### ***Pertandingan: ±50 minit***

1. Guru memulakan pertandingan.
2. Guru menentukan pemenang berdasarkan markah yang dikumpul oleh setiap kumpulan.
3. Guru mengulas aktiviti pada tahun ini dan mengucapkan tahniah kepada semua ahli kelab yang telah menghadiri perjumpaan kelab robotik dan meletakkan usaha yang tinggi dalam menjayakan kelab robotik dalam tahun ini.

## PERTANDINGAN:

No	Pertandingan/Peluang	Laman Web
1	Young Innovators Challenge	<a href="http://younginnovators.my/">http://younginnovators.my/</a>
2	Kuala Lumpur Engineering Science Fair Challenge	<a href="https://www.klesf.net/">https://www.klesf.net/</a>
3	Eureka Innovation	<a href="http://www.msi.unikl.edu.my/eureka/">http://www.msi.unikl.edu.my/eureka/</a>
4	VEX Robotics Malaysia	<a href="https://www.facebook.com/VEXMalaysia/">https://www.facebook.com/VEXMalaysia/</a>
5	Land Rover 4 x 4 in school	<a href="http://4x4inschoolsmalaysia.com/">http://4x4inschoolsmalaysia.com/</a>
6	F1 in school Malaysia	<a href="http://f1inschoolsmalaysia.com/">http://f1inschoolsmalaysia.com/</a>
7	Malaysia Indoor Solar	<a href="http://myrobotzmis.blogspot.my">http://myrobotzmis.blogspot.my</a>
8	Amphibious Electric Vehicle Competition	<a href="http://myrobotzaev.blogspot.my/">http://myrobotzaev.blogspot.my/</a>

## SUMBER TAMBAHAN:

No	Perkara	Sumber
1	Barangan elektronik	Cytron: <a href="http://cytron.com.my/">http://cytron.com.my/</a>
2	Arduino	Cytron: <a href="http://cytron.com.my/">http://cytron.com.my/</a>
3	Set Arduino	Cytron: <a href="http://cytron.com.my/p-ard-sk1">http://cytron.com.my/p-ard-sk1</a> Chumbaka: <a href="http://chumbaka.asia/kit.html">http://chumbaka.asia/kit.html</a>
4	Arduino IDE	Muat turun: <a href="https://www.arduino.cc/en/main/software">https://www.arduino.cc/en/main/software</a>
5	Tutorial Atas Talian	Arduino: <a href="https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage">https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage</a> <a href="http://www.ladyada.net/learn/arduino/">http://www.ladyada.net/learn/arduino/</a> <a href="http://forefront.io/a/beginners-guide-to-arduino/">http://forefront.io/a/beginners-guide-to-arduino/</a> <a href="https://programmingelectronics.com/arduino-tutorials-all/">https://programmingelectronics.com/arduino-tutorials-all/</a>