

# Buku Panduan Pengaturcaraan PikaBot menggunakan Aplikasi mBlock

Ditulis oleh Abd Rahim bin Kasiman, Atifah Suad Anwar & Cheryl Ng | Ilustrasi oleh Suhana Oazmi

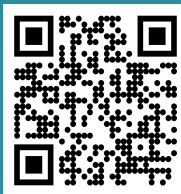
# Hello, Jr Maker ~

Jom pasang robot **PIKABOT** dengan merujuk panduan dalam buku ini. Setelah siap, kita akan meneroka antara muka **mBlock** dan menggunakan aplikasi **mBlock** untuk membina atur cara bagi mengawal **PIKABOT**.

Kita akan melatih **PIKABOT** untuk mengesan halangan, bergerak mengikut garisan, memainkan muzik dan sebagainya.

Jika anda menghadapi sebarang masalah, sila imbas kod QR di sebelah untuk hubungi kami. Mari terokai dunia robotik dan coding bersama kami~

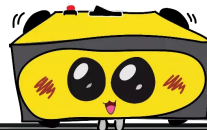
Klik atau imbas QR



Sokongan Teknikal  
<https://t.me/arduino-makerboardMY>



Adam & Anna



— [www.cytron.io](http://www.cytron.io) —

— [www.fb/cytrontech](https://www.facebook.com/cytrontech) —

— [support@cytron.io](mailto:support@cytron.io) —

# Panduan Pengaturcaraan **PIKABOT** menggunakan Aplikasi mBlock

Ditulis oleh

Abd Rahim bin Kasiman, Atifah Suad Anwar & Cheryl Ng

Ilustrasi oleh

Suhana Oazmi

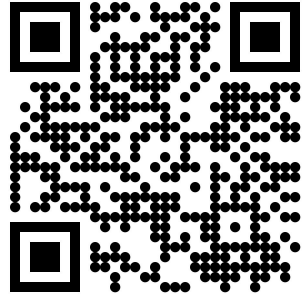
2023 (v1.1)

Diterbitkan oleh



Hak cipta © 2023 Cytron Technologies  
Hak cipta terpelihara.

Diterbitkan oleh  
Cytron Technologies Sdn Bhd  
No 1, Lorong Industri Impian 1,  
Taman Industri Impian,  
14000 Bukit Mertajam,  
Pulau Pinang, Malaysia.  
Tel: +604-5480668



Imbas QR untuk muat  
turun buku panduan ini  
dalam format PDF.

Dapatkan kit dari [my.cytron.io/p-pikabot-maker-uno-smart-car-kit](https://my.cytron.io/p-pikabot-maker-uno-smart-car-kit)



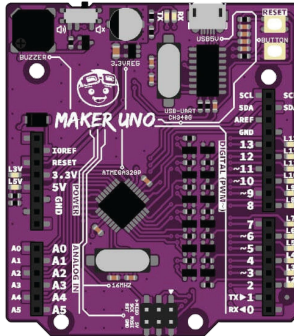
# SENARAI KANDUNGAN

Pengenalan: Apakah <b>PIKABOT</b> ? .....	1
Kandungan Kit <b>PIKABOT</b> .....	2
Jom Bina <b>PIKABOT</b> ! .....	4
Elemen Sistem Robotik .....	37
Tetapan Perisian mBlock .....	42
Projek 1: Asas Gerakan (Motor) .....	48
Projek 2: Mengesan Objek (Butang Tekan & Ultrasonik) .....	67
Projek 3: Bergerak Mengikut Garisan (Sensor IR) .....	85
Projek 4: Memainkan Muzik (Pembaz Piezo) .....	98

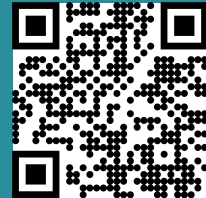
# Apakah **PIKABOT** ?

**PIKABOT** adalah sebuah 'mobile robot' yang boleh diprogram untuk mengesan halangan, bergerak mengikut garisan, memainkan muzik dan sebagainya.

Ia menggunakan mikro pengawal **MAKER UNO** dan boleh diatur cara dengan pelbagai platform yang sesuai seperti mBlock dan Arduino IDE.

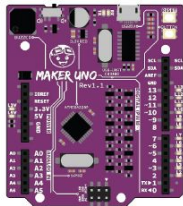


Klik atau imbas QR



Video Pengenalan  
[youtu.be/X6qFEwy2X2w](https://youtu.be/X6qFEwy2X2w)

# Kandungan Kit PIKABOT



x1



x1



x1



x2



x2



x1



x1



x4



x2



x1



x1



x2



x10



x4



x4

# Kandungan Kit **PIKABOT**



x1



x1



x1



x1



x40



x1



x40

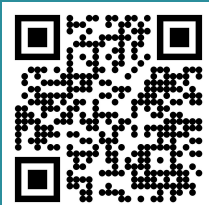


x1

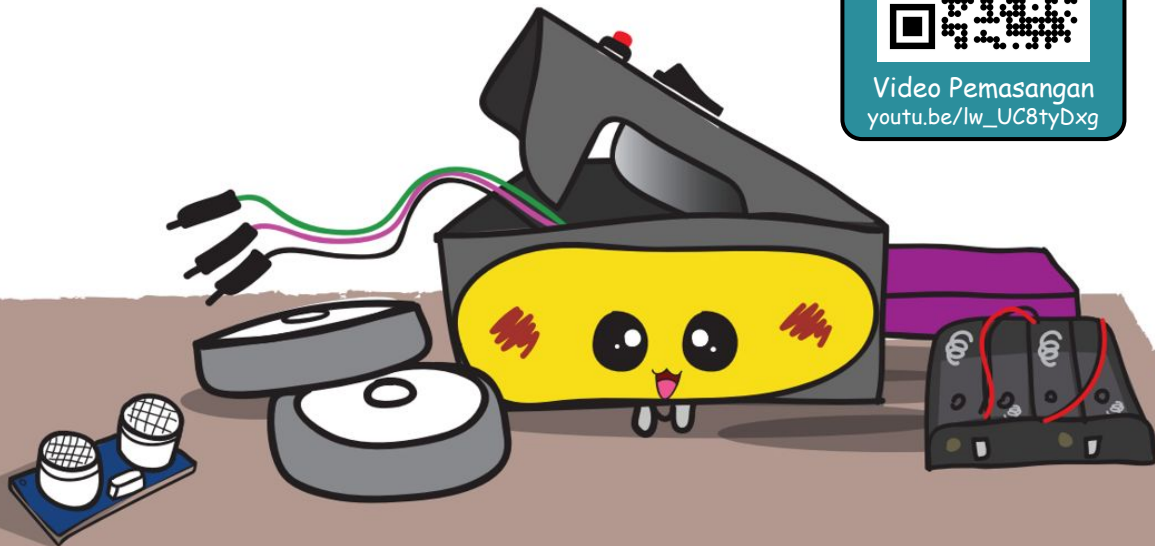


# Jom Bina PIKABOT

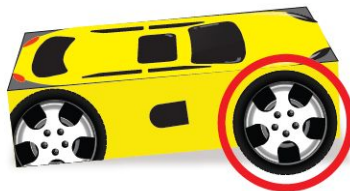
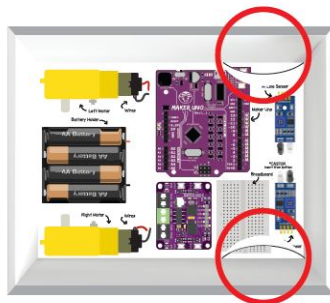
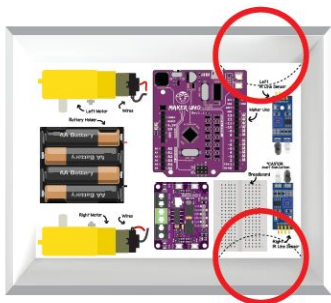
Klik atau imbas QR



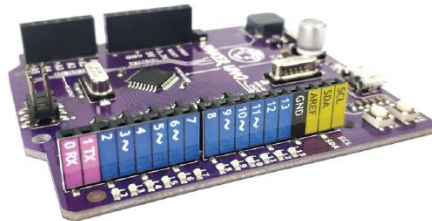
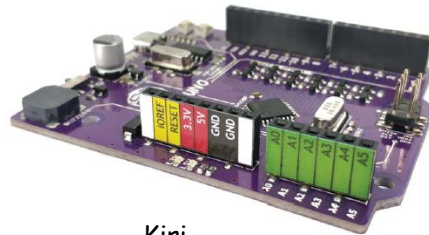
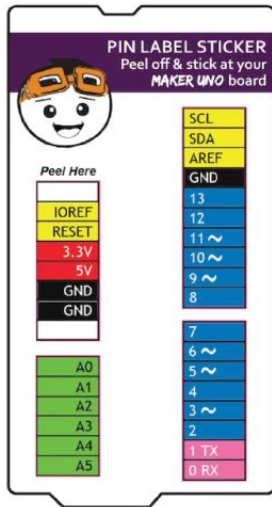
Video Pemasangan  
[youtu.be/lw\\_UC8tyDxg](https://youtu.be/lw_UC8tyDxg)



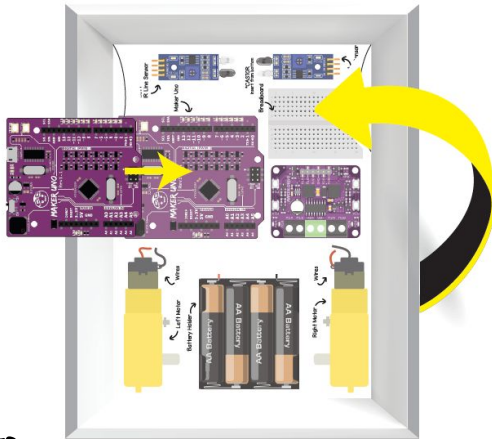
1. Buka dan keluarkan kandungan kotak. Tekan sepanjang garis putus-putus untuk menolak keluar roda hadapan seperti yang ditunjukkan.



2. Lekatkan stiker label pada kepala pin (pin header) papan Maker UNO seperti yang ditunjukkan di bawah.



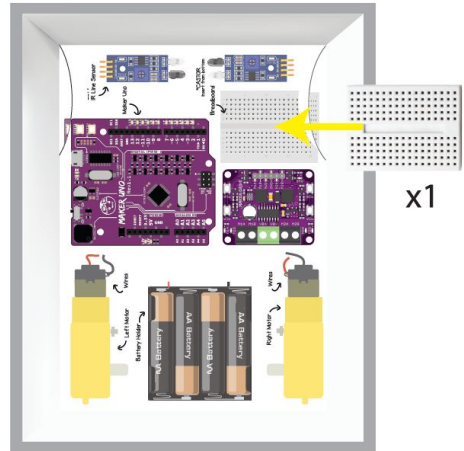
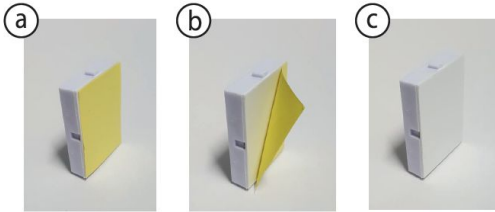
3. Posisikan papan Maker UNO di kedudukan yang ditunjukkan (rujuk lubang pada kotak untuk penjajaran). Masukkan empat (4) rivet hitam dari bahagian bawah kotak dan tekan dengan kuat untuk memasang papan Maker UNO pada kotak.







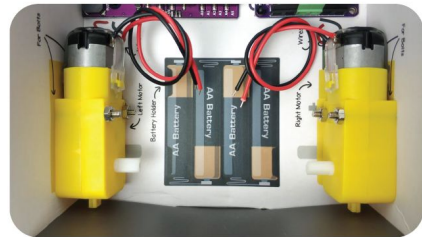
5. Lekatkan papan roti (*breadboard*) pada kotak pada kedudukan seperti yang ditunjukkan di bawah.



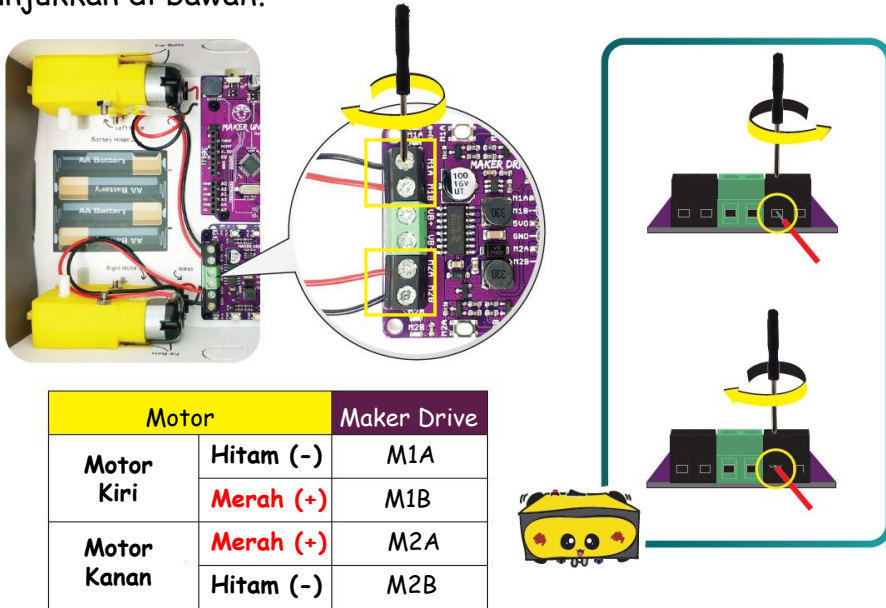
6. Sediakan motor TT, skru dan nat. Guna pemutar skru untuk pasang motor pada kotak seperti yang ditunjukkan di bawah. Ulangi langkah ini untuk motor TT yang satu lagi.



Wayar motor harus menghala ke bahagian dalam kotak.



7. Sambungkan wayar motor TT ke terminal Maker Drive seperti ditunjukkan di bawah.



8. Masukkan wayar suis rocker melalui lubang di bahagian atas kotak. Kemudian tekan dengan kuat untuk menetapkan suis rocker di kedudukannya pada bahagian atas kotak seperti yang ditunjukkan di bawah.



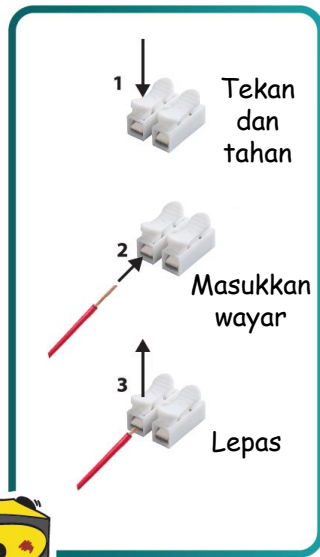
9. Sambungkan wayar merah dari pemegang bateri ke blok terminal seperti yang ditunjukkan di bawah.



x1



x1



1

Tekan  
dan  
tahan

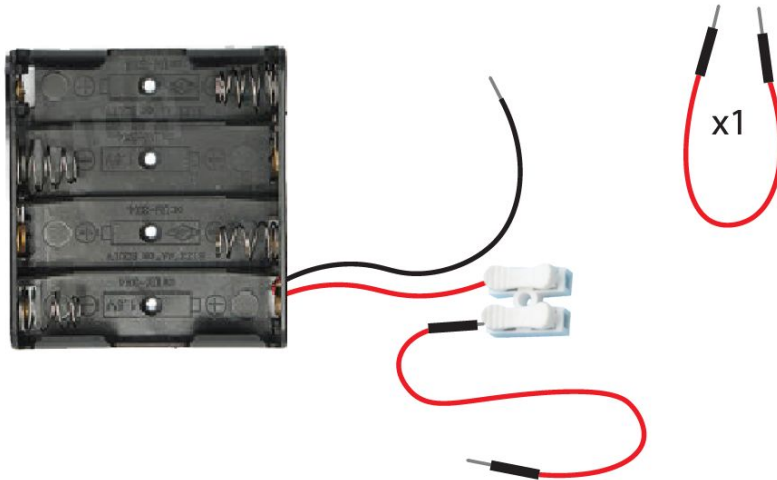
2

Masukkan  
wayar

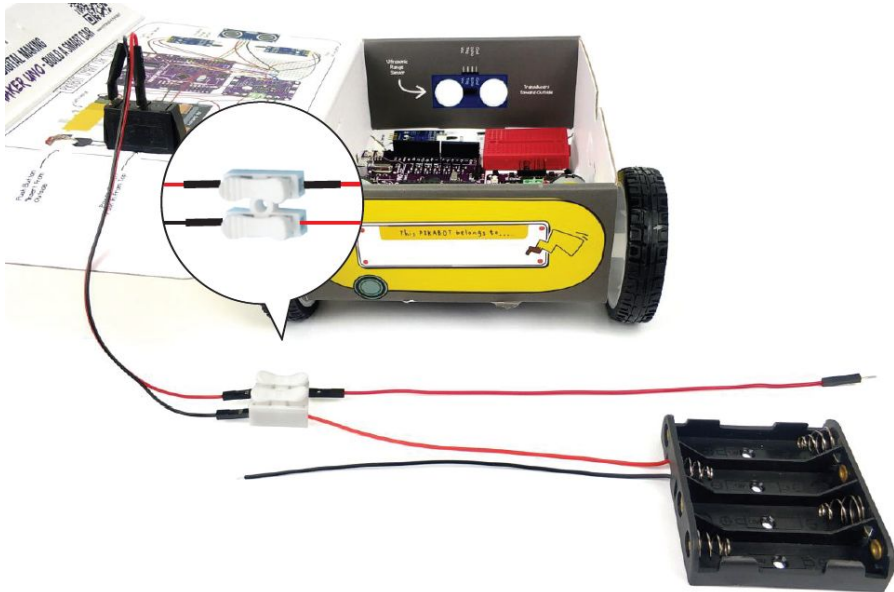
3

Lepas

10. Sambungkan satu (1) wayar pelompat merah jenis "male to male" ke blok terminal seperti yang ditunjukkan di bawah.

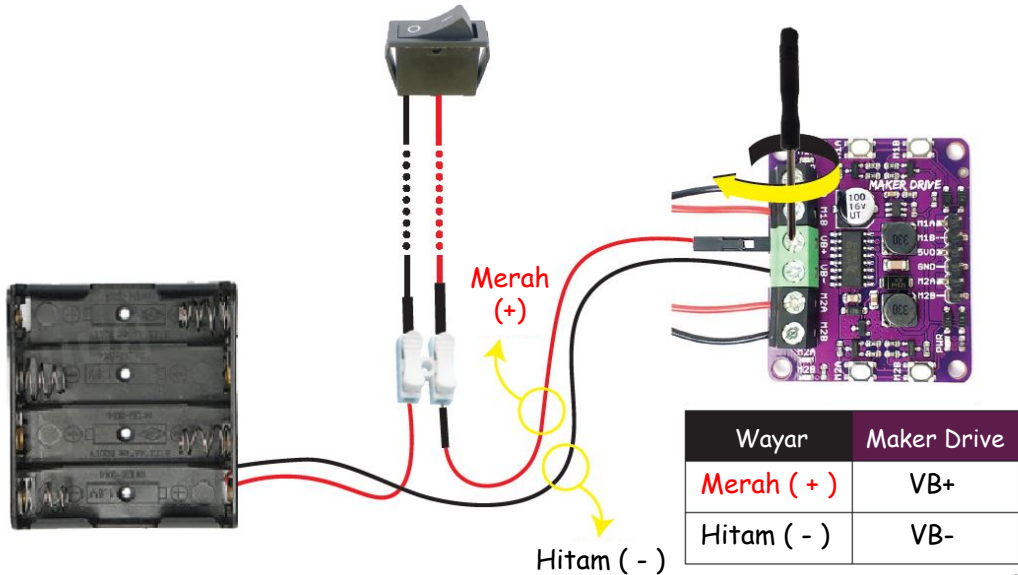


11. Sambungkan wayar suis rocker ke blok terminal seperti yang ditunjukkan di bawah.





12. Sambungkan wayar ke terminal Maker Drive - wayar **merah** ke VB+ dan wayar **hitam** ke VB-.

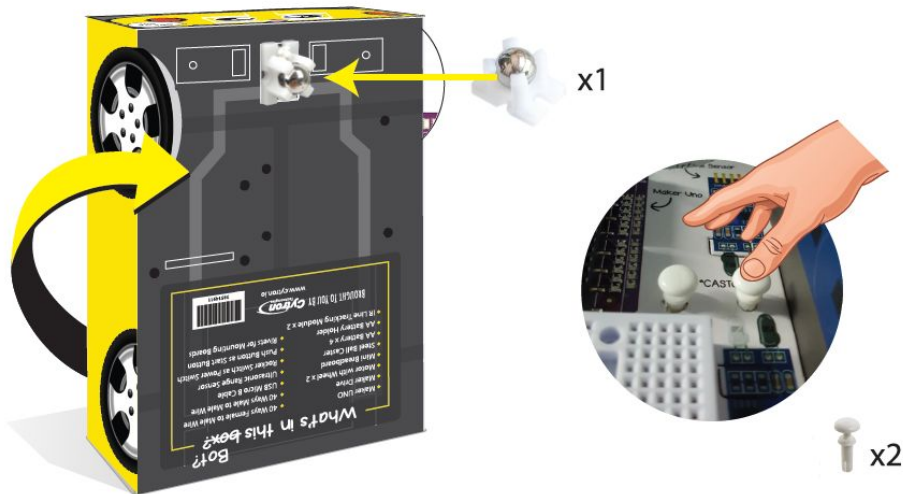


13. Masukkan 4 bateri AA ke dalam pemegang bateri. Kemudian posisikan pemegang bateri di dalam kotak seperti yang ditunjukkan di bawah.

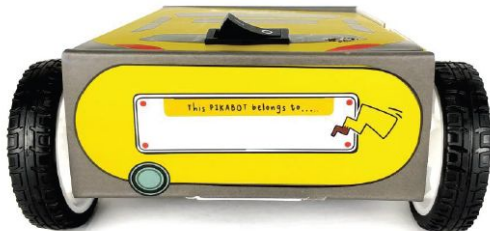


Sila perhatikan kekutuban yang tertera dalam pemegang bateri untuk memasukkan bateri dengan betul.

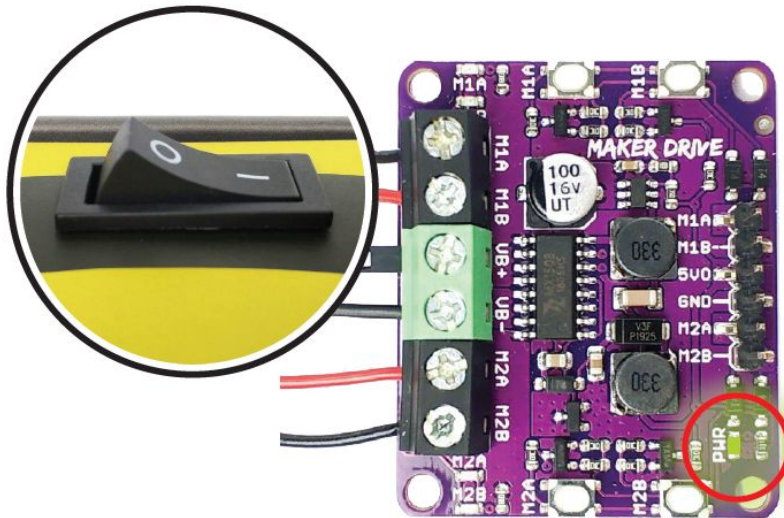
14. Posisikan kastor roda pada kedudukan yang ditunjukkan di bahagian bawah kotak. Masukkan dua (2) rivet putih dari bahagian dalam kotak dan tekan dengan kuat untuk memasang kastor roda pada bahagian bawah kotak.



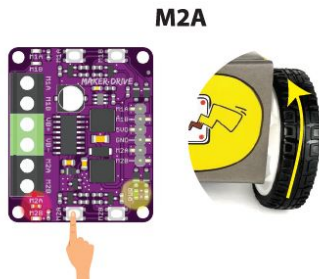
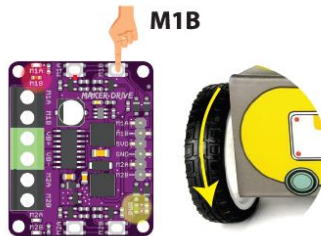
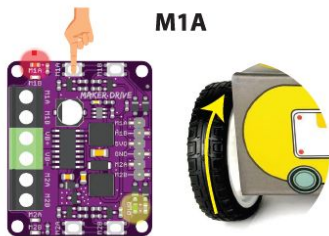
15. Sediakan roda dan pasangkan pada aci motor TT. Pastikan roda dipasang dengan kukuh.



16. Hidupkan bekalan kuasa dengan menekan suis rocker ke "1" seperti yang ditunjukkan di bawah. Anda boleh perhatikan bahawa indikator LED pada Maker Drive akan menyala.

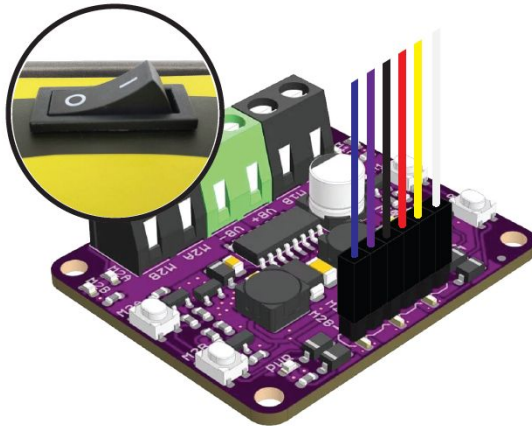


17. Tekan butang M1A, M1B, M2A dan M2B pada Maker Drive, satu per satu, untuk memeriksa arah pusingan roda.



Sekiranya roda  
berpusing pada arah  
berlawanan dari  
gambarajah,  
terbalikkan polariti  
pendawaian motor  
pada motor driver.

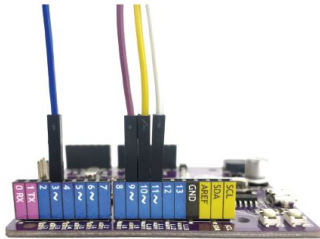
18. Selepas memeriksa sambungan motor TT, putus bekalan kuasa dengan menekan suis rocker ke "O". Sediakan enam (6) wayar pelompat jenis "male to female" dan sambungkan ke Maker Drive seperti yang ditunjukkan di bawah.



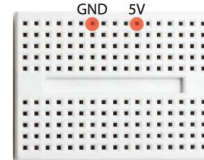
Wayar	Maker Drive
Putih	M1A
Kuning	M1B
Merah	5V0
Hitam	GND
Ungu	M2A
Biru	M2B



19. Sambungkan enam (6) wayar pelompat dari Maker Drive ke Maker UNO dan papan roti (breadboard) seperti yang ditunjukkan di bawah.



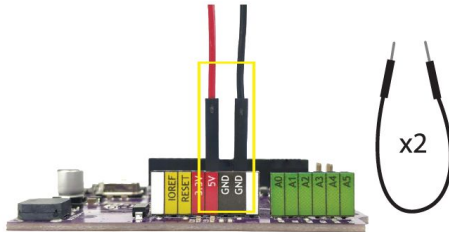
Wayar	Maker UNO
Putih	11~
Kuning	10~
Ungu	9~
Biru	3~



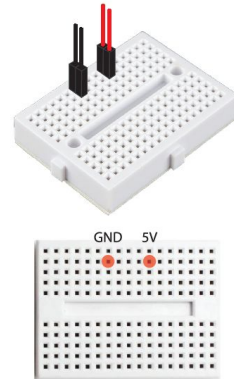
Wayar	Breadboard
Merah	5V
Hitam	GND



20. Sediakan dua (2) wayar pelompat jenis "male to male" dan sambungkan ke pin ground (GND) dan pin 5V pada Maker UNO. Sambungkan hujung yang satu lagi ke papan roti (*breadboard*) seperti yang ditunjukkan di bawah.

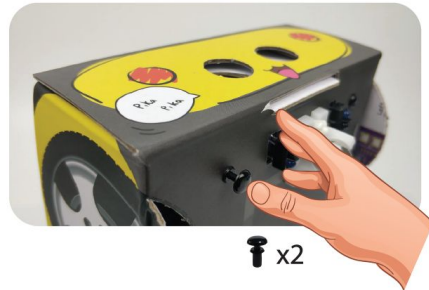
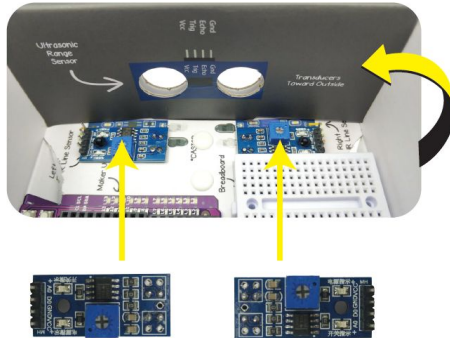


Wayar	Maker UNO
<b>Merah</b>	5V
<b>Hitam</b>	GND

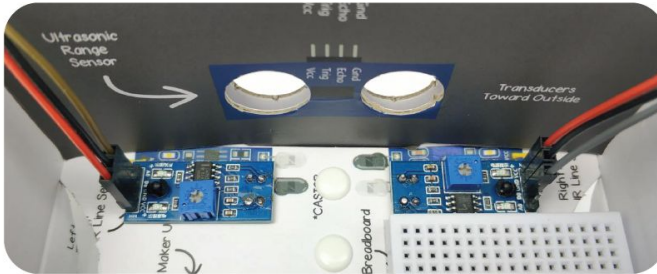


Wayar	Breadboard
<b>Merah</b>	5V
<b>Hitam</b>	GND

21. Posisikan kedua-dua sensor IR dalam kotak di kedudukan yang ditunjukkan. Masukkan dua (2) rivet hitam dari bahagian bawah kotak dan tekan dengan kuat untuk menetapkan kedudukan sensor-sensor IR pada kotak.



22. Sediakan enam (6) wayar pelompat jenis "male to female" dan sambungkan ke sensor IR seperti yang ditunjukkan di bawah.



Wayar	Sensor IR Kiri	Sensor IR Kanan
<b>Merah</b>	VCC	VCC
<b>Hitam</b>	GND	GND
<b>Coklat</b>	DO	-
<b>Kelabu</b>	-	DO

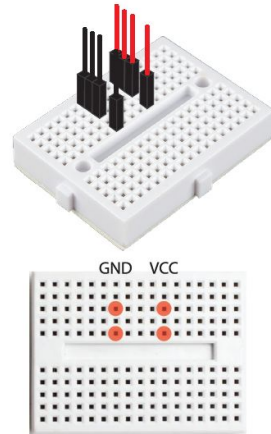


Pin AO sensor IR tidak perlu disambung.

23. Sambungkan wayar tadi ke Maker UNO dan papan roti (*breadboard*) seperti yang ditunjukkan di bawah.

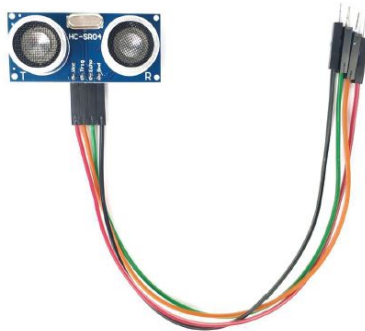


Wayar	Maker UNO
Coklat	A0
Kelabu	A1



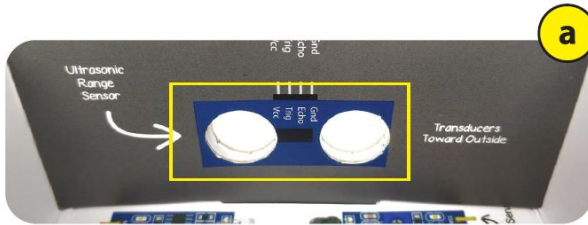
Wayar	Breadboard
Merah	VCC
Hitam	GND

24. Sediakan empat (4) wayar pelompat jenis "male to female" dan sambungkan ke sensor ultrasonik seperti yang ditunjukkan di bawah.

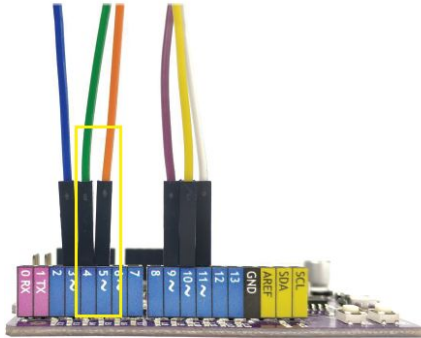


Wayar	Sensor Ultrasonik
<b>Merah</b>	VCC
<b>Jingga</b>	TRIG
<b>Hijau</b>	ECHO
<b>Hitam</b>	GND

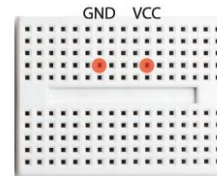
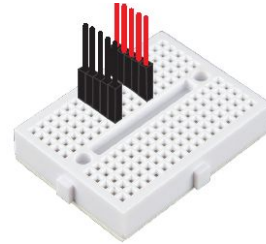
25. Posisikan sensor ultrasonik dan tolak dari dalam ke luar untuk menetapkan kedudukan sensor seperti yang ditunjukkan di bawah.



26. Sambungkan wayar sensor ultrasonik ke Maker UNO dan papan roti (*breadboard*) seperti yang ditunjukkan di bawah.



Wayar	Maker UNO
Hijau	4
Jingga	5~



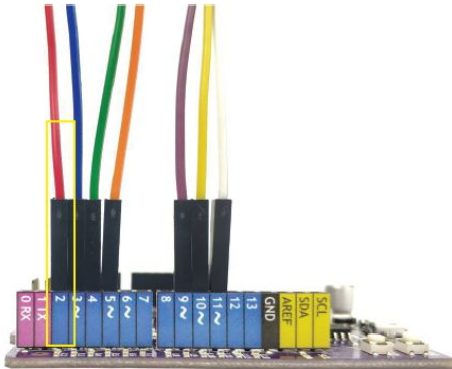
Wayar	Breadboard
Merah	VCC
Hitam	GND

27. Masukkan wayar butang tekan melalui lubang di bahagian atas kotak. Tekan dengan kuat untuk menetapkan butang tekan di kedudukannya seperti yang ditunjukkan di bawah.





28. Sambungkan wayar butang tekan ke Maker UNO seperti yang ditunjukkan di bawah.

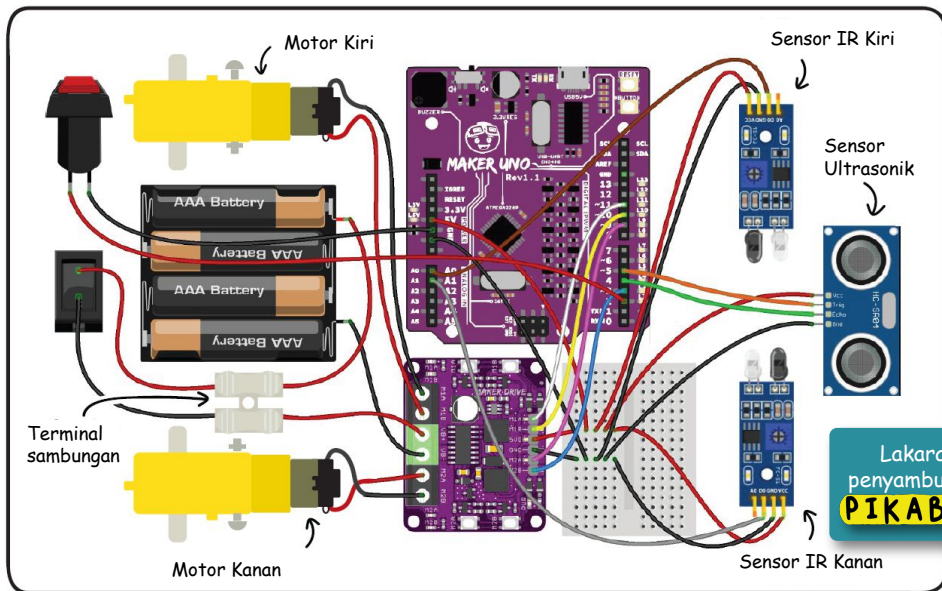


Wayar	Maker UNO
Merah	2



Wayar	Maker UNO
Hitam	GND

29. Semak sambungan wayar dengan merujuk gambar rajah skematik di bawah. Setelah selesai, tutup kotak. **PIKABOT** anda telah siap!



# Pendawaian **PIKABOT**

**PIKABOT** mempunyai pendawaian yang ditutupi oleh struktur kotak supaya sentiasa kelihatan kemas dari luarannya.

Sewaktu membuat pendawaian, pelajar dinasihatkan untuk sentiasa merujuk lakaran penyambungan dan memastikan (i) semua wayar disambungkan dengan betul, (ii) wayar dimasukkan sepenuhnya kepada terminal sambungan, dan (iii) pendawaian kemas dan tersusun rapi.

Setelah selesai, pelajar dinasihatkan untuk mengikat wayar dengan *cable tie* untuk mengelakkan pendawaian longgar atau tercabut. Gunakan alatan tangan yang sesuai seperti pemutar skru untuk pendawaian dan playar untuk memotong *cable tie*.

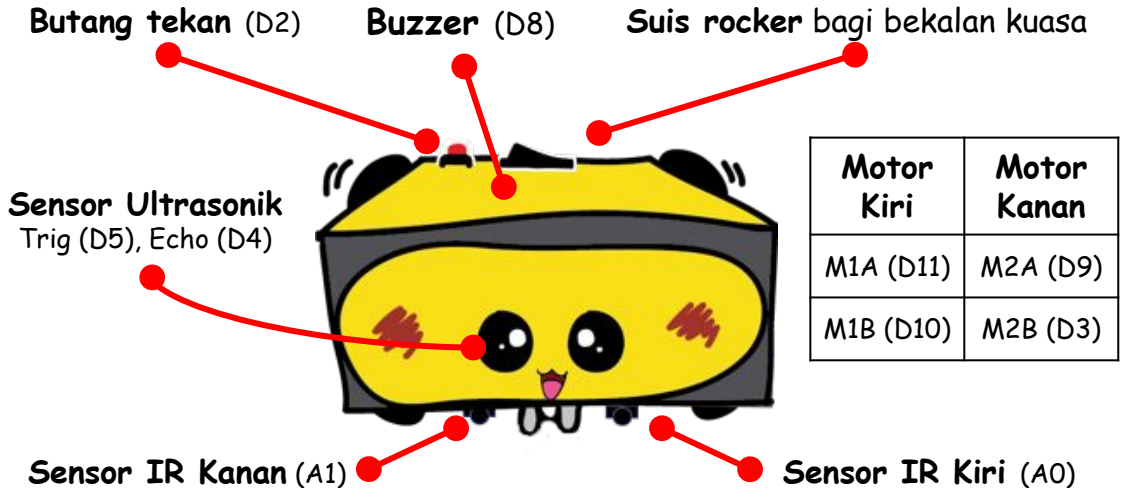
\* 6.5.3 Menjelaskan pemasangan perkakasan pada reka bentuk sebuah robot.

\* 6.5.8 Membina produk dan penyambungan berdasarkan lakaran menggunakan peralatan yang sesuai.

**PIKABOT** yang telah siap dipasang~



# Struktur PIKABOT

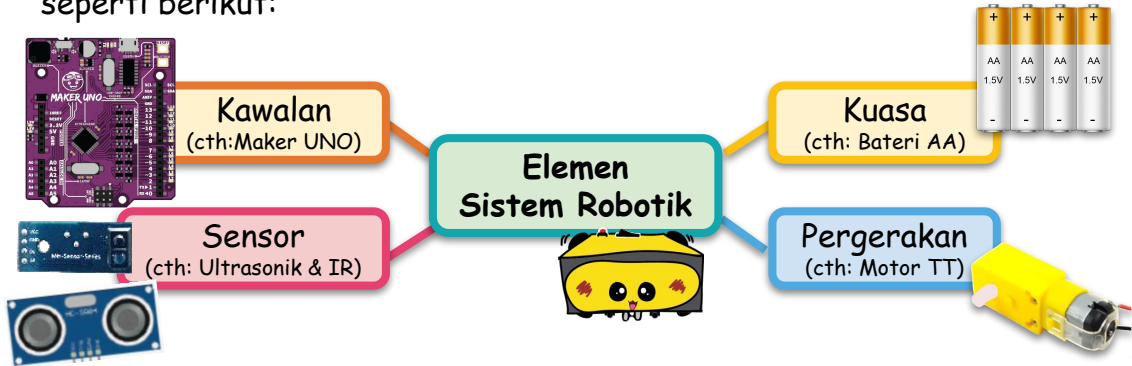


\* 6.5.3 Menjelaskan pemasangan perkakasan pada reka bentuk sebuah robot.

\* 6.5.8 Membina produk dan penyambungan berdasarkan lakaran menggunakan peralatan yang sesuai

# Elemen Sistem Robotik

Elemen sistem robotik yang perlu ada dalam sesuatu robot adalah seperti berikut:



Merujuk kepada gambar rajah di atas, **PIKABOT** mempunyai semua elemen-elemen yang diperlukan untuk dikategorikan sebagai sebuah robot autonomi.

# Elemen Sistem Robotik **PIKABOT**

## 1. Elemen Kawalan:

Elemen kawalan yang digunakan adalah **papan Maker UNO**.

**PIKABOT** memproses bacaan sensor dan memberikan tindak balas dengan menggerakkan roda dan mengeluarkan bunyi.

## 2. Elemen Sensor:

Antara elemen sensor yang digunakan adalah **sensor ultrasonik** dan **sensor IR**. Sensor ultrasonik membantu **PIKABOT** untuk mengesan objek, manakala sensor IR membolehkannya untuk mengesan garis hitam.

\* 6.5.2 Menghuraikan elemen sistem robotik yang terdapat pada robot.

# Elemen Sistem Robotik **PIKABOT**

## 3. Elemen Kuasa:

**PIKABOT** menggunakan 4 unit **bateri jenis sel kering 1.5V** bagi menghasilkan bekalan kuasa 6V arus terus.

## 4. Elemen Pergerakan:

Elemen pergerakan bagi **PIKABOT** adalah 2 unit motor arus terus yang digerakkan secara mod pemacu berbeza (*differential drive*). Setiap motor boleh diatur cara untuk berputar mengikut arah jam ataupun lawan arah jam, dan pada kelajuan yang berbeza.



\* 6.5.2 Menghuraikan elemen sistem robotik yang terdapat pada robot.



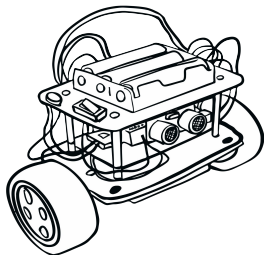
# Proses Reka Bentuk **PIKABOT**

Terdapat beberapa langkah yang perlu diambil dalam proses membina sesuatu produk, antaranya:

1. Melakarkan idea
2. Menilai lakaran
3. Membuat penambahbaikan pada lakaran terpilih

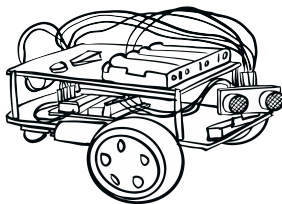
**PIKABOT** juga melalui proses yang sama seperti yang dinyatakan di atas. Contoh rekabentuk awal **PIKABOT** dan hasil produk adalah seperti di muka surat sebelah.

# Proses Reka Bentuk **PIKABOT**



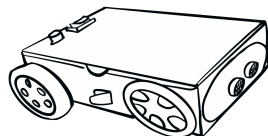
## Lakaran awal PikaBot.

- Kawalan PID untuk balancing robot.
- Pengaturcaraan yang agak kompleks bagi pelajar sekolah.
- Wayar yang berselirat.



## Lakaran PikaBot versi 2.

- Kawalan differential drive.
- Pengaturcaraan yang agak ringkas daripada balancing robot.
- Rekabentuk masih mempunyai wayar yang berselirat.



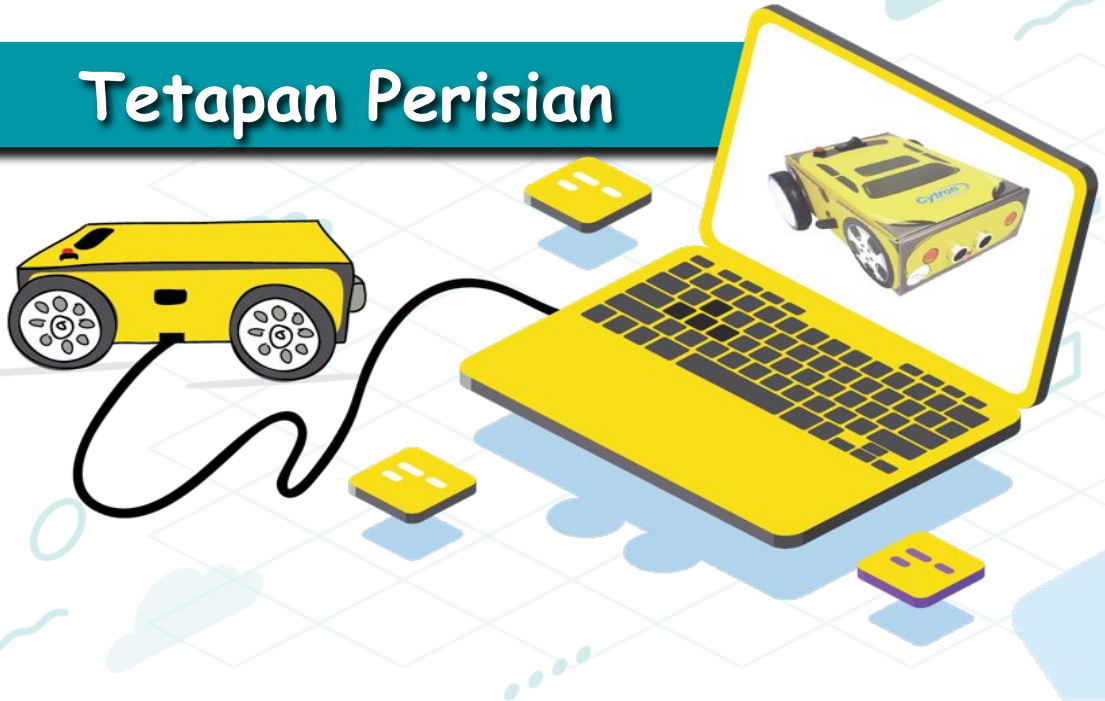
## Lakaran PikaBot selepas penambahbaikan.

- Kawalan differential drive.
- Reka bentuk tidak menampakkan wayar berselirat.

\* 6.5.4 Melakar reka bentuk produk yang mempunyai elemen sistem robotik.

\* 6.5.5 Menilai lakaran yang dipilih untuk membuat penambahbaikan.

# Tetapan Perisian



# Memuat Turun Perisian mBlock

Untuk mengatur cara **PIKABOT** , kita boleh menggunakan aplikasi **mBlock** - salah satu perisian pengaturcaraan berasaskan grafik.

1. Layari dan muat turun aplikasi **mBlock versi PC** dari laman web :

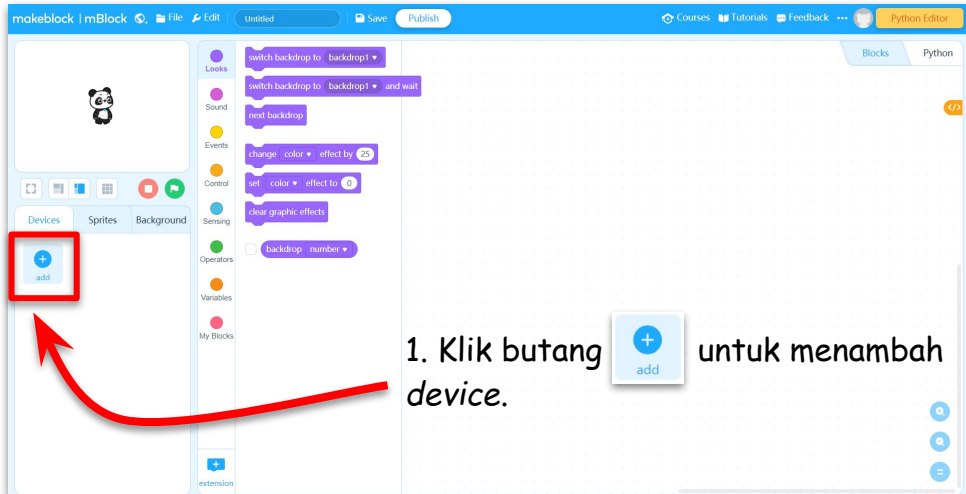
<https://www.mblock.cc/en/download/>



2. Buat instalasi mBlock melalui fail aplikasi mBlock yang telah dimuat turun.
3. Setelah selesai membuat instalasi, buka perisian mBlock dan paparan *default* adalah seperti dalam gambar rajah pada halaman seterusnya.

# Membuat Tetapan Device

Paparan ini adalah bagi *sprite* Panda. Anda perlu menambah *Device* bagi mengakses *library* Cytron PikaBot.

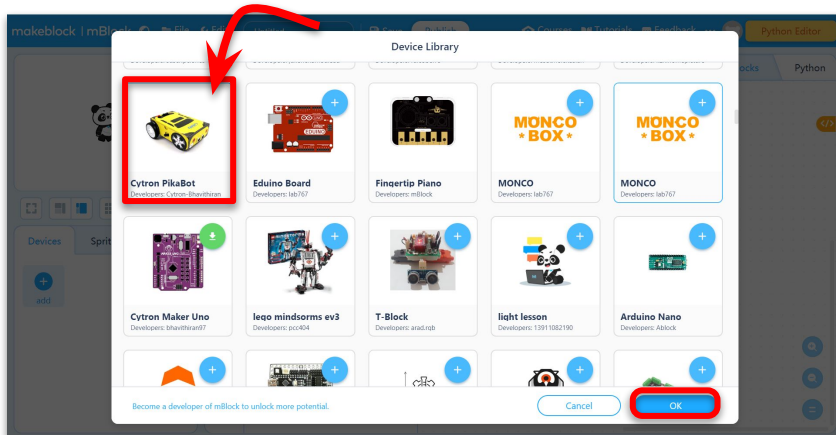


The screenshot shows the makeblock IDE interface. On the left, there is a sidebar with a 'Devices' panel. The 'add' button, represented by a blue circle with a white plus sign, is highlighted with a red square. A red arrow points from this button towards the text '1. Klik butang + untuk menambah device.' which is positioned to the right of the IDE. The main workspace shows a script for a Panda sprite, including blocks for switching backdrops, waiting, and changing color. The top bar includes 'makeblock | mBlock', 'File', 'Edit', 'Save', 'Publish', 'Courses', 'Tutorials', 'Feedback', and a 'Python Editor' tab.

1. Klik butang + untuk menambah device.

# Membuat Tetapan Device

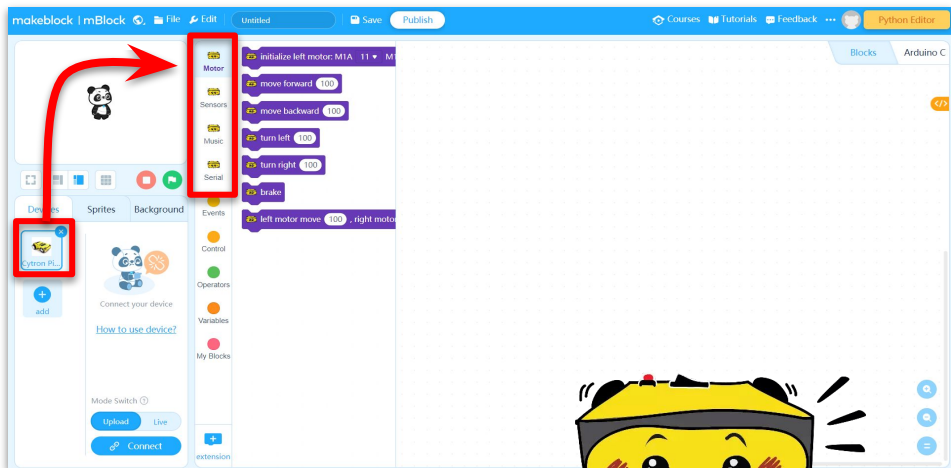
2. Pada tettingkap timbul "*Device Library*" pilih [**Cytron PikaBot**] dan seterusnya, klik [**OK**] untuk memuat turun *library*.



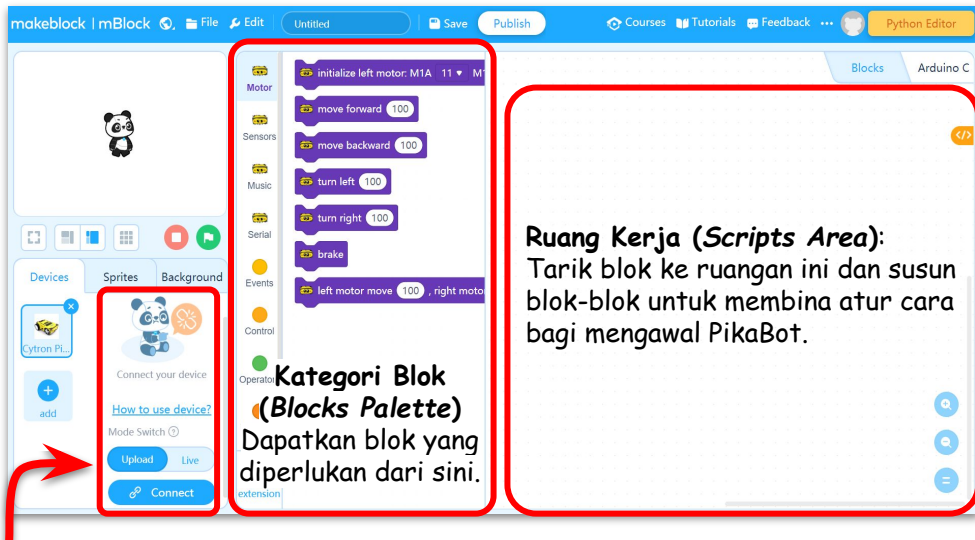
Perhatikan bahawa *Device Cytron PikaBot* akan muncul di paparan mBlock anda.

# Membuat Tetapan Device

3. Klik ikon [Cytron PikaBot] di tetingkap Devices untuk membuka 4 kategori **PIKABOT**, iaitu *Motor*, *Sensors*, *Music* dan *Serial*.



# Jom Kenali Fitur Antara Muka mBlock



The screenshot shows the mBlock software interface. A red box on the left highlights the 'Devices' tab and the 'Connect' button. Another red box in the center highlights the 'Blocks Palette' containing various functional blocks like Motor, Sensors, Music, Serial, Events, and Control. A third red box on the right highlights the 'Scripts Area' where code blocks are assembled. A red arrow points from the 'Connect' button to the 'Sambungan ke Peranti' text at the bottom.

**Kategori Blok (Blocks Palette)**  
Dapatkan blok yang diperlukan dari sini.

**Ruang Kerja (Scripts Area):**  
Tarik blok ke ruangan ini dan susun blok-blok untuk membina atur cara bagi mengawal PikaBot.

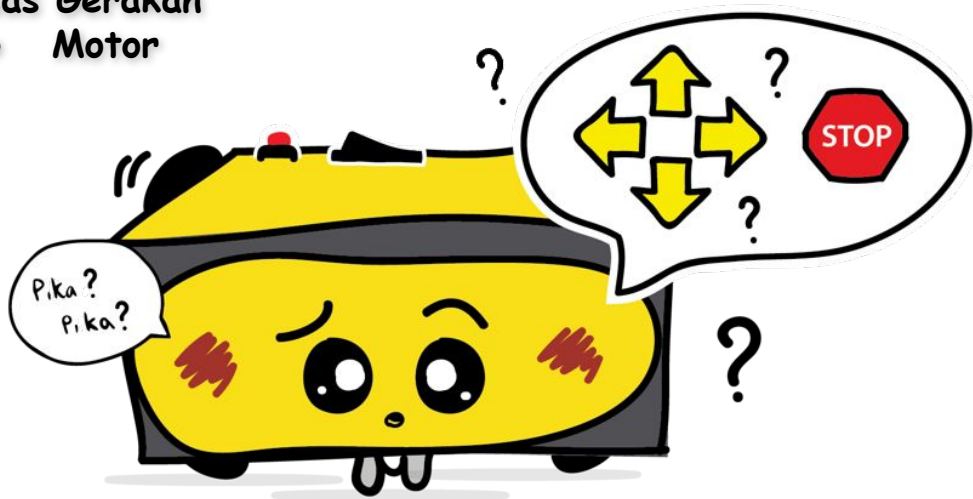
**Sambungan ke Peranti :** Klik [**Connect**] untuk membuat sambungan dan klik [**Upload**] untuk memuat naik atur cara ke **PIKABOT**.



# PROJEK 1

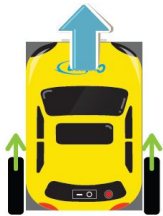
## Asas Gerakan

- Motor



# Projek 1: Asas Gerakan

**PIKABOT** menggunakan pergerakan jenis mod pacuan berbeza (*differential drive*). Setiap roda boleh diatur cara untuk bergerak bebas dari segi arah putaran dan kelajuan untuk menggerakkan **PIKABOT** ke arah yang diinginkan, seperti yang ditunjukkan dalam gambarajah berikut:-



Maju ke depan



Undur ke belakang



Pusing Kanan



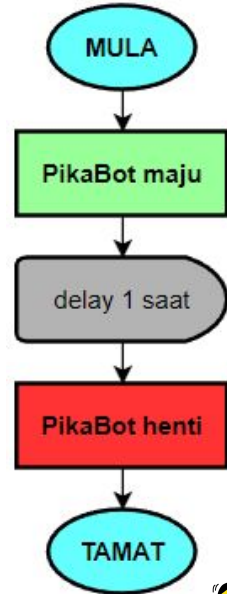
Pusing Kiri

# Carta Alir Projek 1

Mari kita cuba mengatur cara **PIKABOT** untuk bergerak seperti yang ditunjukkan dalam carta alir di sebelah.

**PIKABOT** akan bergerak ke hadapan untuk selang masa selama 1 saat. Setelah itu, robot akan berhenti.

Carta alir ini menunjukkan satu contoh **struktur kawalan jujukan**, di mana arahan dijalankan untuk sekali sahaja mengikut urutan dari mula ke tamat.

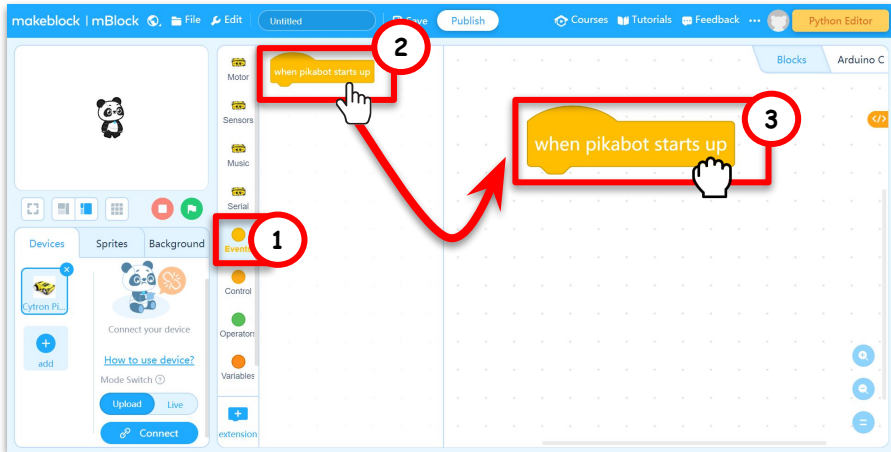


\* 6.5.6 Menghasilkan carta alir sebuah robot yang akan dibina.

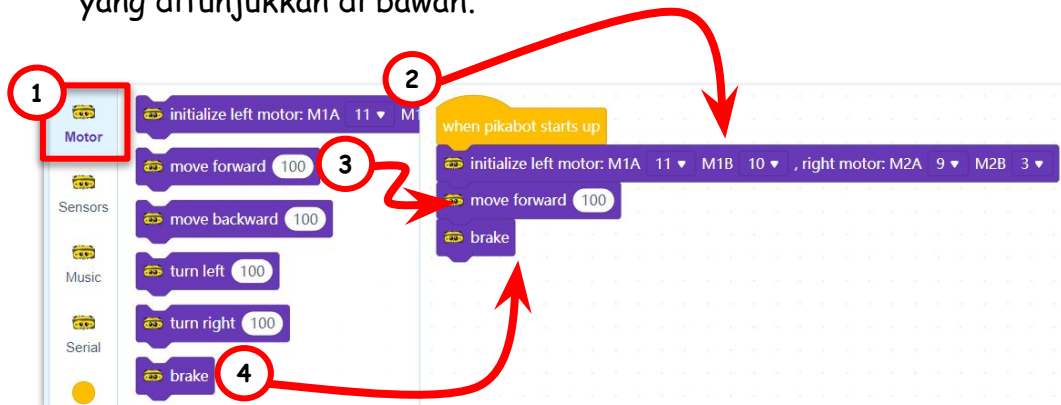


# Projek 1: Asas Gerakan

1. Buka perisian mBlock dan klik pada kategori [Events].
2. Keluarkan blok [when pikabot starts up] ke dalam ruang kerja mBlock.



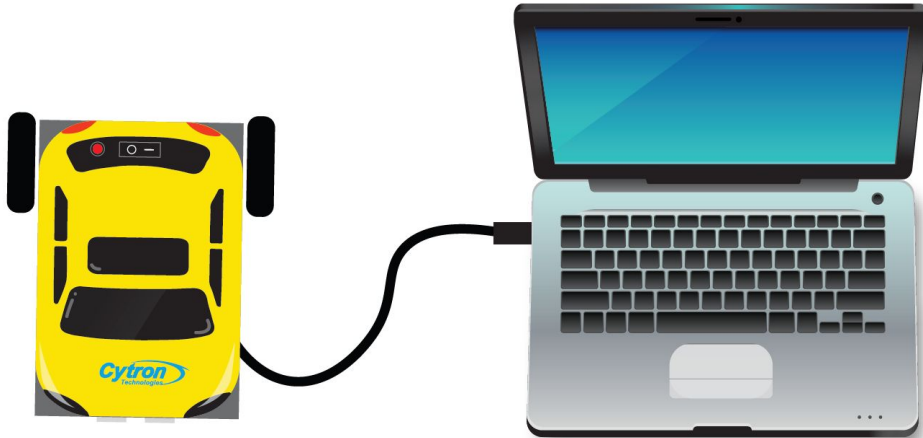
3. Setelah itu, klik kategori [**Motor**] dan keluarkan blok [**initialize left motor: M1A (11) M1B (10), right motor: M2A (9) M2B (3)**] , [**move forward (100)**] dan [**brake**]. Susun blok-blok seperti yang ditunjukkan di bawah.



\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.

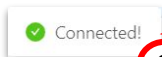
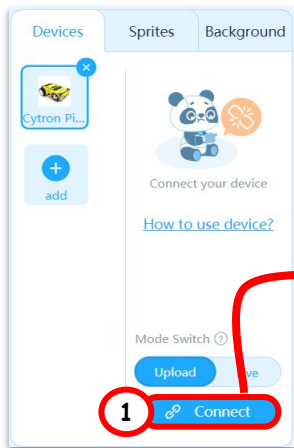
4. Klik kategori [**Control**] dan keluarkan blok [**wait (1) seconds**].  
Selitkan blok tersebut di antara blok [**move forward (100)**] dan blok [**brake**] seperti yang ditunjukkan di bawah.

The screenshot shows the Scratch programming environment. On the left, the 'Control' category is highlighted with a red box and a circled '1'. A 'wait 1 seconds' block is being dragged from the 'Control' category into the script area, indicated by a red arrow and a circled '2'. The script area contains a 'when pikabot starts up' block followed by 'initialize left motor: M1A 11 M1B 10, right motor: M2A 9 M2B 3', 'move forward 100', 'wait 1 seconds', and 'brake'. A yellow car is shown at the bottom right.



5. Sambungkan **PIKABOT** ke komputer dengan menggunakan wayar USB yang disediakan.

\* 6.5.9 Memindahkan atur cara yang telah dihasilkan pada perkakasan dan menguji kefungsiannya.

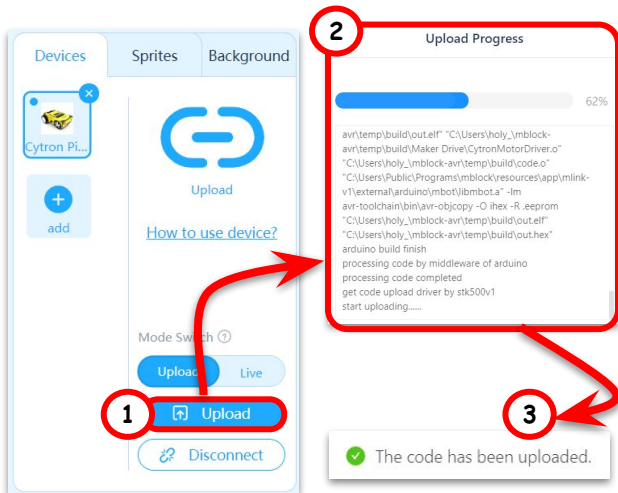


6. Pada bahagian *Device*, klik [**Connect**]. Setelah itu, tetingkap akan muncul untuk pemilihan port.

7. Pilih port yang bersambung dengan **PIKABOT**. \*Nilai port untuk setiap komputer adalah berbeza.

8. Klik [**Connect**] dan perisian mBlock akan disambungkan kepada **PIKABOT**.





9. Setelah membuat sambungan, klik button [Upload] untuk memuat naik atur cara ke **PIKABOT**.

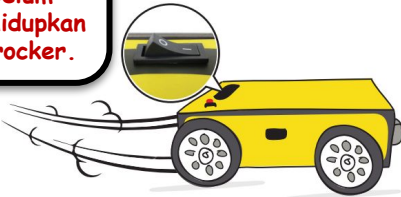
10. Cabut wayar USB dan hidupkan suis.



\* 6.5.9 Memindahkan atur cara yang telah dihasilkan pada perkakasan dan menguji kefungsiannya.

Apakah pemerhatian anda apabila suis rocker dihidupkan?

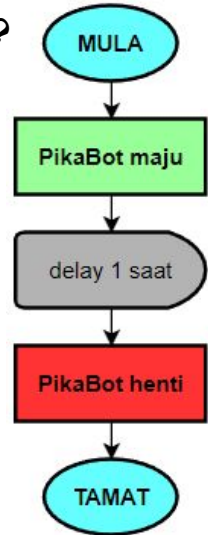
Jangan lupa  
untuk cabut  
kabel USB  
sebelum  
menghidupkan  
suis rocker.



1 saat



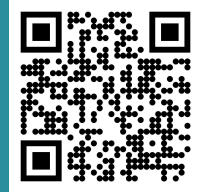
Adakah **PIKABOT** maju ke hadapan selama 1 saat dan berhenti?



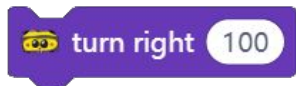
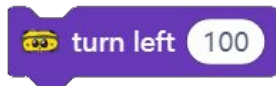
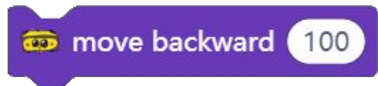
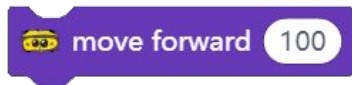
Senarai semak jika **PIKABOT** tidak bergerak seperti yang dijangkakan...

- ❑ **Bateri:** Adakah bateri tercabut? Atau habis? Jika perlu, gantikan bateri baru dan pastikan bateri dipasang dengan betul mengikut polariti.
- ❑ **Sambungan Wayar:** Ada wayar yang tercabut? Semak dan pastikan semua wayar disambung dengan betul dan kukuh.
- ❑ **Atur cara:** Semak balik atur cara (rujuk m/s 53) dan pastikan tiada blok arahan yang tertinggal. Adakah atur cara berjaya dimuat naik? Jika perlu, cuba muat naik semula.

Klik atau imbas QR

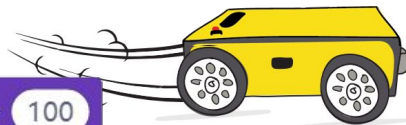


Sokongan Teknikal  
<https://t.me/arduino-makerboardMY>

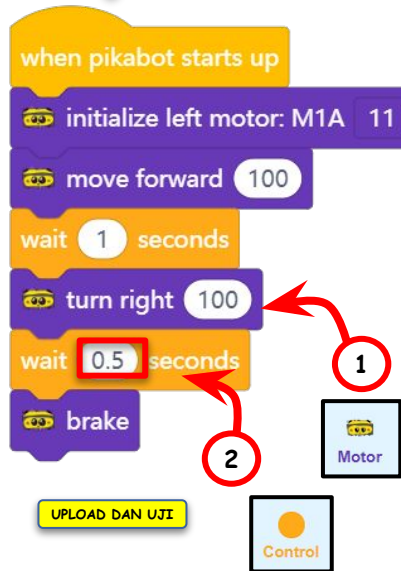


Dengan menggunakan blok pengaturcaraan dari kategori [**Motor**], kita boleh atur cara **PIKABOT** untuk bergerak maju ke depan, undur, pusing ke kiri/kanan, dan berhenti.

Selain itu, roda kiri dan roda kanan boleh diatur cara untuk berputar dengan kelajuan yang berbeza.



# Projek 1a: Gerakan Segi Empat Sama



1. Pada atur cara sebelum ini, tambahkan blok [turn right (100)] dari kategori [Motor].
2. Seterusnya, tambahkan blok [wait ( ) seconds] dari kategori [Control] dan sunting nilai lengahan masa kepada (0.5).
3. Sambungkan **PIKABOT** dan muat naik atur cara pada robot.

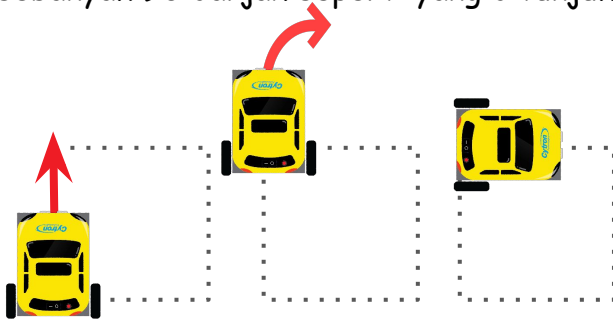
\*Boleh rujuk m/s 54 - 56 untuk cara membuat sambungan dan memuat naik atur cara.

\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.

\* 6.5.9 Memindahkan atur cara yang telah dihasilkan pada perkakasan dan menguji kefungsiannya.

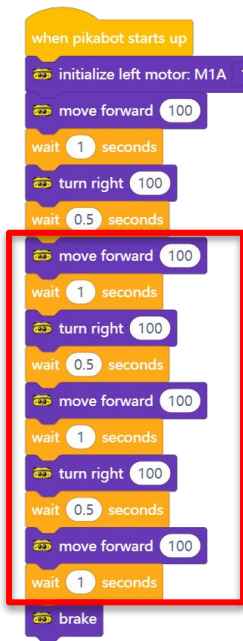


4. Cabut wayar USB dan hidupkan kuasa **PIKABOT**. Adakah robot anda bergerak ke depan selama 1 saat, dan kemudian pusing kanan sebanyak 90 darjah seperti yang ditunjukkan di bawah?



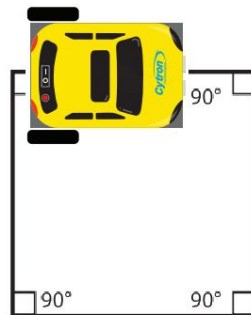
\*Sudut pusingan robot ditentukan oleh nilai lengahan masa. Sekiranya sudut yang dibuat kurang daripada  $90^\circ$ , maka anda harus menambah nilai lengahan masa, dan begitu juga sebaliknya.

5. Sekiranya perlu, sunting nilai lengahan masa dan uji sehingga **PIKABOT** berjaya membuat sudut pusingan sebanyak 90 darjah.



6. Sambung atur cara dengan menambah blok-blok seperti yang ditunjukkan di sebelah. \*Nilai lengahan masa untuk robot anda mungkin berbeza daripada contoh ini.

Adakah anda berjaya mengatur cara robot anda untuk melengkapkan gerakan segi empat sama?



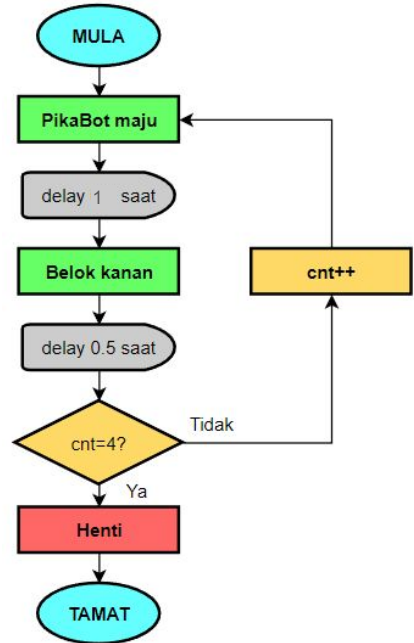
\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.

\* 6.5.9 Memindahkan atur cara yang telah dihasilkan pada perkakasan dan menguji kefungsiannya.

Pengaturcaraan yang digunakan tadi adalah dalam bentuk jujukan. Walaupun robot boleh bergerak seperti yang diinginkan, teknik ini menggunakan blok arahan yang banyak dan kurang efisien.

Kita boleh menambah baik atur cara tadi dengan menggunakan **struktur kawalan ulangan**, di mana sebahagian atur cara diulang untuk bilangan kali yang ditetapkan.

Cuba baca dan fahamkan carta alir di sebelah.

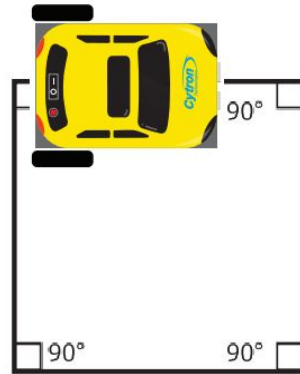




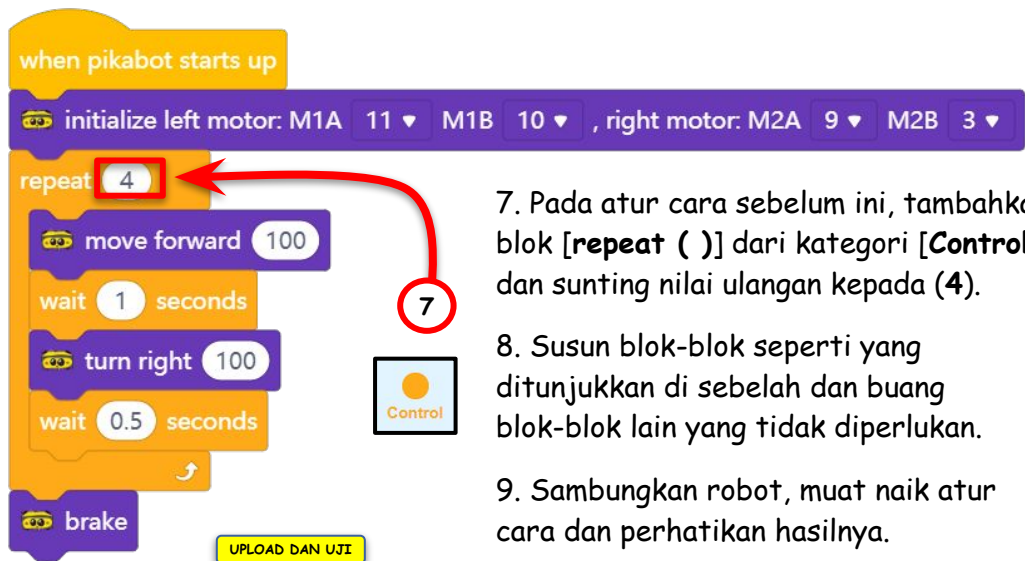
Robot akan bergerak ke hadapan selama 1 saat. Setelah itu, robot akan pusing kanan untuk selang masa 0.5 saat (90 darjah).

Robot akan memeriksa nilai semasa counter (cnt), sama ada telah sama dengan nilai tetapan 4.

Jika TIDAK, ia akan mengemaskini nilai counter (cnt) dan mengulangi langkah di atas. Jika YA, robot akan berhenti dan menamatkan carta alir tersebut.



\* 6.5.6 Menghasilkan carta alir sebuah robot yang akan dibina.



7. Pada atur cara sebelum ini, tambahkan blok [**repeat ( )**] dari kategori [**Control**] dan sunting nilai ulangan kepada (4).

8. Susun blok-blok seperti yang ditunjukkan di sebelah dan buang blok-blok lain yang tidak diperlukan.

9. Sambungkan robot, muat naik atur cara dan perhatikan hasilnya.

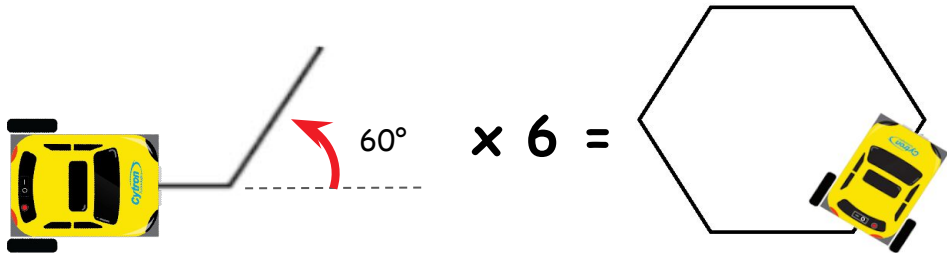


\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.

\* 6.5.9 Memindahkan atur cara yang telah dihasilkan pada perkakasan dan menguji kefungsiannya.

# CABARAN UNTUK ANDA

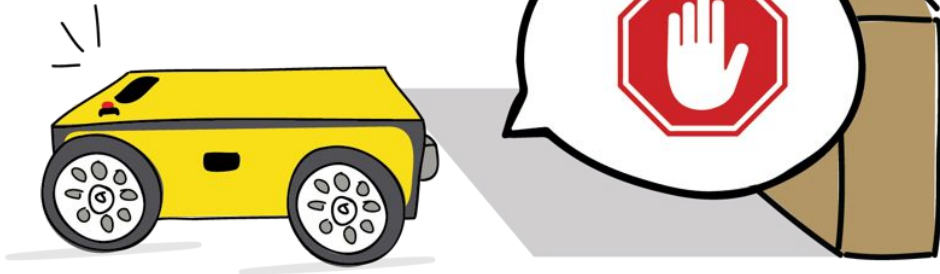
Sunting atur cara dalam latihan sebelum ini untuk menggerakkan **PIKABOT** dalam bentuk heksagon.



## PROJEK 2









Mengesan Halangan : Ada Objek, HENTI!

- Jenis Suis
- Butang Tekan
- Sensor Ultrasonik



# Jenis-jenis Suis

Di dalam pasaran, terdapat pelbagai jenis suis yang boleh didapati. Oleh itu, pengguna perlu tahu tentang pilihan suis yang sesuai untuk digunakan bagi sesuatu aplikasi. Terdapat dua jenis suis secara umum mengikut kefungsiannya, iaitu **suis selak** dan **suis bukan selak**.

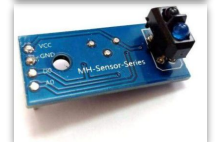
Suis Selak ( <i>Latch Switch</i> )		Suis Bukan Selak ( <i>Momentary Switch</i> )	
Rocker switch		Push button	
Slide switch		Keypad	
Toggle switch		Limit switch	
DIP switch		IR sensor	

# Suis Selak / Bukan Selak

**Suis selak** adalah suis yang apabila dihidupkan, statusnya kekal. Contohnya bila suis ditolak ke kanan, ia akan kekal pada posisi kanan sehingga ianya ditolak secara manual ke arah posisi kiri. Suis selak yang ada pada **PIKABOT** adalah jenis **suis rocker**.



Manakala bagi **suis bukan selak** pula, ia merupakan suis yang hanya akan aktif apabila ada aktiviti/daya luar yang bertindak ke atasnya. Contoh suis bukan selak yang ada pada **PIKABOT** adalah **suis butang tekan (push button)** dan **sensor IR**.

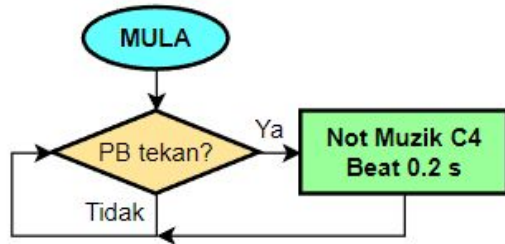


# Carta Alir Membaca Suis

Carta alir di bawah akan meminta pengguna untuk menekan butang tekan (*push button*) bagi membunyikan not muzik. Carta alir ini menunjukkan satu contoh **struktur kawalan pilihan**.

**PIKABOT** boleh diatur cara untuk membuat keputusan dan “memilih” tindakan yang perlu diambil mengikut situasi yang berbeza.

Dalam kes ini, **PIKABOT** hanya akan membunyikan not muzik jika *push button* ditekan.

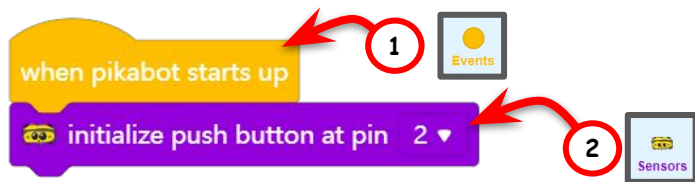


\* 6.5.6 Menghasilkan carta alir sebuah robot yang akan dibina.



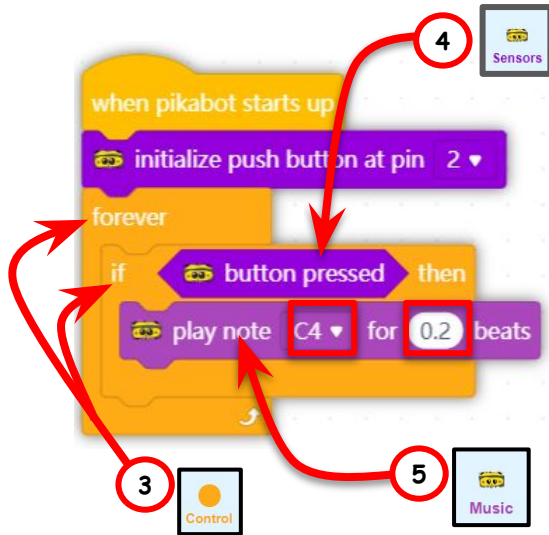
# Membaca Suis (*Push Button*)

Mari kita bina atur cara untuk membaca suis jenis *push button*~



1. Buka aplikasi mBlock. Klik pada kategori [**Events**] dan keluarkan blok [**when pikabot starts up**] ke dalam ruang kerja mBlock.
2. Dapatkan blok [**initialize push button at pin (2)**] dari kategori [**Sensors**]. Susun blok-blok seperti yang ditunjukkan di atas.





3. Dapatkan blok [**forever**] dan [**if-then**] dari kategori [**Control**].

4. Masukkan blok [**button pressed**] dari kategori [**Sensors**] ke dalam bahagian syarat blok [**if-then**].

5. Dapatkan blok [**play note ( ) for ( ) beats**] dari kategori [**Music**]. Susun seperti yang ditunjukkan di sebelah dan tetapkan nilai not muzik kepada (**C4**) dan (**0.2**) beats.

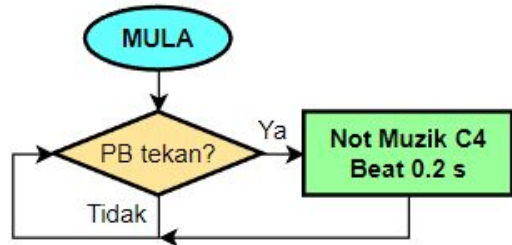
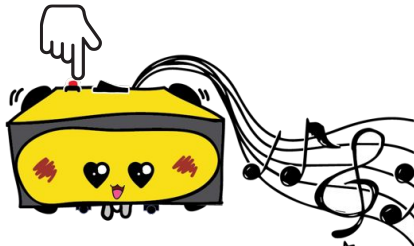
\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.

6. Sambungkan **PIKABOT** dan muat naik atur cara pada robot.

\*Boleh rujuk m/s 54 - 56 untuk cara membuat sambungan dan memuat naik atur cara.

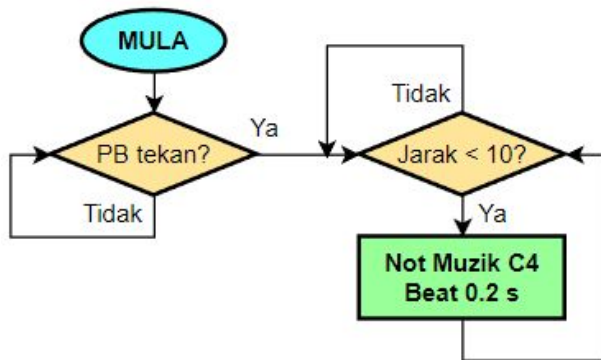
7. Hidupkan kuasa **PIKABOT** . Perhatikan apa yang berlaku setiap kali anda menekan *push button*. Apa yang anda jangkakan sekiranya anda tekan *push button* dan tahan selama 3 saat?

Tekan *push button*



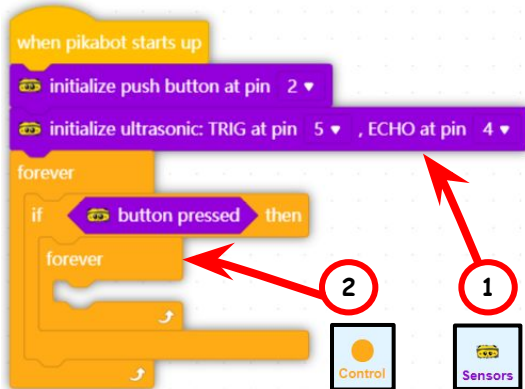
# Carta Alir Membaca Ultrasonik

Carta alir di bawah meminta pengguna untuk menekan *push button* bagi memulakan atur cara. Sekiranya jarak objek dari ultrasonik adalah kurang dari 10 cm, maka not muzik akan dibunyikan dengan selang masa 0.2s. Atur cara akan sentiasa mengulang untuk membaca nilai jarak ultrasonik.



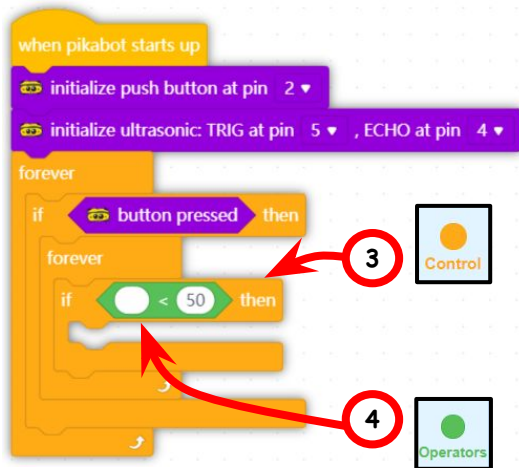
\* 6.5.6 Menghasilkan carta alir sebuah robot yang akan dibina.

# Membaca Ultrasonik



1. Pada atur cara sebelum ini, tambahkan blok [**initilaze ultrasonic: TRIG at pin (5), ECHO at pin (4)**] dari kategori [**Sensors**] untuk membuat deklarasi pin *ECHO* dan *TRIG* bagi sensor ultrasonik.

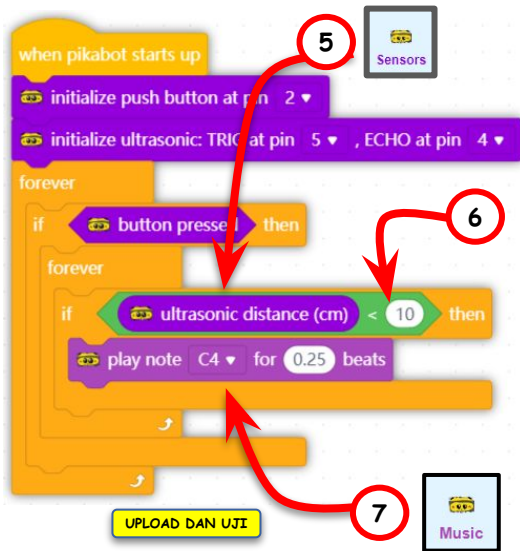
2. Buang blok [**play note (C4) for (0.2) beats**] pada atur cara sebelum ini dan gantikan dengan blok [**forever**] dari kategori [**Control**].



3. Tambahkan blok kawalan berstruktur **[if-then]** dari kategori **[Control]**.

4. Dapatkan blok perbandingan **[( ) < (50)]** dari kategori **[Operators]** dan masukkan dalam bahagian syarat blok **[if-then]**.

\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.



5. Keluarkan blok [**ultrasonic distance (cm)**] dari kategori [**Sensors**] dan masukkan dalam blok perbandingan tadi.

6. Buat suntingan nombor dari **50** kepada **10**. Nombor ini mewakili jarak dalam ukuran cm.

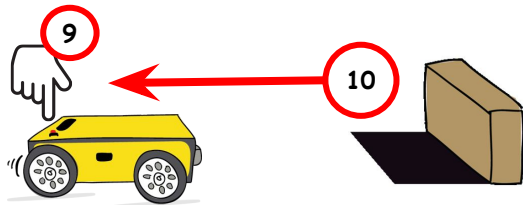
7. Masukkan blok [**play note ( ) for ( ) beats**] dari kategori [**Music**] dan tetapkan nilai not muzik kepada (**C4**) dan (**0.25**) beats.



\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.

8. Sambungkan **PIKABOT** dan muat naik atur cara pada robot.

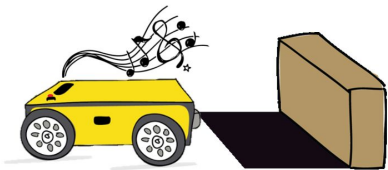
\*Boleh rujuk m/s 54 - 56 untuk cara membuat sambungan dan memuat naik atur cara.



9. Hidupkan kuasa **PIKABOT** dan tekan *push button*.

10. Dekatkan objek pada sensor ultrasonik.

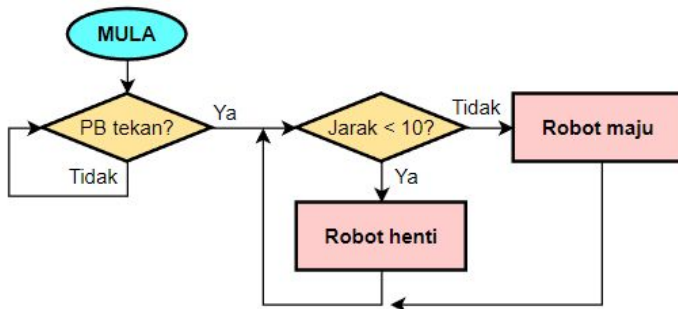
Apa yang anda jangka akan berlaku apabila jarak objek dari sensor ultrasonik kurang daripada 10cm?



\* 6.5.9 Memindahkan atur cara yang telah dihasilkan pada perkakasan dan menguji kefungsiannya.

# Carta Alir Projek 2

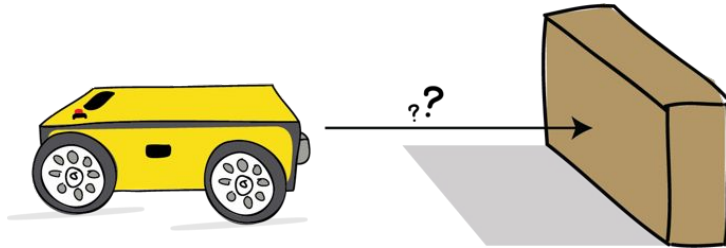
Carta alir di bawah akan meminta pengguna untuk menekan *push button* bagi memulakan atur cara mengesan objek. Robot akan sentiasa maju ke depan jika tiada halangan di depannya. Jika terdapat halangan dan jaraknya kurang dari 10cm dari robot, maka robot akan berhenti. Sekiranya halangan dialihkan, robot akan maju semula.



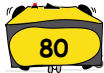


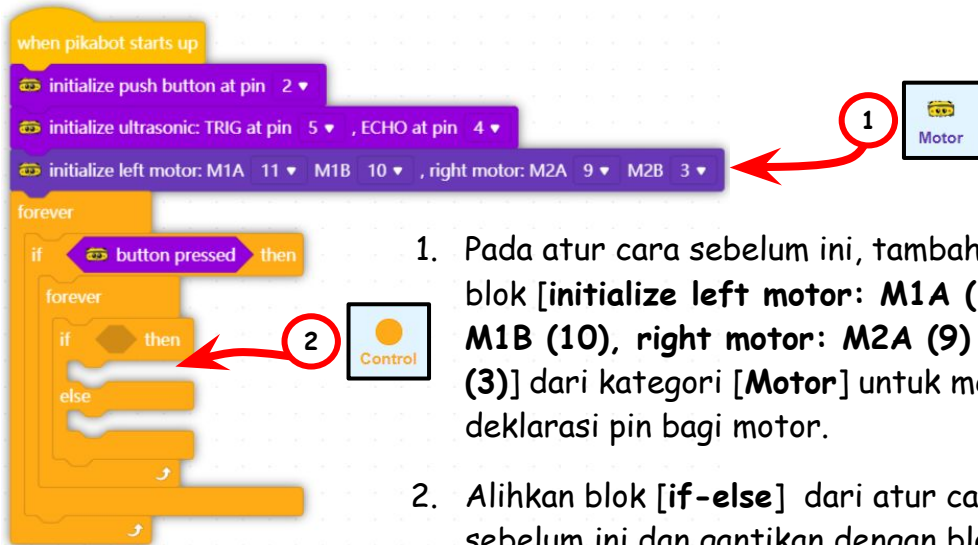
# Projek 2: Mengesan Halangan

1. Projek ini akan menggunakan latihan membaca *push button* untuk memulakan sistem.
2. Apabila *push button* ditekan, ia akan menggerakkan robot seperti yang telah dipelajari dalam Projek 1: Asas Gerakan.
3. Sekiranya terdapat objek di depan pengesan ultrasonik (<10cm), **PIKABOT** akan berhenti.
4. Jika objek dialihkan, robot akan kembali bergerak maju ke depan.

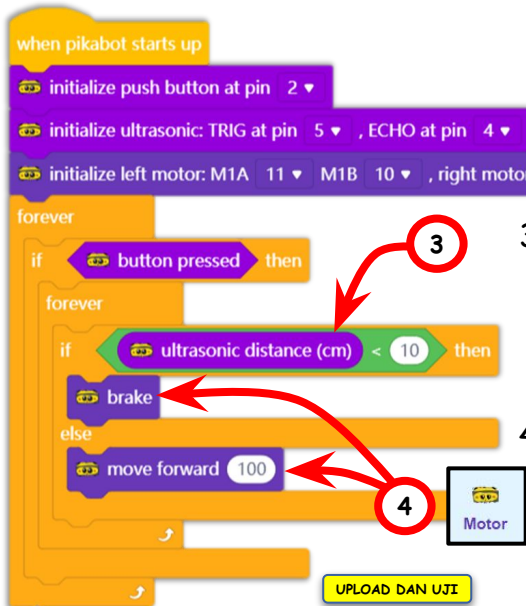


\* 6.5.6 Menghasilkan carta alir sebuah robot yang akan dibina.





1. Pada atur cara sebelum ini, tambahkan blok [initialize left motor: M1A (11) M1B (10), right motor: M2A (9) M2B (3)] dari kategori [Motor] untuk membuat deklarasi pin bagi motor.
2. Alihkan blok [if-else] dari atur cara sebelum ini dan gantikan dengan blok [if-then-else] dari kategori [Control].

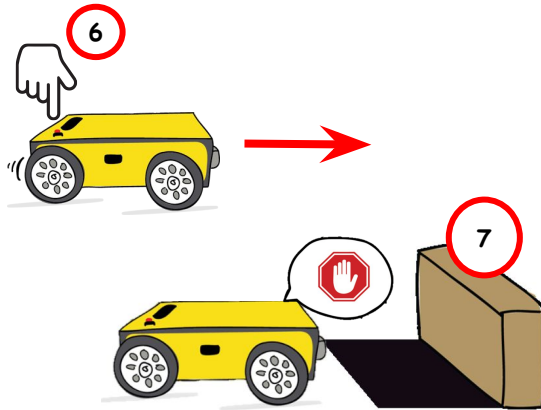


3. Masukkan blok perbandingan **[(ultrasonic distance (cm) < (10))]** dalam bagian syarat blok struktur kawalan **[if-then-else]**.
4. Dapatkan blok **[brake]** dan **[move forward (100)]** dari kategori **[motor]**. Susun blok-blok seperti yang ditunjukkan di sebelah.

\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.

5. Sambungkan **PIKABOT** dan muat naik atur cara pada robot.

\*Boleh rujuk m/s 54 - 56 untuk cara membuat sambungan dan memuat naik atur cara.

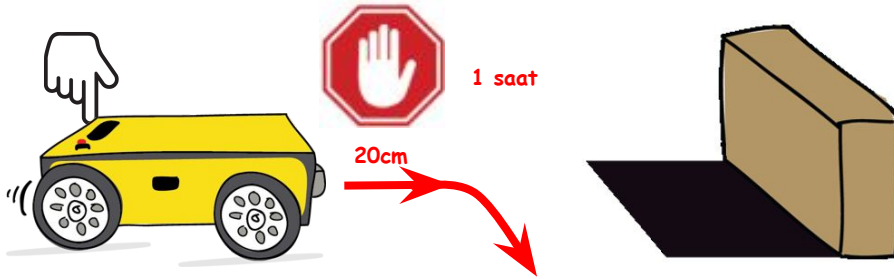


6. Hidupkan kuasa **PIKABOT** dan tekan *push button*. Apa yang anda perhatikan?

7. Letak halangan di hadapan **PIKABOT**.

Apa yang anda jangka akan berlaku apabila **PIKABOT** menghampiri halangan tersebut?

# CABARAN UNTUK ANDA



Sunting atur cara dalam latihan sebelum ini supaya:

1. **PIKABOT** bergerak maju ke depan apabila *push button* ditekan.
2. Apabila halangan dikesan pada jarak  $<20\text{cm}$ , henti selama 1 saat.
3. Kemudian **PIKABOT** akan berpusing (anggaran  $90^\circ$ ) ke arah kanan.
4. Setelah itu, **PIKABOT** akan ulang balik ke arahan 1 di atas.

## PROJEK 3

Bergerak mengikut garisan

- Sensor IR



# Kalibrasi pengesan IR

## 1. Membuat kalibrasi sensor IR atas trek.



1



Bentangkan trek PikaBot.  
Letakkan PikaBot di atas permukaan putih trek.

2



Laraskan *trimmer* mengikut pusingan jam sehingga had maksimum. Kedua-dua LED sepatutnya menyala.

3

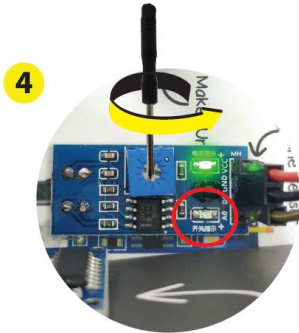


Ubah kedudukan PikaBot supaya sensor IR kiri berada betul-betul di atas garisan hitam.

\* 6.5.3 Menjelaskan pemasangan perkakasan pada reka bentuk sebuah robot.

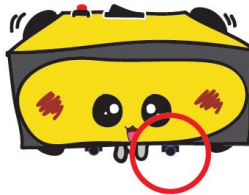
\* 6.5.8 Membina produk dan penyambungan berdasarkan lakaran menggunakan peralatan yang sesuai

# Kalibrasi pengesan IR



Pastikan kedua LED menyala. Laraskan *trimmer* mengikut arah lawan jam. Perhatikan LED sebelah label 'A0' dan berhenti melaras sejurus selepas LED tersebut padam.

5



Gerakkan sensor IR ke permukaan putih. Kedua-dua LED patut menyala semula. Jika tidak menyala, ulangi langkah 1 - 4.

6



Ulangi langkah 1 - 5 untuk membuat kalibrasi bagi sensor IR kanan.

\* 6.5.3 Menjelaskan pemasangan perkakasan pada reka bentuk sebuah robot.

\* 6.5.8 Membina produk dan penyambungan berdasarkan lakaran menggunakan peralatan yang sesuai



# Asas Kawalan Line Follower

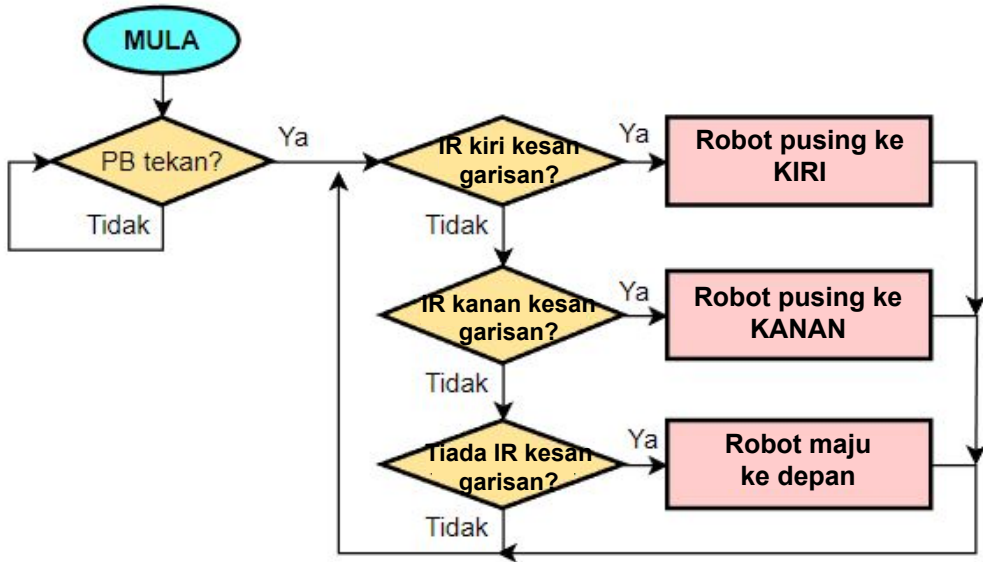
KONSEP ASAS PERGERAKAN **PIKABOT** MENGIKUT GARISAN HITAM



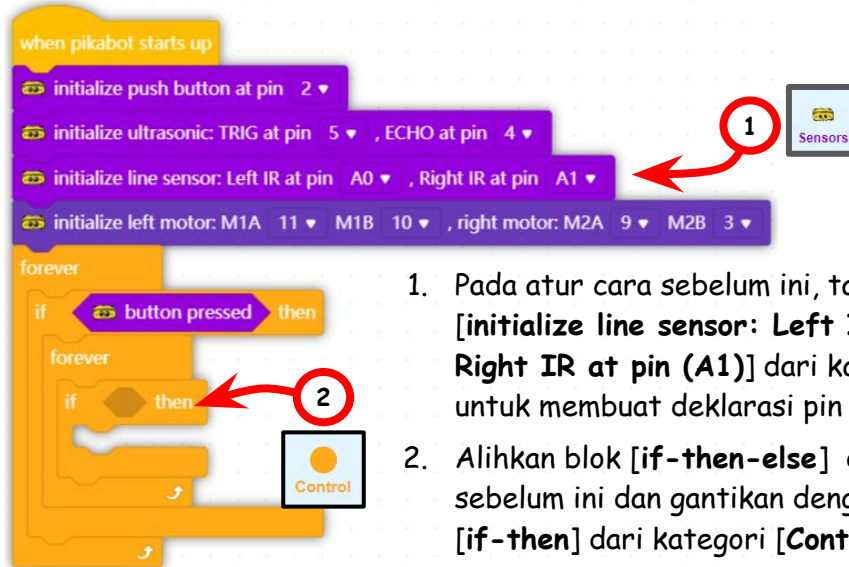
	IR Kiri	IR Kanan	IR Kiri	IR Kanan	IR Kiri	IR Kanan
Adakah sensor IR kesan garis hitam?						
Posisi PikaBot	Tersasar ke arah kiri		Lurus atas garis hitam trek		Tersasar ke arah kanan	
Tindakan	Pusing ke <b>KANAN</b> untuk kembali mengikut garisan		Teruskan gerak maju ke depan		Pusing ke <b>KIRI</b> untuk kembali mengikut garisan	

\* 6.5.3 Menjelaskan pemasangan perkakasan pada reka bentuk sebuah robot.

# Carta Alir Projek 3

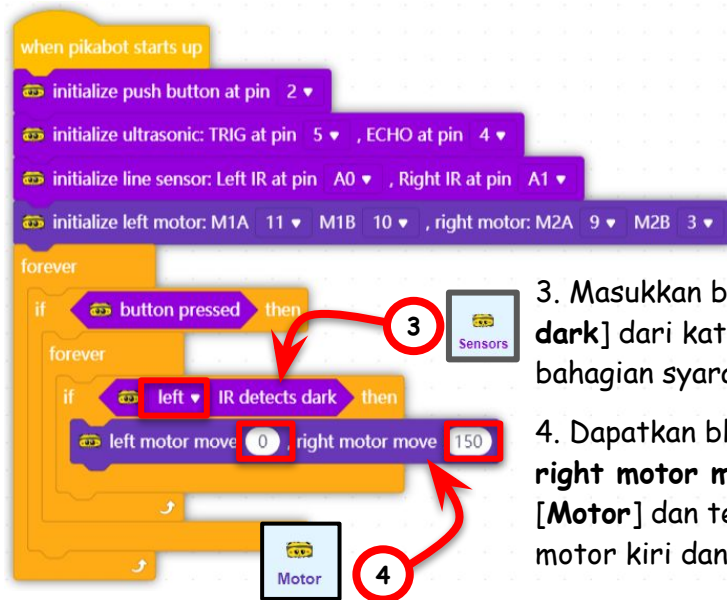


# Projek 3: Gerak Ikut Garisan



1. Pada atur cara sebelum ini, tambahkan blok **[initialize line sensor: Left IR at pin (A0), Right IR at pin (A1)]** dari kategori **[Sensors]** untuk membuat deklarasi pin bagi sensor IR.
2. Alihkan blok **[if-then-else]** dari atur cara sebelum ini dan gantikan dengan blok **[if-then]** dari kategori **[Control]**.

\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.



3. Masukkan blok **[(left) IR detects dark]** dari kategori **[Sensors]** dalam bagian syarat blok **[if-then]**.

4. Dapatkan blok **[left motor move ( )]**, **[right motor move ( )]** dari kategori **[Motor]** dan tetapkan nilai **(0)** untuk motor kiri dan **(150)** untuk motor kanan.

Scratch script for a robot with two motors and two IR sensors. The script is as follows:

```
initialize left motor: M1A to 1, right motor: M2A to 1
forever
  if button pressed then
    forever
      if left IR detects dark then
        left motor move 0, right motor move 150
      if right IR detects dark then
        left motor move 150, right motor move 0
```

Annotations in the image:

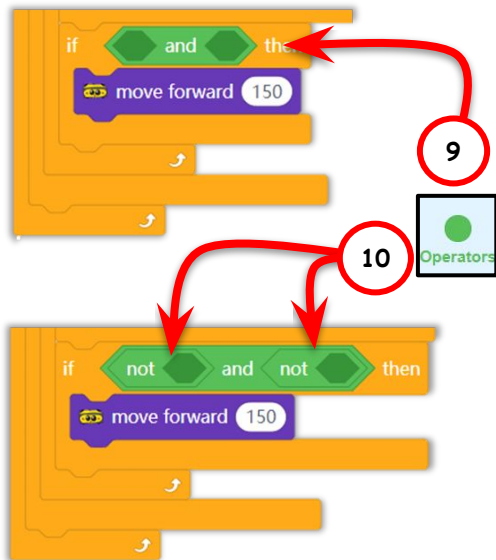
- Red circle 5: Points to the "right" IR sensor block.
- Red circle 6: Points to the "Duplicate" option in the context menu.
- Red arrow: Points from the "Duplicate" option to the "right" IR sensor block.

5. Klik kanan pada blok [if-then] dan pilih untuk **"Duplicate"**. Letakkan blok-blok yang baru dihasilkan di bawah blok [if-then] tadi.
6. Ubah nilai pada blok-blok yang baru kepada IR kanan [**right**], nilai (**150**) untuk motor kiri dan nilai (**0**) untuk motor kanan.

\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.

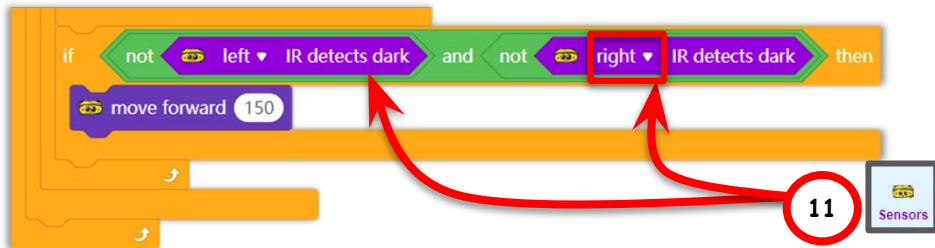


7. Sambung atur cara dengan menambah satu lagi blok [if-then] dari kategori [Control].
8. Dapatkan blok [move forward ( )] dari kategori [Motor] dan susun seperti yang ditunjukkan sebelah. Sunting nilai kelajuan kepada (150).



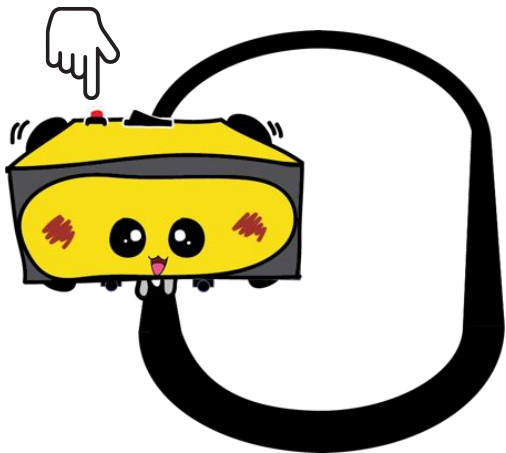
9. Tambah blok pernyataan logik [( ) and ( )] dari kategori [Operators] dalam bahagian syarat blok [if-then].
10. Masukkan blok [not ( )] seperti yang ditunjukkan sebelah untuk membuat togel signal bagi situasi di mana kedua-dua sensor IR tidak mengesan garisan (IR sensor berada di atas permukaan putih).

\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.



11. Masukkan blok [(left) IR detects dark] dari kategori [Sensors] seperti yang ditunjukkan di atas. Sunting (left) IR kepada (right) IR untuk blok yang kedua.
12. Sambungkan **PIKABOT** dan muat naik aturan cara pada robot.  
\*Boleh rujuk m/s 54 - 56 untuk cara membuat sambungan dan memuat naik aturan cara.





13. Letak **PIKABOT** di atas trek.

14. Hidupkan kuasa dan tekan *push button*. Apa yang anda perhatikan?

Adakah **PIKABOT** anda berjaya bergerak mengikut garisan?

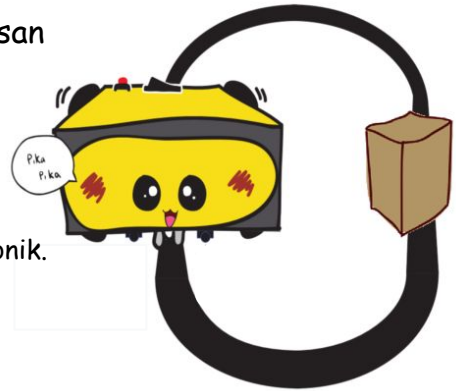
\* 6.5.9 Memindahkan atur cara yang telah dihasilkan pada perkakasan dan menguji kefungsiannya.



# CABARAN UNTUK ANDA

Sunting atur cara dalam latihan sebelum ini supaya:

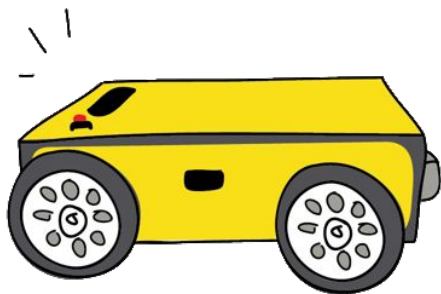
1. **PIKABOT** bergerak mengikut garisan apabila tidak ada halangan dikesan.
2. **PIKABOT** berhenti sekiranya halangan dikesan pada jarak  $< 10\text{cm}$ .  
\*Tips: Boleh rujuk Projek 2 - Sensor ultrasonik.
3. Sekiranya halangan dialihkan, robot akan bergerak mengikut garisan hitam semula.



## PROJEK 4

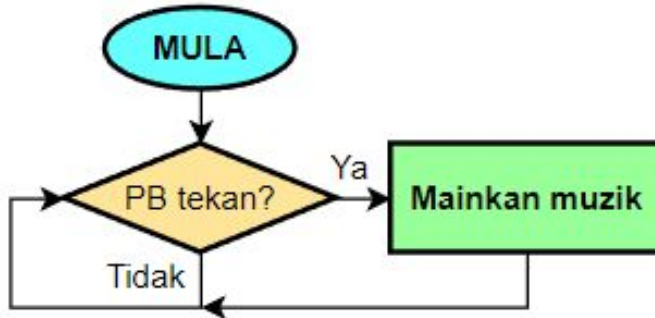
Mainkan melodi

- Asas Not Muzik



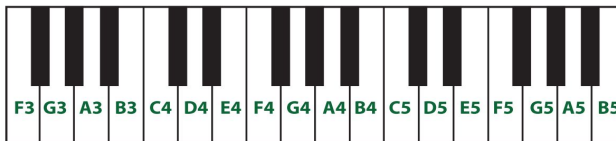
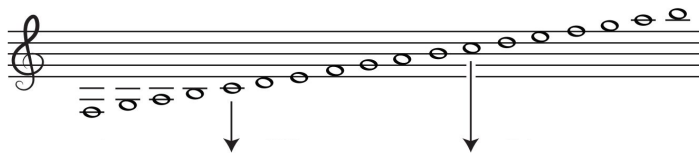
# Carta Alir bagi Projek 4

Carta alir di bawah akan meminta pengguna untuk menekan *push button* bagi memainkan muzik yang terdiri daripada beberapa not-not muzik yang telah ditetapkan dari segi nada (*note*) dan selang masa (*beat*). Ia akan memainkan muzik tersebut untuk sekali sahaja.



\* 6.5.6 Menghasilkan carta alir sebuah robot yang akan dibina.

# Asas Not Musik



Kedudukan not musik memberitahu kita nada yang perlu dimainkan. Semakin tinggi kedudukan not musik, semakin tinggi frekuensi bunyi atau nadanya.



Jenis not	<i>Semibreve</i>	<i>Minim</i>	<i>Crotchet</i>	<i>Quaver</i>	<i>Semiquaver</i>
Beat(s)	4	2	1	0.5	0.25

Ada beberapa jenis not musik yang biasa digunakan. Jenis not musik, seperti yang ditunjukkan dalam gambar rajah di atas, memberitahu kita durasi atau tempoh masa untuk memainkan not tersebut.

# Asas Not Muzik

Jom kita atur cara **PIKABOT** untuk memainkan melodi *Paddle Pop*~

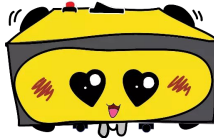
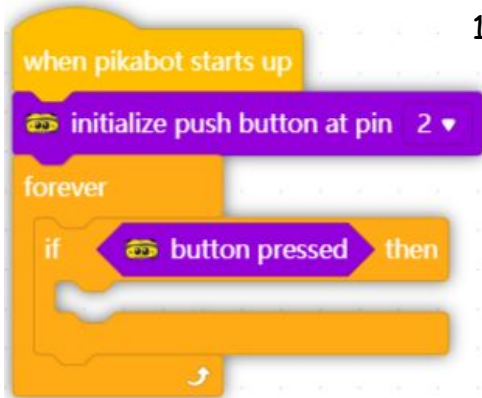


Untuk atur caranya, kita perlu tahu nada yang perlu dimainkan dan durasi bagi setiap not muzik.

Note	E4	G4	C4	-	A4	C5	F4
Beat(s)	1	0.5	2	0.5	1	0.5	2

Note	A4	B4	G4	A4	B4	D5	C5
Beat(s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5

# Projek 4: Mainkan Muzik



1. Bina *template* seperti dalam gambar rajah untuk memulakan atur cara apabila *push button* ditekan.

Anda boleh dapatkan blok [**when pikabot starts up**] dari kategori [**Events**], blok [**forever**] dan [**if ( ) then**] dari kategori [**Control**], manakala blok [**initialize push button at pin (2)**] dan [**button pressed**] adalah dari kategori [**Sensors**].

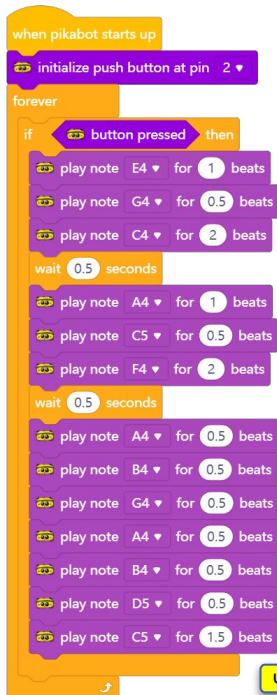
\* 6.5.7 Menghasilkan atur cara yang dikehendaki berpandukan carta alir yang dibuat.



Note	E4	G4	C4	-
Beat(s)	1	0.5	2	0.5

2. Masukkan blok **[play note ( ) for ( ) beats]** dari kategori **[Music]** dan blok **[wait ( ) seconds]** dari kategori **[Control]**.  
Sunting nilai untuk not musik (*note*) dan durasi (*beats / seconds*) dengan merujuk jadual di m/s 101.
3. Gambar rajah sebelah menunjukkan contoh 4 not pertama. Sambung dan lengkapkan atur cara untuk not-not lain sehingga selesai.





UPLOAD DAN UJI

Note	E4	G4	C4	-	A4	C5	F4
Beat(s)	1	0.5	2	0.5	1	0.5	2

Note	A4	B4	G4	A4	B4	D5	C5
Beat(s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5

4. Setelah selesai mengatur cara, sambungkan **PIKABOT** dan muat naik atur cara pada robot.

\*Boleh rujuk m/s 54 - 56 untuk cara membuat sambungan dan memuat naik atur cara.

5. Hidupkan kuasa **PIKABOT** dan tekan *push button*. Adakah kedengaran melodi *Paddle Pop*?

# CABARAN UNTUK ANDA

Mari cuba lengkapkan jadual dengan merujuk m/s 100 (asas not muzik) dan seterusnya sunting atur cara tadi untuk memainkan lagu Happy Birthday apabila *push button* ditekan.



Lyric	Hap-	py	Birth-	day	to	you,	Hap-	py	Birth-	day	to	you,
Note	G4	G4	A4	G4	C5	B4	G4	G4	A4	G4	D5	C5
Beat(s)	0.5			1		2		0.5			1	

Hap-	py	Birth-	day	to	...	...	Hap-	py	Birth-	day	to	you,
G4	G4	G5	E5	C5	B4	A4	F5	F5	E5	C5	D5	C5
0.5		1			1			0.5		1		2

# Tahniah , Jr Maker ~

Anda telah berjaya membina dan mengatur cara **PIKABOT**. Diharapkan anda telah mempelajari pelbagai ilmu dan kemahiran sewaktu proses pembelajaran.

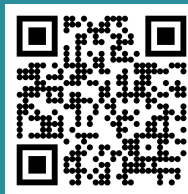
Dengan ilmu yang ada, anda boleh membina sistem robotik yang lain dengan menggunakan komponen dari kit ini. Anda juga boleh dapatkan komponen elektronik tambahan dari [www.cytron.io](http://www.cytron.io)

Selamat meneroka! Sekiranya anda ada soalan lanjut atau perlu sokongan teknikal, boleh hubungi kami. Kami sedia membantu!

Adam & Anna



Klik atau imbas QR



Sokongan Teknikal  
<https://t.me/arduino-makerboardMY>



[www.cytron.io](http://www.cytron.io)

[www.fb/cytrontech](https://www.facebook.com/cytrontech)

[support@cytron.io](mailto:support@cytron.io)

The

PIKABOT