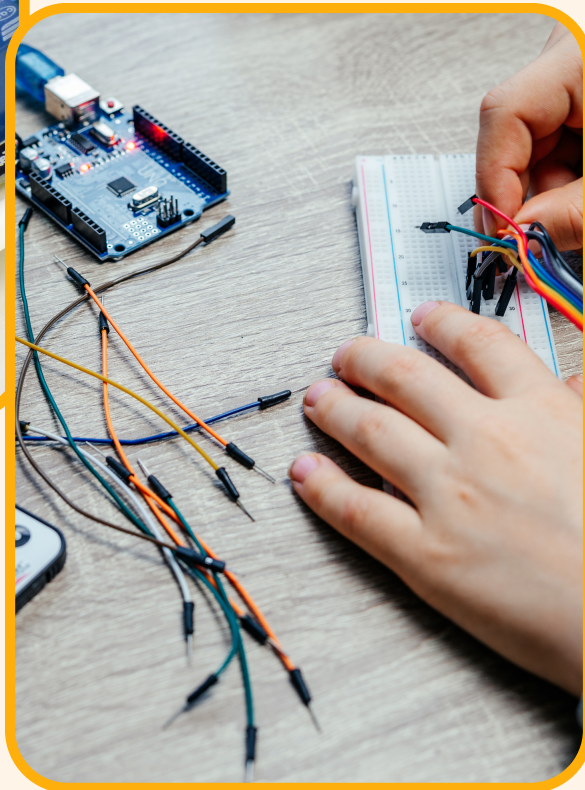
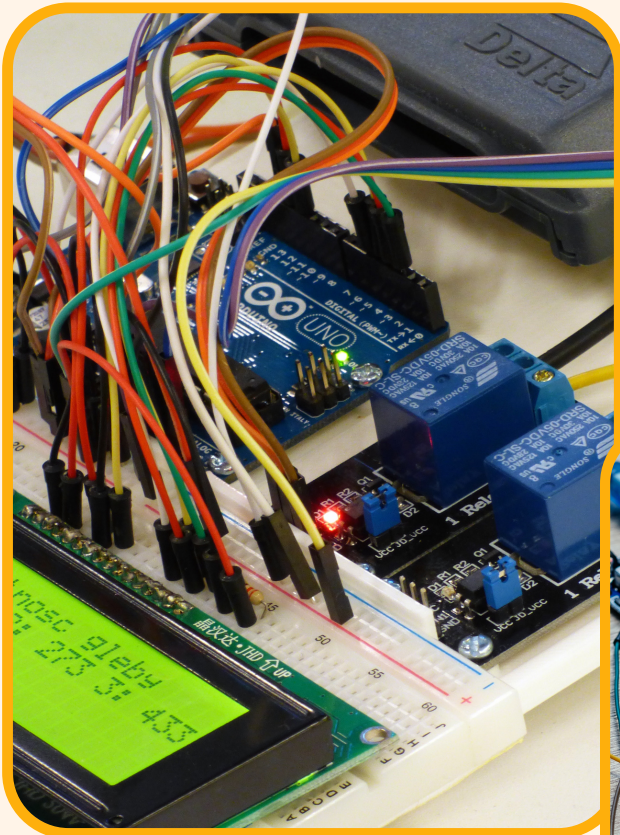


PROJEK & EKSPERIMEN ARDUINO

MENEROKA DENGAN
TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY

AR



MOHAMAD SYAHRIL MAT SAAD
FARAH WAHEDA OTHMAN
NURUL FARHANAH BINTI MOHD MOKHTAR

PROJEK & EKSPERIMEN ARDUINO

MENEROKA DENGAN
TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY 

MOHAMAD SYAHRIL MAT SAAD

FARAH WAHEDA OTHMAN

NURUL FARHANAH BINTI MOHD MOKHTAR



Hak Cipta diperlihatkan. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Kolej Komuniti Pasir Salak, Kampung Gajah, Perak. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Diterbit oleh :

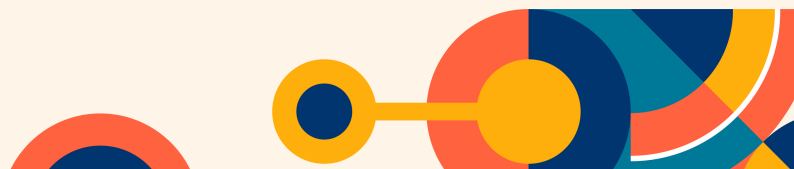
Kolej Komuniti Pasir Salak
Jalan Lebu Paduka
Changkat Lada
36800 Kampung Gajah, Perak
Malaysia

Tel : 05 - 655 2300

Faks : 05 - 655 2800

Laman Web : <https://kkpasirsalak.mypolycc.edu.my/>

e ISBN XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX





PRAKATA

Syukur ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan limpah kurniaNya maka buku ini telah dapat disiapkan dalam tempoh masa yang telah ditetapkan. Buku ini merupakan satu usaha untuk menyediakan sumber pembelajaran yang komprehensif dan mudah difahami dalam bidang mikropengawal, terutamanya berkaitan dengan penggunaan papan Arduino.

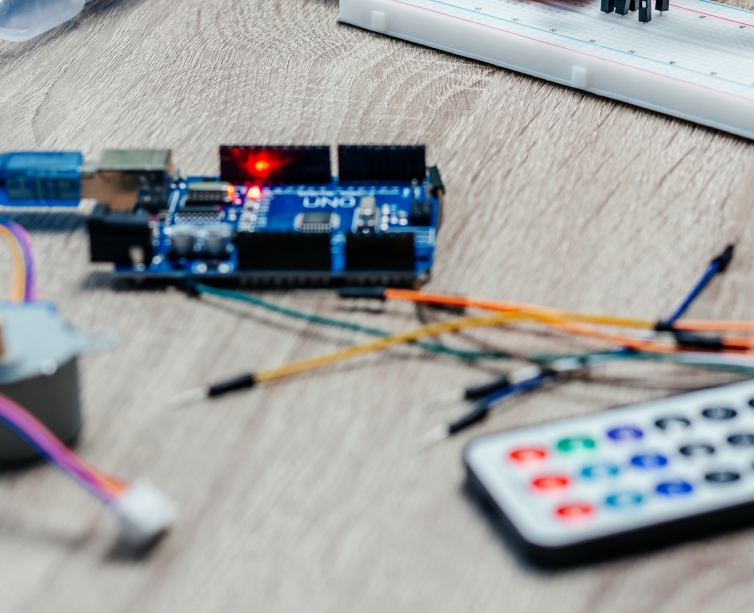
Pada zaman yang serba canggih ini, pemahaman dalam bidang mikropengawal semakin penting. Dengan pengenalan kepada teknologi Arduino, pembaca dapat memperoleh pengetahuan dan kemahiran asas dalam bidang pengaturcaraan dan pembuatan projek yang menggunakan mikropengawal. Buku ini ditujukan khas untuk pelajar sekolah yang ingin mempelajari mikropengawal khususnya Arduino dan merangka projek - projek yang menarik dan relevan dengan kehidupan seharian.

Buku ini dibahagikan kepada beberapa bab yang membincangkan aspek-aspek penting berkaitan dengan Arduino, termasuk asas penggunaan, pengenalan kepada komponen elektronik, bahasa pengaturcaraan dan penggunaan IDE Arduino. Setiap bab disusun dengan teliti dan diperkayakan dengan contoh-contoh projek yang praktikal serta gambarajah yang jelas bagi memudahkan pemahaman. Buku ini juga dilengkapi dengan membolehkan pembaca melihat projek-projek yang disertakan di dalam buku ini secara visual dan 3 dimensi.

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi sokongan dan dorongan dalam penulisan buku ini. Penulis juga berharap agar buku ini dapat memberi manfaat kepada pembaca khususnya para pelajar, untuk mempelajari mikropengawal Arduino dengan lebih mudah dan menyeronokkan.

Akhir kata, segala puji bagi Allah S.W.T yang telah memberi ilham dan petunjuk bagi penulisan buku ini.

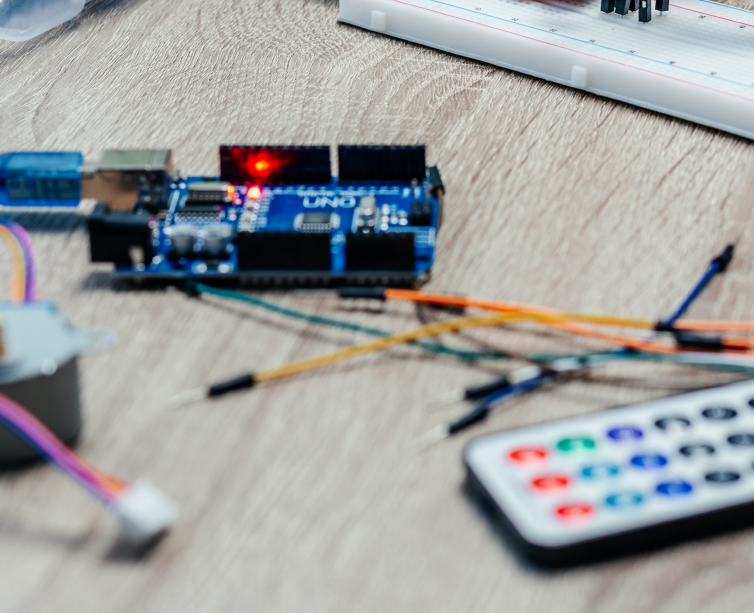
Sekian, Terima Kasih



ISI KANDUNGAN

Isi Kandungan	5
Bab 1 : Pengenalan kepada Arduino	7
Apa itu Arduino?	8
Latar belakang penggunaan Arduino	9
Kenapa Arduino?	10
Peranan mikropengawal dalam projek elektronik	11
Perkaitan Arduino dengan pembelajaran STEM	12
Bab 2 : Komponen asas Arduino	13
Mikropengawal	14
Pin <i>Input</i> dan <i>Output</i>	15
Bab 3: Komponen asas elektronik	17
Pengenalan	18
Breadboard	19
Jumper wire	21
Resistor	23
Light Emitting Diode (LED)	24
Buzzer	25





ISI KANDUNGAN

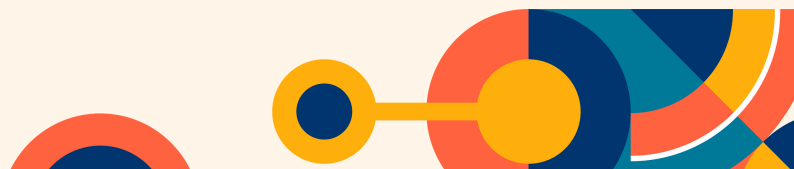
Bab 4 : Bahasa pengaturcaraan Arduino	26
Pengenalan	27
Fungsi setup() & loop()	28
Fungsi terbina dalam (Built-in function)	29
Bab 5 : Arduino IDE	37
Pengenalan	38
Memasang Arduino IDE	39
Antaramuka Arduino IDE	41
Bab 6 : Projek & Eksperimen	42
Projek LED Blink	43
Projek Buzzer	54
Manual penggunaan aplikasi Augmented Reality (AR)	62
Rujukan	66





BAB 1:

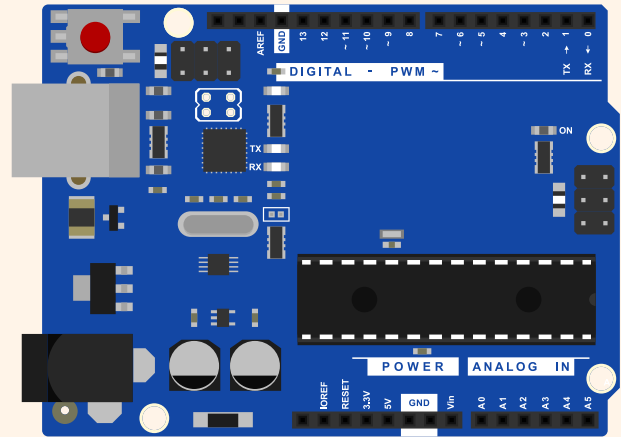
PENGENALAN KEPADA ARDUINO



BAB 1 : PENGENALAN KEPADA ARDUINO

APA ITU ARDUINO ?

Arduino merupakan sebuah papan mikropengawal yang popular dalam dunia projek dan eksperimen elektronik. Ianya direka untuk memudahkan pembelajaran dan penggunaan mikropengawal bagi pelbagai golongan, termasuk pelajar dan pencipta. Papan Arduino dilengkapi dengan pelbagai pin input dan output, membolehkan interaksi dengan pelbagai sensor dan komponen elektronik.



Kelebihan utama Arduino adalah antara mukanya yang mesra pengguna, menjadikan pengaturcaraan dan projek elektronik lebih mudah difahami dan dilaksanakan. Arduino menggunakan bahasa pengaturcaraan yang mudah dipelajari, yang merangkumi fungsi-fungsi asas mikropengawal tanpa membebankan pengguna.

Dengan popularitinya, Arduino telah menjadi pemangkin bagi perkembangan komuniti pembangun dan pencipta. Ia memberikan platform yang terbuka untuk berkongsi idea, pengalaman, dan projek melalui forum dan sumber-sumber dalam talian. Kesemua ciri ini menjadikan Arduino pilihan utama bagi mereka yang ingin meneroka dunia elektronik dan pengaturcaraan dengan cara yang menyeronokkan dan berdaya maju.

BAB 1 : PENGENALAN KEPADA ARDUINO

LATAR BELAKANG PENGUNAAN ARDUINO

Arduino bermula sebagai usaha kolaboratif pada tahun 2005 oleh sekumpulan penyelidik dan pembangun, yang melihat kepada keperluan untuk memudahkan penggunaan mikropengawal bagi masyarakat umum. Usaha ini bertujuan memberikan akses yang lebih mudah kepada teknologi elektronik dan pengaturcaraan kepada mereka yang baru dalam bidang ini.



Arduino tidak hanya menjadi alat bagi mereka yang mahir dalam kejuruteraan elektronik, tetapi juga membuka pintu kepada pelajar, pencipta baru, dan sesiapa sahaja yang berminat untuk meneroka dunia teknologi. Kejayaan Arduino dapat dilihat daripada sifatnya yang mesra pengguna, membolehkan pengaturcaraan yang mudah tanpa memerlukan pengetahuan mendalam dalam bidang teknikal.

Melalui perkembangannya, Arduino kini menjadi pilihan utama untuk projek kreatif di pelbagai bidang seperti automasi rumah, dan eksperimen teknologi. Keunikan yang ada pada Arduino menjadikannya alat yang sesuai untuk melibatkan pelbagai komuniti dalam bidang elektronik dan pengaturcaraan.

Dengan kelebihan yang terdapat pada Arduino, Arduino telah mencipta ekosistem pembelajaran dan penciptaan yang menggalakkan inovasi. Inisiatif ini turut menyokong perkembangan golongan pembangun dan pencipta yang terus meningkat naik, memberikan impak positif terhadap pendekatan dan pemikiran terhadap teknologi.

KENAPA ARDUINO ?

■ Mesra Pengguna

Arduino dikenali dengan antara muka pengguna yang mesra, sesuai untuk pelbagai tahap pengalaman. Papan Arduino dirancang untuk memudahkan sesiapa sahaja, termasuk mereka yang baru dalam bidang elektronik dan pengaturcaraan. Keupayaan untuk memulakan projek dengan cepat tanpa menghadapi kompleksiti yang berlebihan adalah faktor utama kejayaan Arduino.

■ Sokongan Komuniti

Komuniti pengguna Arduino yang besar dan aktif memberikan sumbangan kepada daya tarikan platform ini. Pengguna boleh berkongsi pengalaman, mendapatkan bantuan, dan terlibat dalam projek bersama melalui forum, laman web, dan sumber-sumber lain. Keadaan ini mencipta lingkungan pembelajaran yang dinamik dan dapat menaikkan motivasi pengguna.

■ Interaksi Dunia Fizikal

Kemampuan Arduino untuk berinteraksi dengan dunia fizikal menjadikannya pilihan terbaik untuk projek-projek yang melibatkan sensor dan peranti fizikal yang lain. Ini membolehkan pengguna membuat projek yang tidak hanya tertumpu pada pengaturcaraan, tetapi juga melibatkan interaksi langsung dengan persekitaran sekeliling.

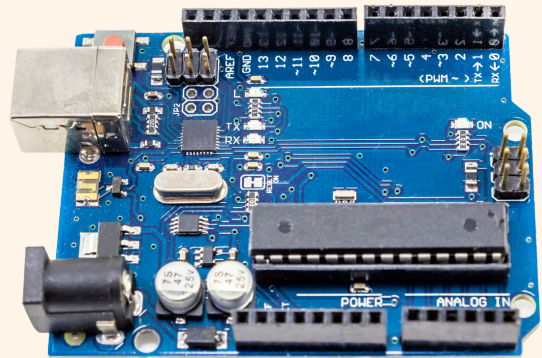
■ Sumber Pembelajaran

Arduino menawarkan pelbagai sumber pembelajaran, termasuk tutorial, buku, dan projek-projek yang boleh diakses secara dalam talian. Ini memberikan pelajar dan pencipta sumber-sumber untuk menambahkan ilmu pengetahuan mereka dan merentasi cabaran yang lebih kompleks.

BAB 1 : PENGENALAN KEPADA ARDUINO

PERANAN MIKROPENGAWAL DALAM PROJEK ELEKTRONIK

Mikropengawal memainkan peranan penting dalam pelaksanaan projek-projek elektronik. Dalam konteks Arduino, mikropengawal bertindak sebagai pusat kawalan yang menguruskan operasi keseluruhan sistem. Mikropengawal yang terdapat dalam papan Arduino memiliki tanggungjawab untuk mengendalikan input dan output, memproses data, dan melaksanakan kod pengaturcaraan



Salah satu kelebihan utama mikropengawal adalah keupayaannya untuk memberikan kawalan yang tepat terhadap komponen elektronik, menyediakan platform untuk pelaksanaan fungsi-fungsi yang kompleks, dan membolehkan penyesuaian projek untuk pelbagai kegunaan. Dalam projek elektronik, mikropengawal seperti yang terdapat dalam Arduino memudahkan pemantauan dan kawalan pelbagai aspek sistem dengan lebih efisien.

Adalah penting untuk diingat bahawa mikropengawal tidak hanya berperanan secara teknikal dalam projek elektronik, tetapi juga membuka ruang untuk kreativiti dan inovasi. Dengan pemahaman tentang penggunaan mikropengawal, pengguna dapat mencipta projek yang lebih kompleks dan inovatif, merangkumi bidang seperti automasi, pengesanan, dan pemantauan.



BAB 1 : PENGENALAN KEPADA ARDUINO

PERKAITAN ARDUINO DENGAN PEMBELAJARAN STEM

Penggunaan Arduino memiliki kaitan yang rapat dengan pendidikan STEM (Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik), membuka pintu kepada pelbagai peluang pembelajaran yang menyeluruh. Dalam konteks ini, Arduino menyumbang secara positif kepada perkembangan kemahiran dan pengetahuan dalam bidang STEM di kalangan pelajar.

Sains (S)

Arduino membolehkan pelajar untuk mengaplikasikan prinsip-prinsip sains melalui eksperimen-eksperimen yang melibatkan papan Arduino.

Teknologi (T)

Dengan menggunakan Arduino, pelajar dapat memahami dan menguasai teknologi mikropengawal. Pelajar akan mempelajari untuk mengaturcara dan mengendalikan peranti elektronik, membangunkan kebolehcapaian dalam teknologi yang digunakan dalam kehidupan harian dan industri.

Engineering (E)

Penggunaan Arduino melibatkan elemen-elemen kejuruteraan seperti reka bentuk litar, pemilihan komponen, dan pengaturcaraan peranti. Pelajar dapat memahami konsep kejuruteraan dan mengaplikasikannya dalam pembangunan projek-projek yang berdaya tinggi.

Matematik (M)

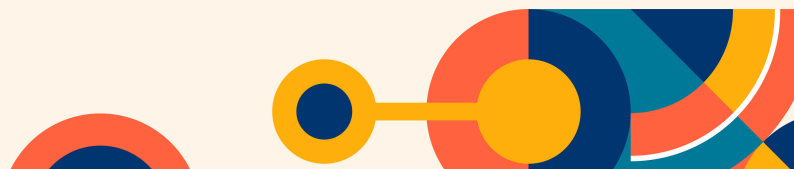
Arduino memperkenalkan pelajar kepada konsep-konsep matematik seperti logik, pemprosesan data, dan analisis. Pengaturcaraan projek elektronik melibatkan aspek matematik dalam menyusun algoritma dan menyelesaikan masalah.

Dengan menyelaraskan penggunaan Arduino dalam pengajaran STEM, pendidikan tidak hanya menjadi sekadar praktikal, tetapi juga lebih relevan dengan kehidupan seharian. Ini membantu membina asas pengetahuan pelajar dalam bidang STEM, memberikan mereka peluang untuk meneroka dan mencipta menggunakan teknologi yang relevan dan terkini.



BAB 2:

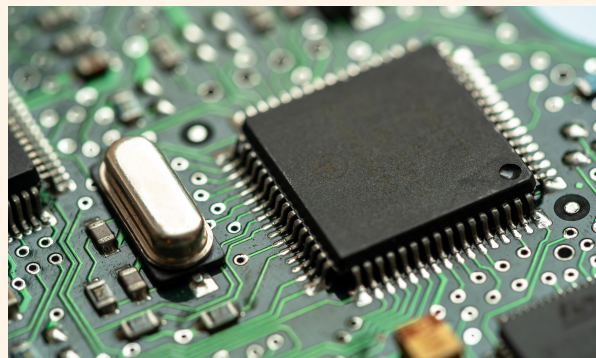
KOMPONEN ASAS ARDUINO



MIKROPENGAWAL

MIKROPENGAWAL

Mikropengawal, adalah bahagian yang paling penting dalam papan Arduino,. Ianya bertindak sebagai otak yang mengendalikan pelbagai operasi dan tugas. Jenis mikropengawal yang sering digunakan dalam Arduino adalah ATmega328P atau varian lain bergantung kepada model papan.



Fungsi Mikropengawal

Mikropengawal bertanggungjawab untuk mengendalikan pelbagai operasi dalam projek elektronik. Ini termasuklah menerima input dari sensor, memproses data, dan mengawal output seperti menggerakkan motor atau menghidupkan LED. Keupayaan mikropengawal untuk menjalankan kod pengaturcaraan menjadikannya "otak" yang pintar untuk pelbagai jenis projek.

Contoh Penggunaan

Sebagai contoh, mikropengawal pada Arduino Uno, ATmega328, boleh digunakan untuk mengawal keadaan litar seperti menghidupkan LED atau menggerakkan motor berdasarkan input dari sensor suhu. Kemampuan mikropengawal untuk berkomunikasi dengan pelbagai komponen elektronik menjadikannya asas yang kukuh untuk pelaksanaan projek-projek kreatif.

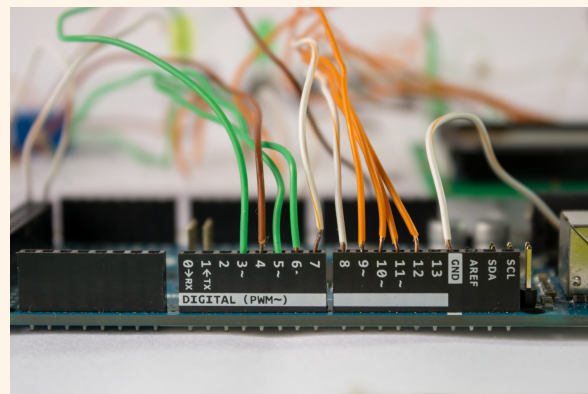
Pemrograman Mikropengawal

Pemrograman mikropengawal Arduino dilakukan melalui perisian Arduino IDE dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan yang bersifat khusus seperti Arduino C/C++. Pengguna perlu memahami struktur kod, sintaks, dan cara memuat naik kod ke dalam mikropengawal untuk melaksanakan projek dengan berkesan.

PIN INPUT DAN OUTPUT

PIN INPUT DAN OUTPUT

Pin input dan output adalah antara elemen penting pada papan Arduino. Pemahaman yang mendalam tentang kegunaan dan sifat setiap pin menjadi asas utama dalam tetapan dan mengendalikan projek elektronik dengan berkesan.



Fungsi Pin Input

Pin input adalah pin yang digunakan untuk menerima maklumat atau isyarat dari luar. Contohnya, pin input dapat digunakan untuk menerima bacaan dari sensor suhu, sensor cahaya, atau pun pembolehubah lain yang berubah-ubah.

Fungsi Pin Output

Pin output adalah pin yang mengeluarkan atau menghantar isyarat atau kuasa ke peranti luar. Sebagai contoh, pin output dapat digunakan untuk menghidupkan atau mematikan lampu LED, menggerakkan motor, atau mengendalikan komponen yang lain.

Pin Digital

Arduino mempunyai pin digital yang boleh berfungsi sebagai input atau output. Pin digital hanya mempunyai dua keadaan, iaitu logik tinggi (HIGH) atau logik rendah (LOW).

Pin Analog

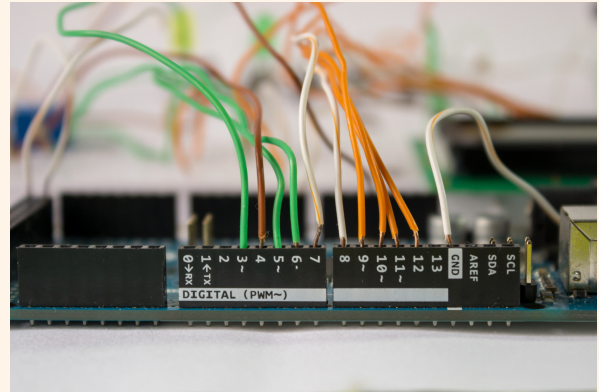
Papan Arduino juga dilengkapi dengan pin analog yang membolehkan pembacaan nilai yang lebih berterusan. Ini membolehkan penggunaan sensor-sensor seperti sensor suhu LM35 atau *Potentiometer* yang memberikan bacaan dalam julat yang lebih luas.

BAB 2 : KOMPONEN ASAS ARDUINO

PIN INPUT DAN OUTPUT

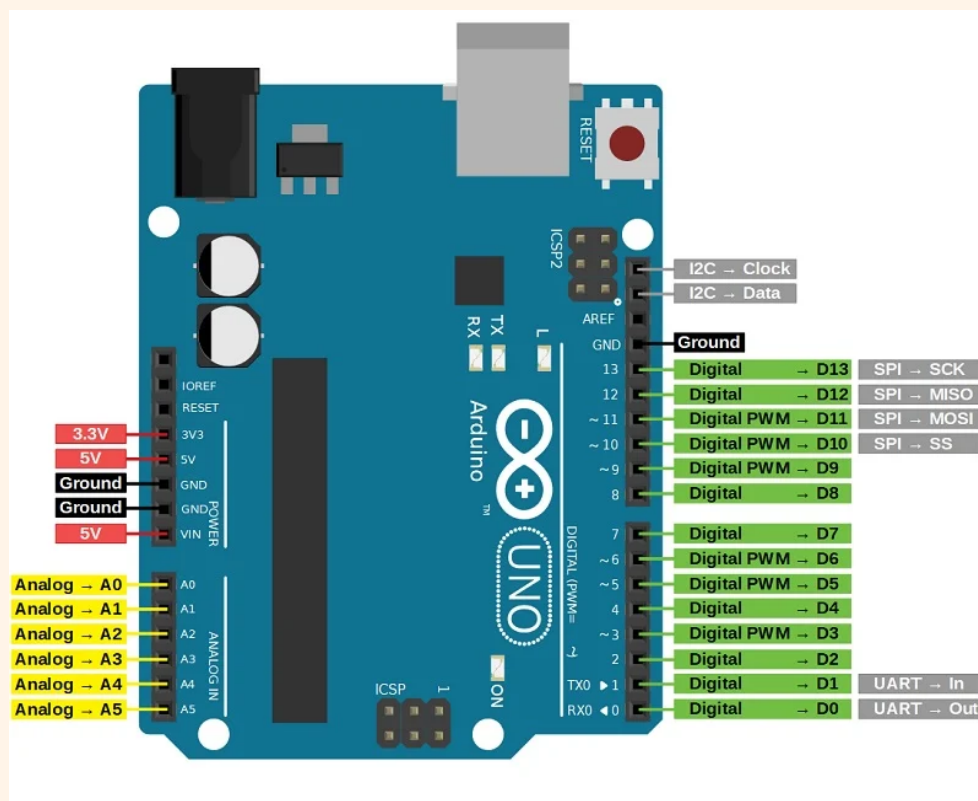
PIN INPUT DAN OUTPUT

Pin input dan output adalah antara elemen penting pada papan Arduino. Pemahaman yang mendalam tentang kegunaan dan sifat setiap pin menjadi asas utama dalam tetapan dan mengendalikan projek elektronik dengan berkesan.



Pin Khas untuk Komunikasi

Beberapa pin pada papan Arduino mempunyai fungsi khas, seperti pin TX (Transmit) dan RX (Receive), yang digunakan untuk *serial communication*. Antara modul yang menggunakan pin ini adalah seperti Modul *Bluetooth*, Modul *RFID* dan Modul *Wi-Fi*.

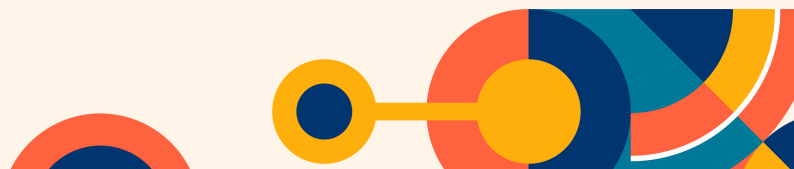


Gambar 1 : Pin Input dan Output Arduino
<https://robu.in/arduino-pin-configuration/>



BAB 3 :

KOMPONEN ASAS ELEKTRONIK



BAB 3 : KOMPONEN ASAS ELEKTRONIK

PENGENALAN

Komponen asas seperti *Breadboard*, *Jumper Wire*, *Resistor*, *LED*, *Buzzer* dan lain - lain memainkan peranan penting dalam projek Arduino. Komponen - komponen ini memberikan kelebihan yang tersendiri bagi membolehkan integrasi komponen - komponen asas ini dengan mikropengawal Arduino bagi membentuk asas yang kukuh dalam membina dan mengembangkan pelbagai projek elektronik dengan berkesan.



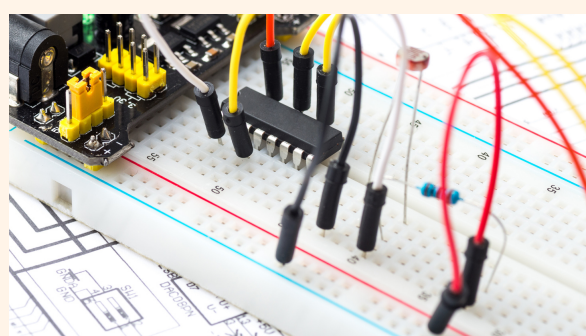
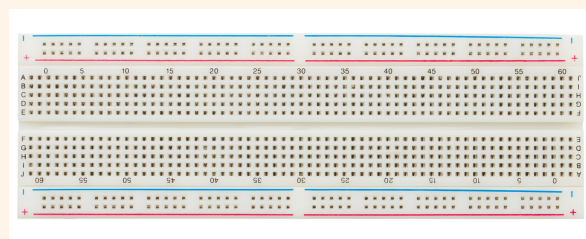
Antara komponen - komponen yang akan digunakan di dalam buku ini adalah seperti di bawah :

- *Breadboard*
- *Jumper Wire*
- *Resistor*
- *Light Emitting Diode (LED)*
- *Buzzer*

BAB 3 : KOMPONEN ASAS ELEKTRONIK

BREADBOARD

Breadboard merupakan komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik, terutamanya dalam projek Arduino. Ia berfungsi sebagai platform ujikaji yang membolehkan penyusunan sambungan fizikal tanpa perlunya alat pemateri. Dengan ciri mudah alih dan tidak memerlukan alat khas, *breadboard* memberikan kebebasan kepada pengguna untuk mencipta dan menguji sambungan yang sesuai dengan keperluan projek mereka.



Pada permukaan *breadboard*, terdapat rangkaian laluan tembaga yang membolehkan aliran arus di antara komponen. Pemilik projek dapat menyusun dengan mudah komponen-komponen seperti *resistor*, *LED*, *sensor*, dan mikropengawal Arduino di atas *breadboard* tanpa perlu membuat sambungan tetap. Ini memudahkan proses ujikaji, pembinaan prototaip, dan eksperimen untuk melihat bagaimana komponen berinteraksi sebelum memasuki fasa pembinaan yang lebih tetap.

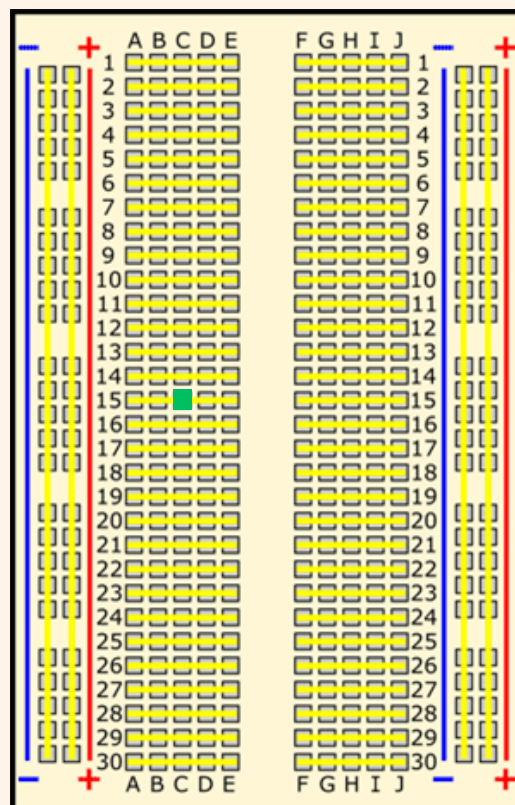
Kelebihan *breadboard* juga terletak pada kemudahan perubahan dan penyesuaian. Pengguna dapat membuang, menambah, atau menukar komponen tanpa meninggalkan kesan yang kekal. Ini membolehkan proses eksperimen dan penyesuaian yang berulang, memastikan projek berkembang dan disesuaikan dengan keperluan semasa.

Dengan menggunakan *breadboard*, pengguna terutamanya pelajar sekolah yang baru berjinak-jinak dengan dunia elektronik, dapat memahami dan menguji konsep-konsep asas dengan lebih mudah dan selamat. Kesannya, *breadboard* menjadi aspek yang tidak dapat ditinggalkan dalam perjalanan pembelajaran dan eksplorasi dunia projek elektronik, khususnya dalam projek Arduino.

BREADBOARD

APAKAH MAKSUD HURUF DAN NOMBOR PADA BREADBOARD?

Kebanyakan *breadboard* mempunyai beberapa nombor, huruf dan tanda tambah (+) dan tolak (-) yang tertulis pada atasnya. Label ini membantu kita mencari lubang tertentu pada breadboard supaya kita boleh mengikut arahan semasa membina litar projek. Sebagai contoh sekiranya kita hendak mencari lubang D14, maka lubang tersebut akan berada pada lajur D dan baris 14 seperti yang ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan (lubang yang berwarna hijau).



Bagaimana pula dengan jalur panjang yang berada di sisi *breadboard* yang mempunyai tanda tambah (+) dan tolak (-) ?

Jalur ini biasanya digunakan untuk membekalkan kuasa elektrik ke papan litar projek.

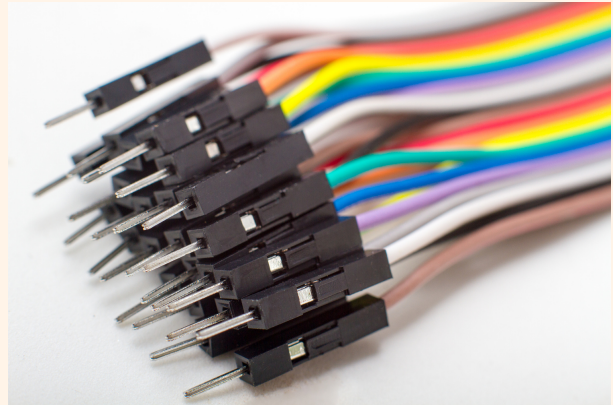
Bagaimanakah lubang - lubang *breadboard* disambungkan ?

Setiap lubang pada *breadboard* mempunyai klip logam didalamnya. Ini bermakna setiap lima lubang membentuk separuh baris (lajur A-E atau lajur F-J) disambungkan dengan kuasa elektrik yang sama. Sebagai contoh, ini bermakna lubang A1 disambungkan dengan kuasa elektrik yang sama ke lubang B1, C1, D1 dan E1. Ianya tidak disambungkan ke lubang A2, kerana lubang A2 berada dalam baris yang berbeza. Ianya juga tidak disambungkan ke lubang F1, G1, H1, I1 atau J1, kerana ianya berada pada pembahagi tengah yang berlainan.

BAB 3 : KOMPONEN ASAS ELEKTRONIK

JUMPER WIRE

Jumper wire adalah komponen yang penting dalam dunia projek elektronik dan sering digunakan dalam pengaturcaraan mikropengawal seperti Arduino. Wayar ini berfungsi sebagai penghubung fleksibel antara komponen elektronik di atas *breadboard*.



Jumper wire biasanya terdiri daripada kabel nipis yang membolehkan aliran arus dan voltan di antara lubang-lubang pada breadboard. Dengan menggunakan *jumper wire*, pengguna dapat membuat sambungan dengan mudah yang diperlukan untuk menghubungkan komponen seperti mikropengawal, sensor, *resistor*, dan *LED* tanpa memerlukan alat pateri.

Kelebihan utama *jumper wire* adalah penggunaan yang mudah dan cepat dalam menyusun sambungan. *Jumper wire* boleh dicucuk secara terus ke dalam lubang-lubang pada *breadboard* tanpa memerlukan alat pateri. Pengguna juga dapat mengubah sambungan dengan mudah atau meletakkan komponen pada bahagian yang berbeza dalam projek.

Jumper wire juga membantu dalam menjimatkan masa dan membolehkan projek berkembang dengan lebih cekap. Dengan pelbagai panjang dan warna, *jumper wire* memudahkan sambungan dan memperbaiki masalah jika diperlukan. Ini menjadikan *jumper wire* komponen yang tidak dapat ditinggalkan dalam menjalankan eksperimen, ujikaji, dan pembinaan prototaip dalam arena projek elektronik.

JUMPER WIRE

Jumper Wire mempunyai 3 jenis yang berbeza. Antaranya adalah seperti di bawah :

Male to Female

Jumper wire yang pada sebelah bahagian mempunyai jarum dan sebelah lagi tidak mempunyai jarum



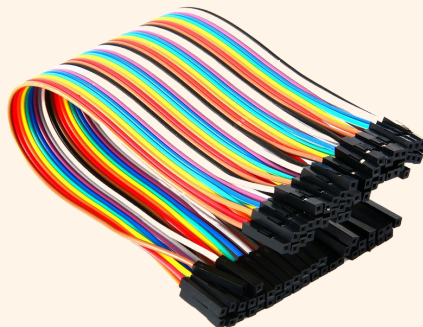
Male to Male

Jumper wire yang mempunyai jarum pada kedua - dua bahagian



Female to Female

Jumper wire yang tidak mempunyai jarum pada kedua - dua bahagian



RESISTOR

Resistor atau perintang merupakan komponen elektronik yang memainkan peranan penting dalam mengawal aliran arus dalam litar elektronik. Dalam dunia projek elektronik dan pengaturcaraan mikropengawal seperti Arduino, penggunaan *resistor* adalah asas untuk melindungi komponen lain daripada arus yang terlalu kuat.



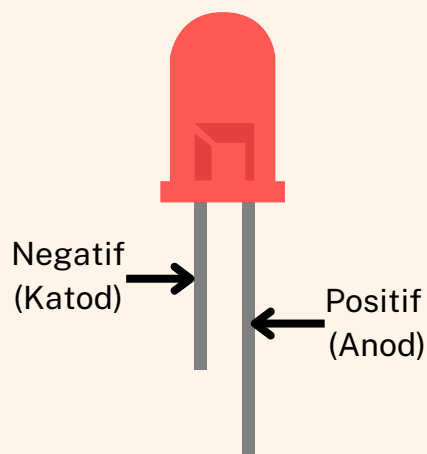
Resistor menyekat aliran arus dengan menambah rintangan dalam litar. Nilai resistansinya diukur dalam ohm (Ω), dan nilai ini menentukan sejauh mana *resistor* mengawal aliran arus. Ia dapat digunakan untuk menstabilkan voltan, mencegah kerosakan kepada komponen sensitif.

Pentingnya *resistor* dalam litar elektronik adalah kerana ia membolehkan pengguna untuk mengawal arus dan voltan, mengelakkan kerosakan kepada komponen yang lebih sensitif, dan memberikan kelajuan yang lebih stabil dalam operasi litar. Dalam dunia projek Arduino, pemahaman yang baik tentang penggunaan resistor adalah asas untuk membangunkan dan melaksanakan projek elektronik yang berfungsi dengan baik.

BAB 3 : KOMPONEN ASAS ELEKTRONIK

LIGHT EMITTING DIODE (LED)

LED, atau dikenali sebagai *Light Emitting Diode*, adalah komponen elektronik yang memberikan cahaya apabila dikenakan arus elektrik. Dalam projek elektronik, LED sering digunakan untuk memberikan visualisasi atau petunjuk mengenai status atau keadaan sesuatu sistem.



LED biasanya mempunyai dua terminal, iaitu positif (anod) dan negatif (katod). Apabila arus mengalir melalui *LED* dari anode ke katode, tenaga elektrik diubah menjadi cahaya yang dapat dilihat. *LED* tersedia dalam pelbagai warna, yang membolehkan pengguna untuk menyesuaikan penampilan visual projek mereka.

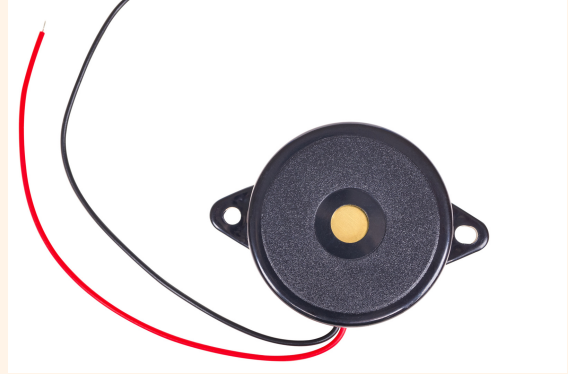
Dalam aplikasi Arduino, *LED* sering digunakan sebagai penunjuk visual atau output. Misalnya, dalam projek *LED Blink*, *LED* akan berkelip secara berulang sebagai tanda bahawa mikropengawal Arduino berfungsi dengan betul.

Kelebihan *LED* termasuk kecekapan tenaga, kecil dalam bentuk saiz, dan daya tahan yang tinggi. Kehadirannya dalam pelbagai projek elektronik membantu pengguna untuk melihat dan memahami keadaan litar atau sistem yang dihasilkan. Dengan *LED*, projek-projek Arduino tidak hanya menjadi berfungsi, tetapi juga memberikan elemen visual yang menarik dan informatif.

BAB 3 : KOMPONEN ASAS ELEKTRONIK

BUZZER

Buzzer merupakan komponen elektronik yang menghasilkan bunyi atau nada apabila dikenakan dengan arus elektrik. Dalam dunia projek elektronik dan pengaturcaraan mikropengawal seperti Arduino, *buzzer* digunakan untuk memberikan elemen audio dalam projek.



Buzzer biasanya mempunyai dua terminal, iaitu positif dan negatif. Apabila arus mengalir melalui *buzzer*, *buzzer* akan menghasilkan bunyi yang boleh didengar.

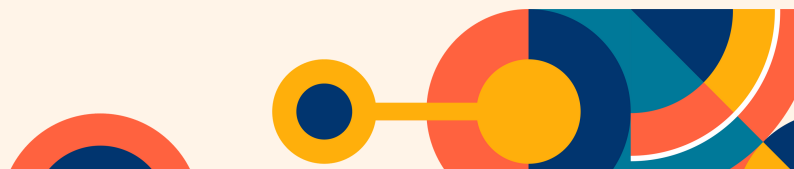
Dalam aplikasi Arduino, *buzzer* sering digunakan sebagai output audio, memberikan informasi tambahan atau tanda bunyi untuk pengguna. Contohnya, dalam projek penggera atau permainan sederhana, *buzzer* dapat digunakan untuk memberitahu pengguna tentang keadaan tertentu.

Pentingnya *buzzer* dalam projek Arduino adalah kerana ia memberikan dimensi audio yang memperkayakan pengalaman pengguna. Dengan integrasi *buzzer*, projek tidak hanya memberikan respons visual melalui LED atau paparan, tetapi juga respons audio yang dapat memberikan informasi atau keseronokan tambahan kepada pengguna.



BAB 4 :

BAHASA PENGATURCARAAN ARDUINO



BAB 4 : BAHASA PENGATURCARAAN ARDUINO

Pengenalan

Bahasa pengaturcaraan Arduino adalah bahasa pengaturcaraan yang dibangunkan berdasarkan C/C++, dirancang khusus untuk penggunaan dengan papan Arduino. Bahasa pengaturcaraan ini mempunyai kelebihan dengan sintaks yang mesra pengguna, menjadikannya pilihan utama untuk pelajar dan pemula Arduino dalam merancang dan melaksanakan projek elektronik.

Ciri - ciri utama Bahasa Pengaturcaraan Arduino :

Sintaks mudah difahami

Menggunakan sintaks yang mudah difahami, membolehkan pengguna yang baru dalam pengaturcaraan untuk cepat memahami dan menulis kod.

Fungsi terbina dalam

Menyediakan fungsi yang terbina dalam (*built-in function*) seperti ***digitalRead***, ***digitalWrite***, dan ***analogRead*** untuk memudahkan interaksi dengan input dan output.

Fungsi *Setup* & *Loop*

Setiap program Arduino mempunyai fungsi ***setup()*** untuk konfigurasi awal dan fungsi ***loop()*** yang dijalankan berulang kali, membolehkan pengguna untuk merancang logik projek secara berterusan.

Pembelajaran yang sesuai

Sesuai untuk pembelajaran, memberikan platform yang mudah untuk memahami konsep pengaturcaraan dan elektronik

```
// Contoh kod untuk menghidupkan LED
const int ledPin = 13; // Menetapkan nombor pin untuk LED

// Fungsi ini berfungsi untuk menetapkan konfigurasi awal
void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // Menetapkan pin sebagai output
}

// Fungsi ini mempunyai kod yang dijalankan secara berulang
void loop() {
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // Hidupkan LED
  delay(1000);                // Tunggu selama 1 saat
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // Matikan LED
  delay(1000);                // Tunggu selama 1 saat
}
```

Gambar 2 : Contoh bahasa pengaturcaraan Arduino

FUNGSI *SETUP()* & *LOOP()*

FUNGSI *SETUP()*

Fungsi *setup()* merupakan bahagian penting dalam setiap program Arduino. Fungsi ini berperanan untuk menetapkan konfigurasi awal dan keadaan permulaan sebelum program utama bermula. Dalam konteks pengaturcaraan Arduino, fungsi *setup()* biasanya digunakan untuk melakukan penetapan pin (seperti menetapkan pin sebagai input atau output), pengisytiharan modul/fungsi, atau konfigurasi awal lain yang diperlukan.

```
void setup() {  
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // Menetapkan pin sebagai output  
}
```

Gambar 3 : Contoh fungsi *setup()* yang terdapat dalam program Arduino

FUNGSI *LOOP()*

Fungsi *loop()* merupakan tempat di mana kod utama program Arduino dijalankan secara berulang. Kod yang ditulis dalam fungsi *loop()* akan dijalankan secara berterusan selepas fungsi *setup()* selesai dilaksanakan. Fungsi ini memberikan kemampuan untuk menjalankan kod secara berulang untuk mengendalikan komponen elektronik, membaca input, dan melaksanakan logik kawalan.

```
void loop() {  
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // Hidupkan LED  
  delay(1000);                // Tunggu selama 1 saat  
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // Matikan LED  
  delay(1000);                // Tunggu selama 1 saat  
}
```

Gambar 4 : Contoh fungsi *loop()* yang terdapat dalam program Arduino

FUNGSI TERBINA DALAM (BUILT-IN FUNCTION)

FUNGSI *PINMODE(PIN, MODE)*

Fungsi ini digunakan untuk menetapkan status pin Arduino sama ada sebagai input atau output.

SINTAKS

`pinMode(pin, mode)`

PARAMETERS

mode: INPUT atau OUTPUT

CONTOH ATURCARA

```
const int ledPin = 13; // Contoh pin untuk LED

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // Menetapkan pin sebagai output
}
```

Gambar 5 : Contoh fungsi *pinmode()* yang digunakan dalam program Arduino

FUNGSI TERBINA DALAM (BUILT-IN FUNCTION)

FUNGSI DIGITALREAD(PIN)

Fungsi ini membaca keadaan (HIGH atau LOW) pada pin input digital tertentu.

SINTAKS

`digitalRead(pin)`

PARAMETERS

pin: nombor pin Arduino yang hendak dibaca

CONTOH ATURCARA

```
const int buttonPin = 2; // Contoh pin untuk butang

void loop() {
  int buttonState = digitalRead(buttonPin); // Membaca keadaan butang
}
```

Gambar 6 : Contoh fungsi *digitalRead()* yang digunakan dalam program Arduino

FUNGSI TERBINA DALAM (BUILT-IN FUNCTION)

FUNGSI DIGITALWRITE(PIN, VALUE)

Fungsi ini menghantar isyarat digital (HIGH atau LOW) ke pin output tertentu.

SINTAKS

`digitalWrite(pin, value)`

PARAMETERS

pin: nombor pin Arduino.

value: HIGH atau LOW. (HIGH = *enable*; LOW = *disable*)

CONTOH ATURCARA

```
const int ledPin = 13; // Contoh pin untuk LED

void loop() {
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // Menghantar isyarat untuk menyalakan LED
}
```

Gambar 7 : Contoh fungsi `digitalWrite()` yang digunakan dalam program Arduino

FUNGSI TERBINA DALAM (BUILT-IN FUNCTION)

FUNGSI ANALOGREAD(PIN)

Fungsi ini membaca nilai analog dari pin tertentu, memberikan nilai antara 0 hingga 1023.

SINTAKS

`analogRead(pin)`

PARAMETERS

pin: nama pin input analog untuk dibaca.

CONTOH ATURCARA

```
const int sensorPin = A0; // Contoh pin untuk sensor analog

void loop() {
    int sensorValue = analogRead(sensorPin); // Membaca nilai analog dari sensor
}
```

Gambar 8 : Contoh fungsi *analogRead()* yang digunakan dalam program Arduino

FUNGSI TERBINA DALAM (BUILT-IN FUNCTION)

FUNGSI ANALOGWRITE(PIN, VALUE)

Fungsi ini menghantar isyarat PWM (*Pulse Width Modulation*) ke pin tertentu.

SINTAKS

`analogWrite(pin, value)`

PARAMETERS

pin: nombor pin Arduino untuk menulis. Jenis data yang dibenarkan: int.

value: antara 0 (sentiasa dimatikan) dan 255 (sentiasa hidup). Jenis data yang dibenarkan: int.

CONTOH ATURCARA

```
const int motorPin = 9; // Contoh pin untuk motor

void loop() {
  analogWrite(motorPin, 128); // Menghantar isyarat PWM untuk mengawal
                             // kelajuan motor
}
```

Gambar 9 : Contoh fungsi `analogWrite()` yang digunakan dalam program Arduino

FUNGSI TERBINA DALAM (*BUILT-IN FUNCTION*)

FUNGSI DELAY(MS)

Fungsi ini memberikan kelewatan masa dalam milisaat untuk program.

SINTAKS

delay(ms)

PARAMETERS

ms: bilangan milisaat untuk dilewatkan.

CONTOH ATURCARA

```
void loop() {  
  delay(1000); // Lewat masa selama 1 saat  
}
```

Gambar 10 : Contoh fungsi *delay()* yang digunakan dalam program Arduino

FUNGSI TERBINA DALAM (BUILT-IN FUNCTION)

FUNGSI SERIAL.PRINT(DATA)

Fungsi ini digunakan untuk memaparkan data output untuk tujuan pemantauan atau *debug*.

SINTAKS

`Serial.print(val)`

PARAMETERS

val: nilai / data untuk dicetak.

CONTOH ATURCARA

```
int sensorValue = analogRead(A0); // Contoh membaca nilai analog
Serial.print("Nilai Sensor: ");   // Menghantar teks
Serial.print(sensorValue);        // Menghantar nilai sensor
```

Gambar 11 : Contoh fungsi `Serial.print()` yang digunakan dalam program Arduino

FUNGSI TERBINA DALAM (BUILT-IN FUNCTION)

FUNGSI TONE(PIN, FREQUENCY)

Fungsi ini menghasilkan bunyi pada *buzzer* dengan frekuensi tertentu pada pin yang ditetapkan.

SINTAKS

`tone(pin, frequency)`

PARAMETERS

pin: pin Arduino untuk menjana bunyi.

frequency: kekerapan bunyi dalam *hertz*.

CONTOH ATURCARA

```
const int buzzerPin = 8; // Contoh pin untuk buzzer

void loop() {
    tone(buzzerPin, 1000); // Menghasilkan bunyi pada buzzer dengan frekuensi
                          // 1000 Hz
}
```

Gambar 12 : Contoh fungsi `tone()` yang digunakan dalam program Arduino



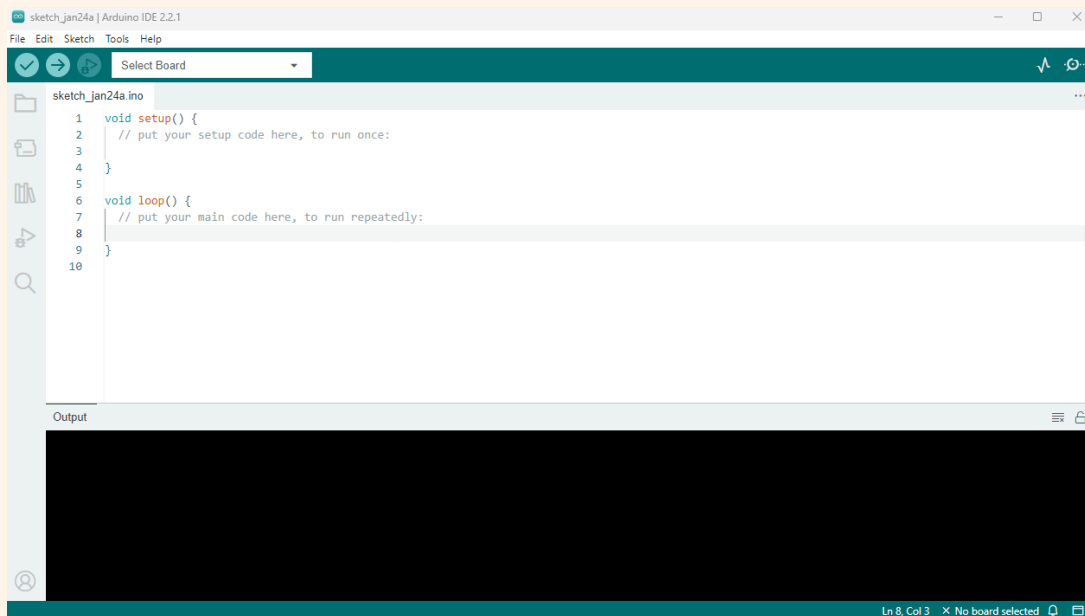
BAB 5:

ARDUINO IDE

BAB 5 : ARDUINO IDE

PENGENALAN

Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) merupakan perisian yang menyediakan persekitaran bersepadu untuk mengatur dan mengembangkan kod program Arduino. IDE ini direka khas untuk memudahkan pengaturcaraan dan memuat naik kod ke papan Arduino dengan mudah.



Gambar 13 : Antaramuka perisian Arduino IDE

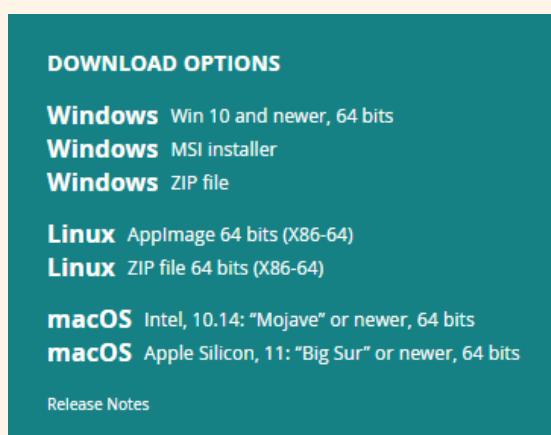
MEMASANG ARDUINO IDE

LANGKAH 1

Untuk memasang perisian Arduino IDE, anda dikehendaki untuk memuat turun perisian Arduino IDE terlebih dahulu. Anda boleh mendapatkannya pada pautan di bawah atau *scan* pada kod QR yang telah disediakan.



<https://www.arduino.cc/en/software>



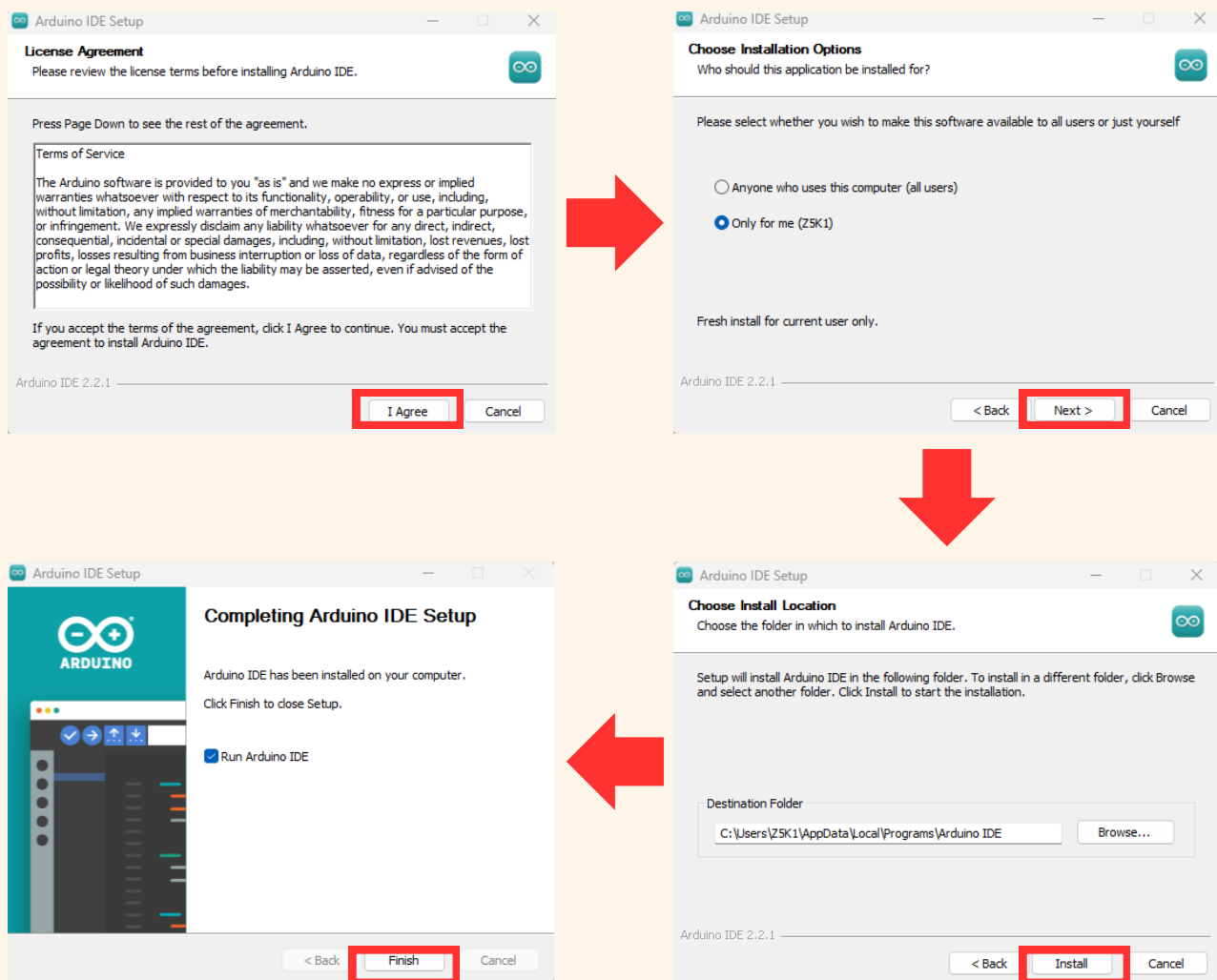
Pilih pilihan untuk memuat turun Arduino IDE berdasarkan jenis komputer yang digunakan.

BAB 5 : ARDUINO IDE

MEMASANG ARDUINO IDE

LANGKAH 2

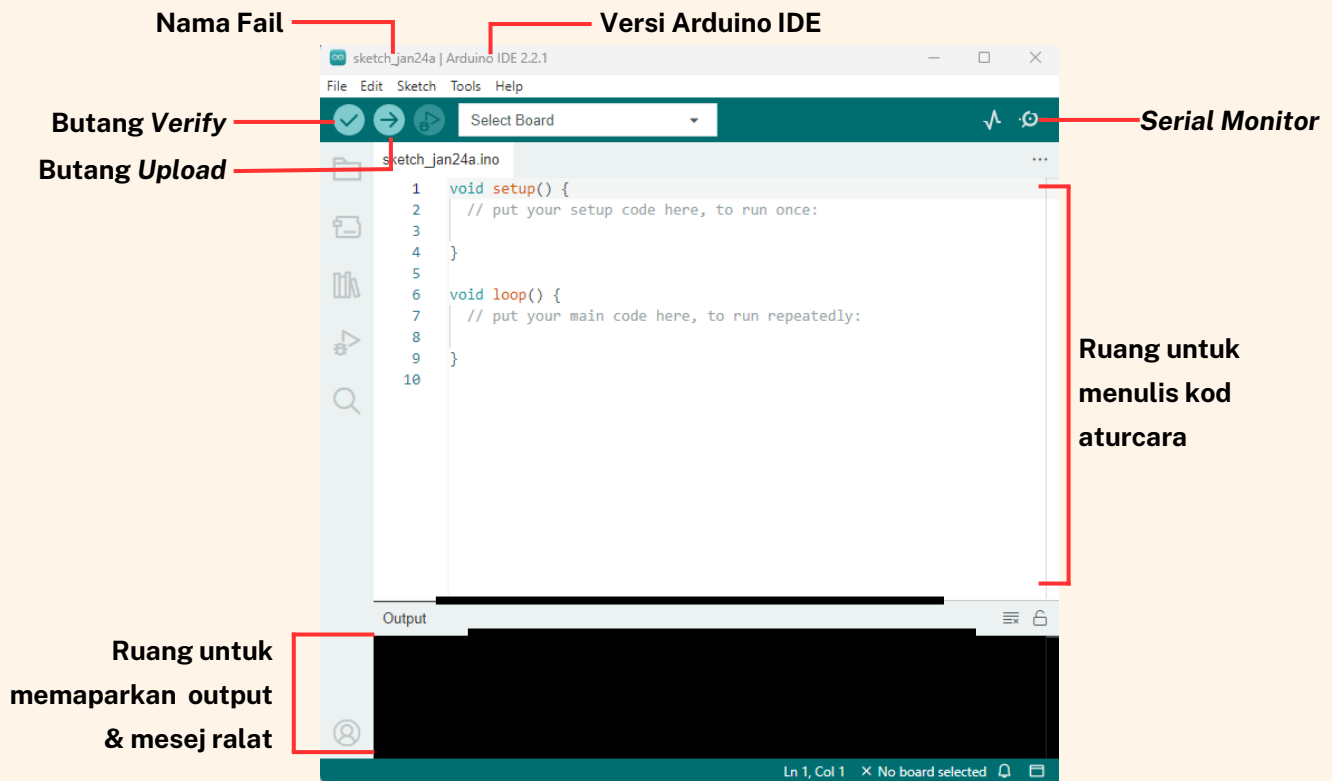
Buka perisian Arduino IDE yang telah dimuat turun dan paparan seperti di bawah akan dipaparkan. Ikut langkah yang telah disediakan seperti di bawah.



Gambar 14 : Langkah - langkah memasang perisian Arduino IDE

BAB 5 : ARDUINO IDE

ANTARAMUKA ARDUINO IDE



Gambar 15 : Antaramuka perisian Arduino IDE

BUTANG VERIFY

Butang *Verify* digunakan untuk menyemak ralat di dalam kod aturcara.

BUTANG UPLOAD

Butang *Upload* digunakan untuk menyemak ralat dalam kod aturcara dan seterusnya memuat naik kod aturcara ke papan yang disambungkan.



BAB 6 :

PROJEK & EKSPERIMEN

PROJEK LED BLINK

DI AKHIR PROJEK INI

Anda akan dapat menghasilkan projek Arduino LED yang berkelip - kelip selang 1 saat.

SENARAI KOMPONEN YANG DIPERLUKAN

1. *Arduino*
2. *Breadboard*
3. *LED*
4. *Resistor (220 ohm)*
5. *Male to Male Jumper Wire*
 - a. *Warna Merah x 1*
 - b. *Warna Hitam x 1*

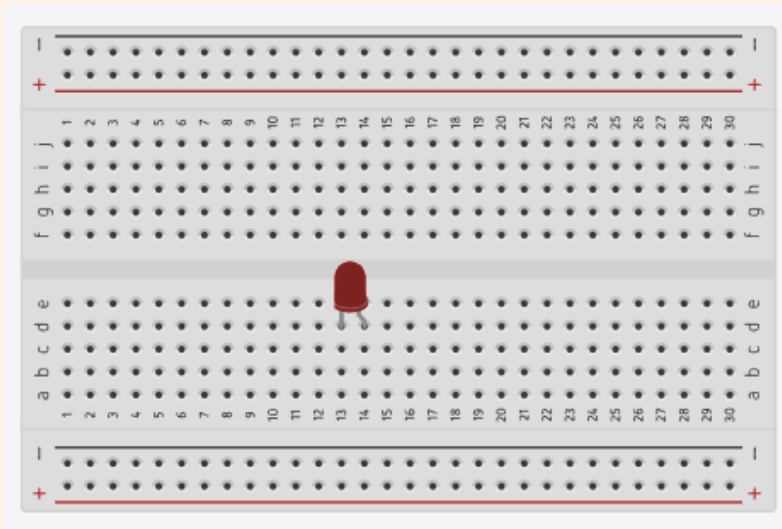
SCAN ME



**UNTUK DAPATKAN BAHAN
BAGI PROJEK BLINK LED**

PROJEK LED BLINK

LANGKAH 1

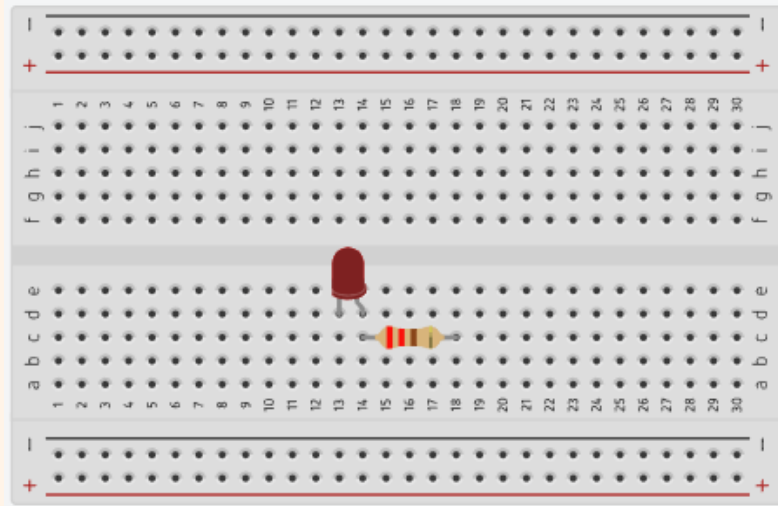


Cucukkan pin *LED* pada *breadboard* seperti tetapan di bawah :

LED	<i>Breadboard</i>
Pin positif / anod	Lubang D14
Pin negatif / katod	Lubang D13

PROJEK LED BLINK

LANGKAH 2

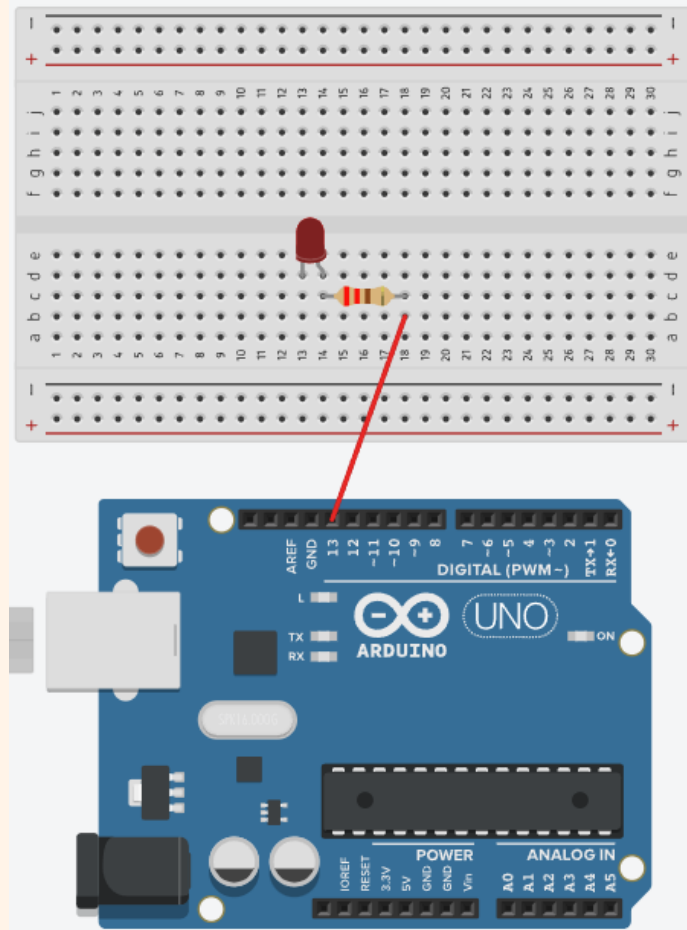


Cucukkan pin resistor pada breadboard seperti tetapan di bawah :

<i>Resistor</i>	<i>Breadboard</i>
Pin 1	Lubang C14
Pin 2	Lubang C18

PROJEK LED BLINK

LANGKAH 3



Cucukkan *jumper wire* warna merah pada *breadboard* & Arduino seperti tetapan di bawah :

<i>Jumper wire</i> warna merah	<i>Breadboard / Arduino</i>
Pin 1	Lubang B18 pada <i>breadboard</i>
Pin 2	Pin 13 pada Arduino

PROJEK LED BLINK

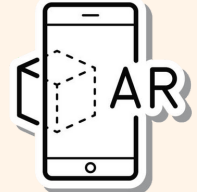
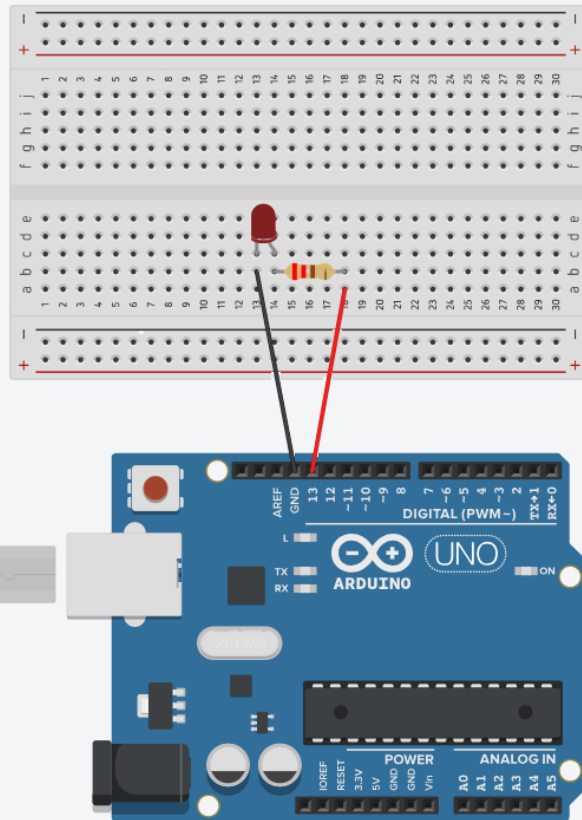
LANGKAH 4

SCAN ME



UNTUK DAPATKAN LAKARAN LITAR
BAGI PROJEK BLINK LED

LED BLINK



Scan!

UNTUK MELIHAT PROJEK SECARA
VISUAL DAN 3 DIMENSI

Cucukkan *jumper wire* warna hitam pada *breadboard* & Arduino seperti tetapan di bawah :

<i>Jumper wire</i> warna hitam	<i>Breadboard / Arduino</i>
Pin 1	Lubang C13 pada <i>breadboard</i>
Pin 2	Pin GND pada Arduino

BAB 6 : PROJEK & EKSPERIMEN

PROJEK LED BLINK

SCAN ME



UNTUK DAPATKAN KOD ATURCARA
BAGI PROJEK BLINK LED

LANGKAH 5

Buka Arduino IDE, klik pada *tab File -> New Sketch*.

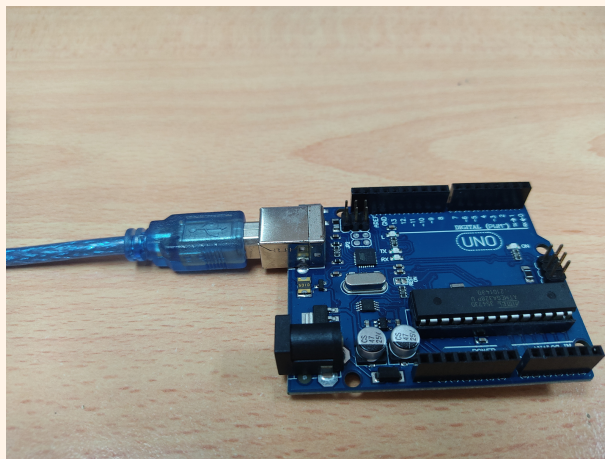
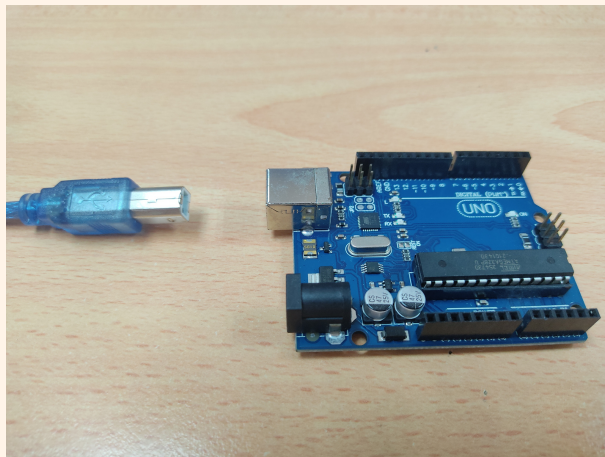
Taipkan kod aturcara seperti di bawah dengan menggunakan Arduino IDE.

Gambar 16 : Kod aturcara untuk projek LED Blink

PROJEK LED BLINK

LANGKAH 6

Sambungkan kabel pada papan Arduino seperti di bawah :



Gambar 17 : Sambungan kabel pada papan Arduino

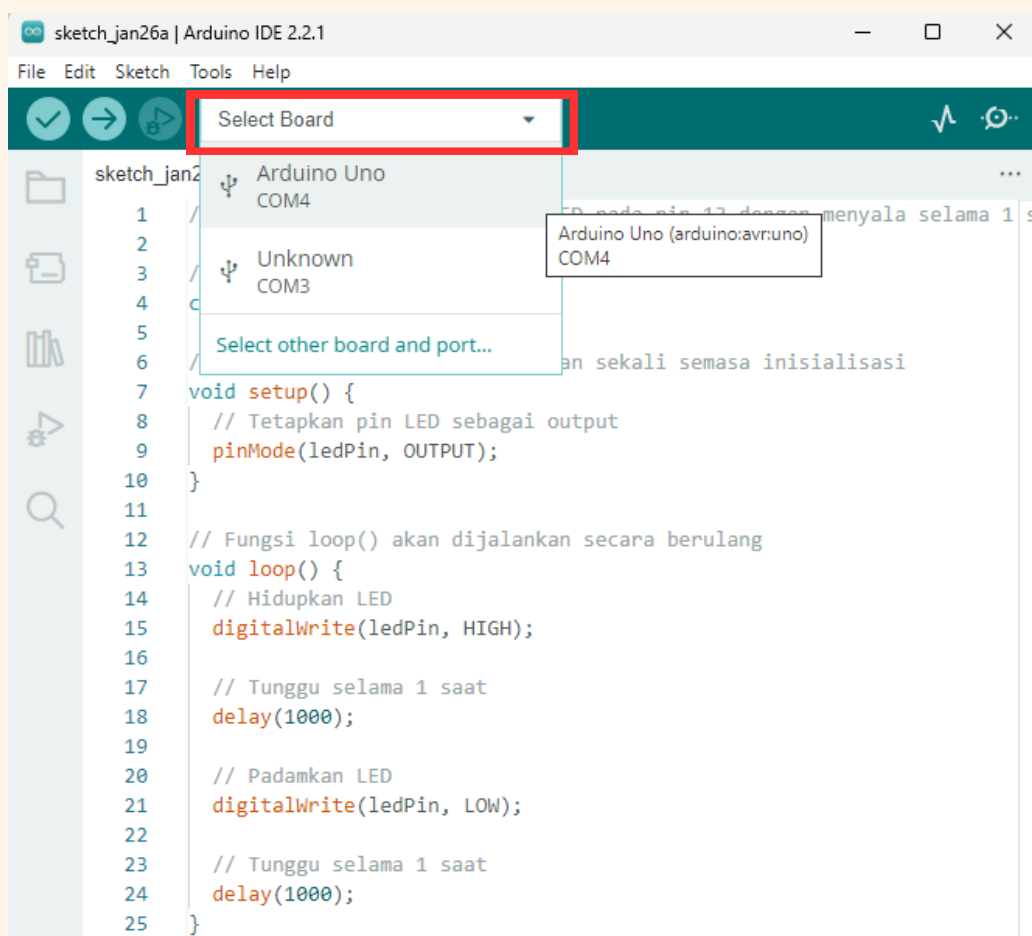
Kemudian, sambungkan bahagian sebelah kabel pada port USB yang tersedia pada komputer anda.

BAB 6 : PROJEK & EKSPERIMEN

PROJEK LED BLINK

LANGKAH 7

Klik pada “Select Board” dan pilihan papan Arduino yang telah disambungkan pada langkah 6 akan terpapar pada bahagian ini. Klik pada pilihan papan “Arduino Uno” yang terdapat pada port COM4 untuk melengkapkan langkah ini.



Gambar 18 : Memilih papan Arduino dan port pada Arduino IDE

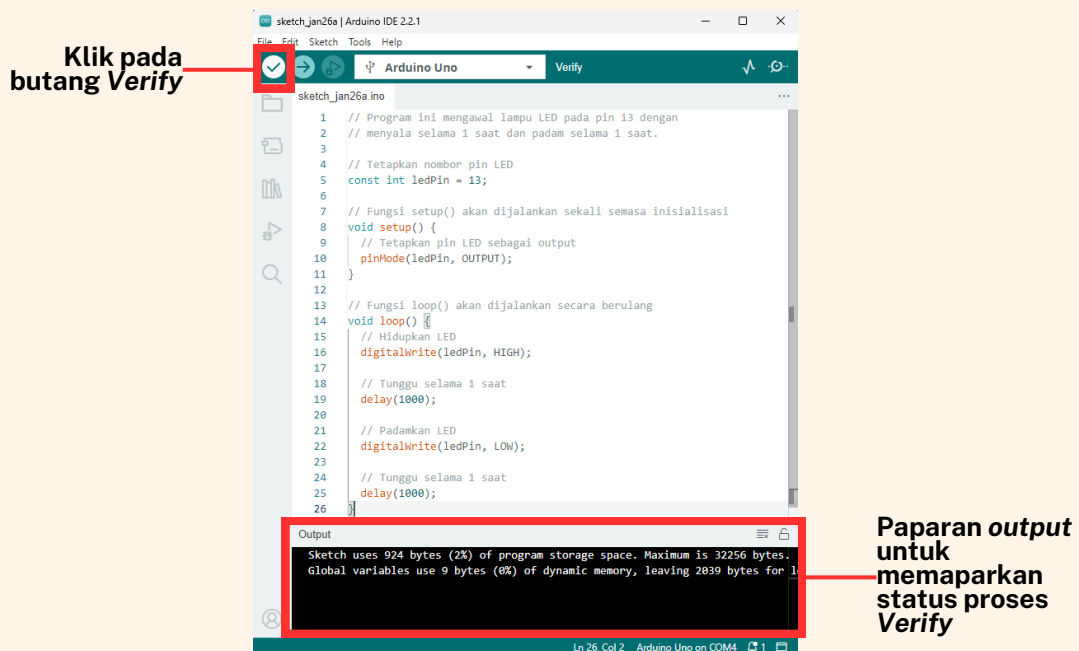
PERHATIAN

Setiap komputer tidak mempunyai pilihan port yang sama. Anda mungkin mendapati bahawa pilihan port yang tidak sama pada komputer anda dengan rujukan pada Gambar 18. Ianya tidak mengapa dan ianya adalah perkara yang biasa.

PROJEK LED BLINK

LANGKAH 8

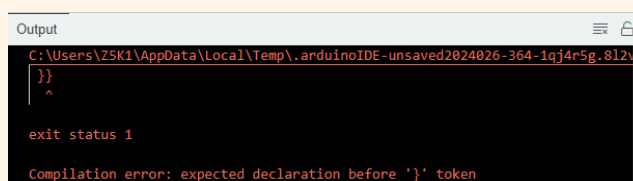
Klik pada butang “Verify” untuk membolehkan Arduino IDE menyemak ralat terlebih dahulu di dalam kod aturcara yang ditulis.



Gambar 19 : Proses Verify untuk menyemak ralat pada kod aturcara

Selepas butang *Verify* telah ditekan, paparan *output* akan dipaparkan pada bahagian bawah skrin seperti yang ditunjukkan dalam gambar 19. Paparan *output* akan memaparkan status proses *Verify* samada kod aturcara tersebut mempunyai ralat ataupun tidak. Pada gambar 19, ianya menunjukkan tiada ralat yang terdapat pada kod aturcara.

Di bawah adalah contoh paparan *output* sekiranya terdapat ralat dalam kod aturcara.



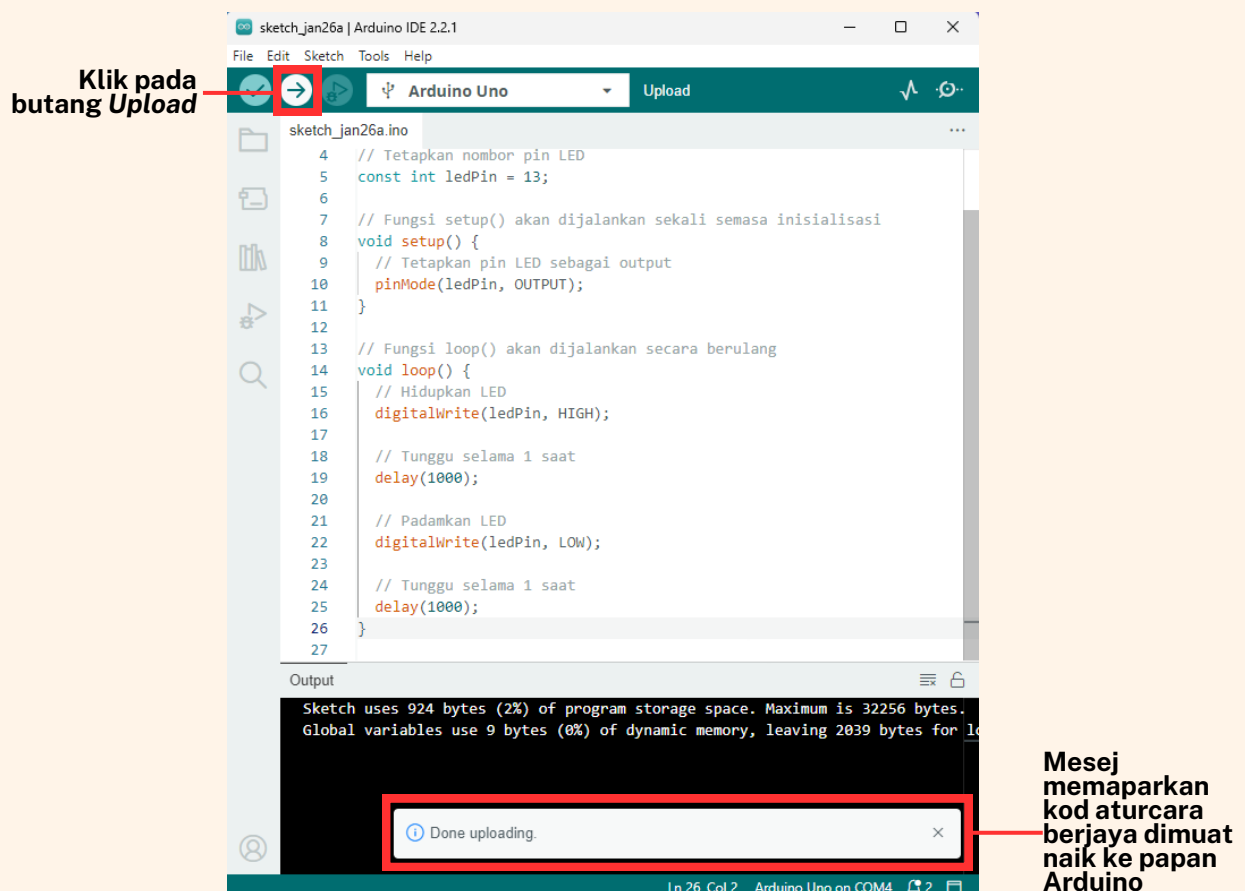
Gambar 20 : Contoh paparan *output* sekiranya terdapat ralat dalam kod aturcara.

BAB 6 : PROJEK & EKSPERIMEN

PROJEK LED BLINK

LANGKAH 9

Klik pada butang “*Upload*” untuk memuat naik kod aturcara yang ditulis ke papan Arduino yang telah disambungkan.



Gambar 21 : Proses *Upload* untuk memuat naik kod aturcara ke papan Arduino

Setelah butang *Upload* ditekan, satu kotak mesej akan dipaparkan pada bahagian *output* untuk memberitahu kepada anda samada kod aturcara tersebut berjaya dimuat naik ataupun tidak. Pada gambar 21, ianya menunjukkan bahawa kod aturcara tersebut berjaya dimuat naik ke papan Arduino.

PROJEK LED BLINK

HASIL PROJEK

Akhir sekali, anda akan mendapati lampu LED pada projek akan berkelip - kelip selang 1 saat. Untuk melihat video hasil projek ini yang telah direkodkan, anda boleh imbas kod QR di bawah.

SCAN ME



**UNTUK LIHAT VIDEO
HASIL PROJEK LED BLINK**

PROJEK BUZZER

DI AKHIR PROJEK INI

Anda akan dapat menghasilkan projek Arduino yang menggunakan *buzzer* untuk mengeluarkan bunyi.

SENARAI KOMPONEN YANG DIPERLUKAN

1. Arduino
2. *Buzzer*
3. *Female to Male Jumper Wire*
 - a. Warna Merah x 1
 - b. Warna Hitam x 1

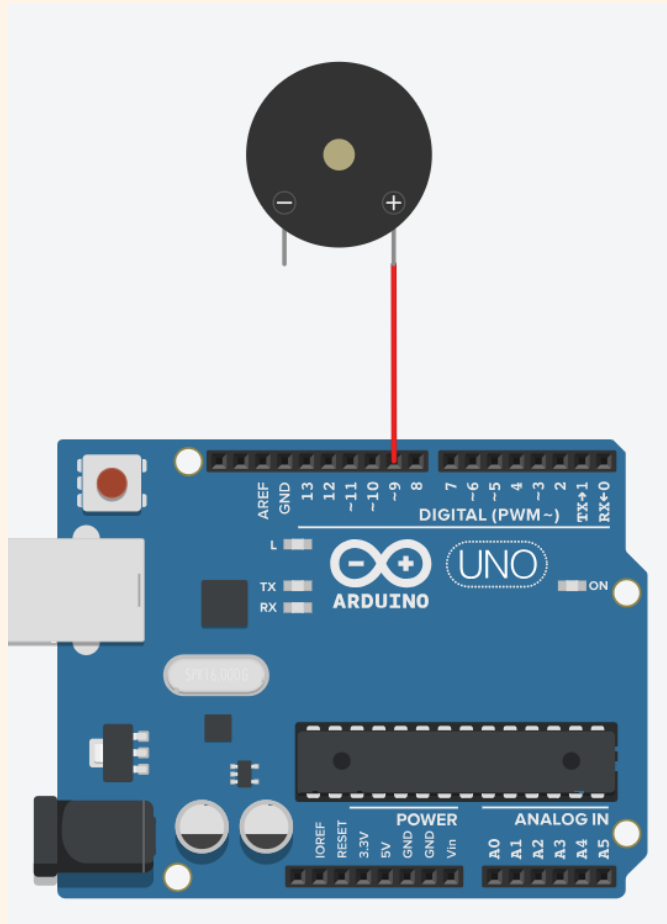
SCAN ME



**UNTUK DAPATKAN BAHAN
BAGI PROJEK BUZZER**

PROJEK BUZZER

LANGKAH 1



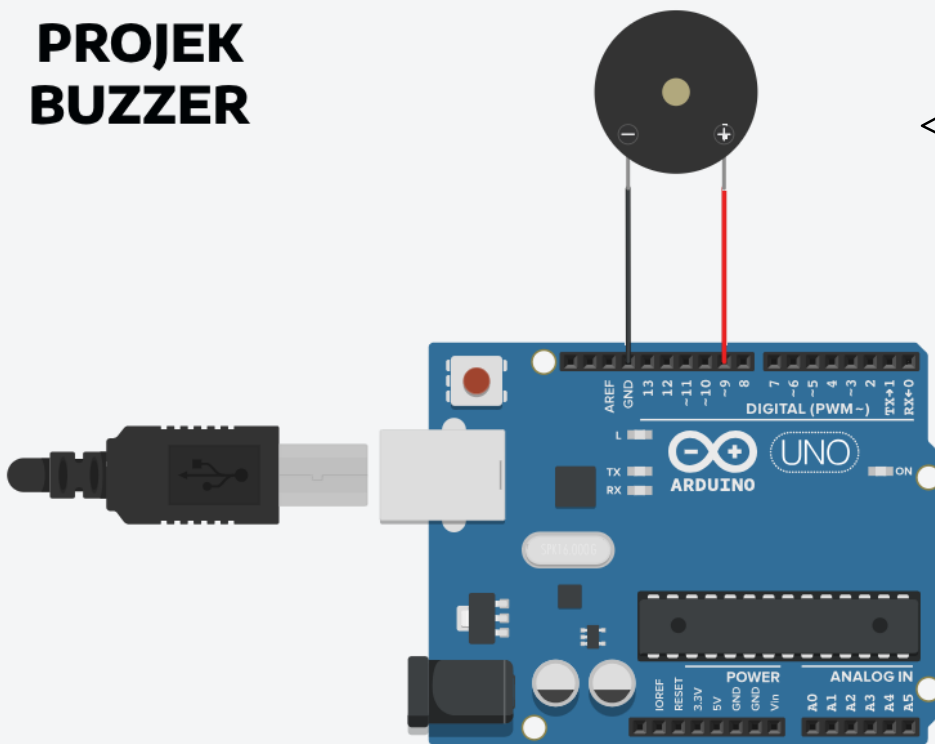
Cucukkan *jumper wire* warna merah pada *buzzer* & Arduino seperti tetapan di bawah :

<i>Jumper wire</i> warna merah	<i>Buzzer / Arduino</i>
Pin 1	Pin Positif pada <i>Buzzer</i>
Pin 2	Pin 9 pada Arduino

PROJEK BUZZER

LANGKAH 2

PROJEK BUZZER



Cucukkan *jumper wire* warna hitam pada *buzzer* & Arduino seperti tetapan di bawah :

<i>Jumper wire</i> warna hitam	<i>Buzzer / Arduino</i>
Pin 1	Pin Negatif pada <i>Buzzer</i>
Pin 2	Pin GND pada Arduino

PROJEK BUZZER

SCAN ME

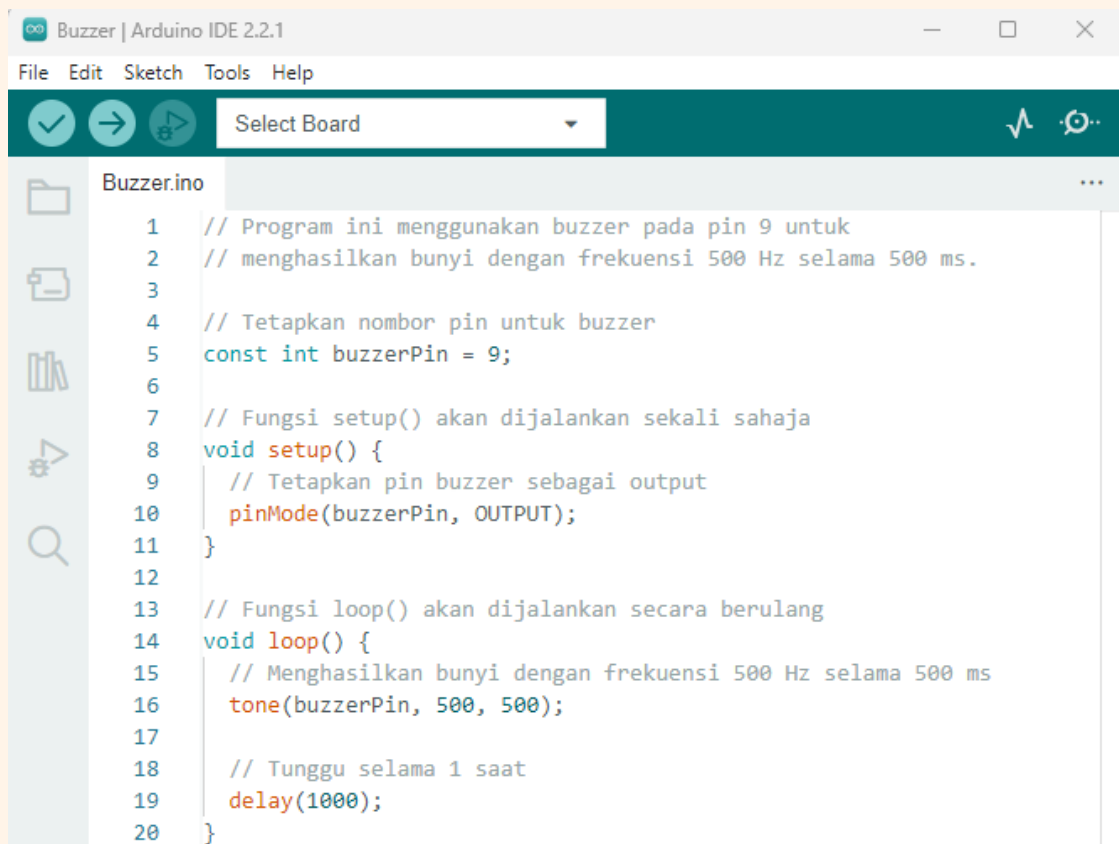


UNTUK DAPATKAN KOD ATURCARA
BAGI PROJEK BUZZER

LANGKAH 3

Buka Arduino IDE, klik pada *tab File -> New Sketch*.

Taipkan kod aturcara seperti di bawah dengan menggunakan Arduino IDE.

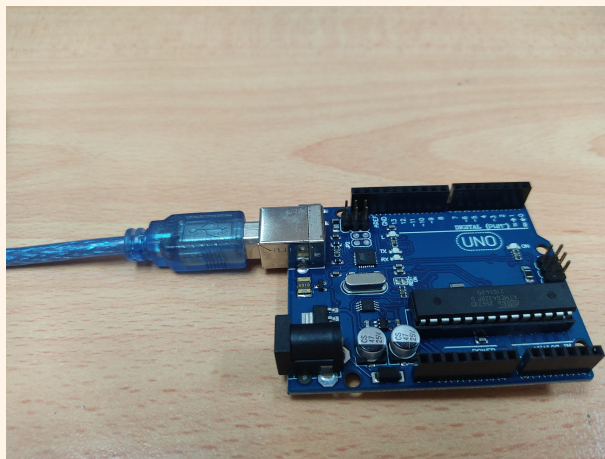
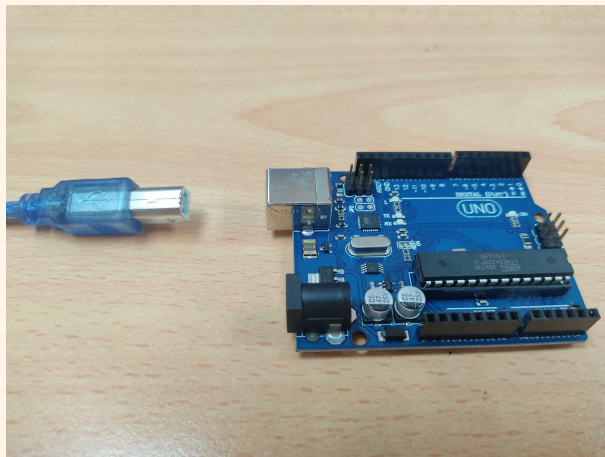


Gambar 22 : Kod aturcara untuk projek *Buzzer*

PROJEK BUZZER

LANGKAH 4

Sambungkan kabel pada papan Arduino seperti di bawah :



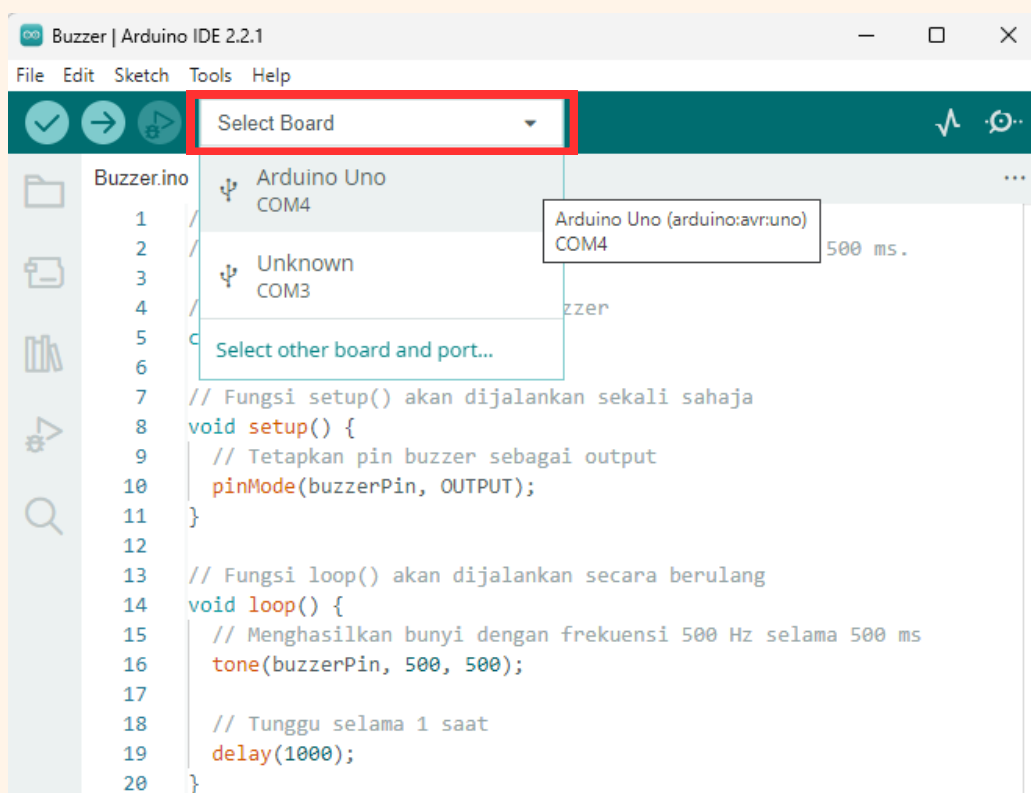
Gambar 23 : Sambungan kabel pada papan Arduino

Kemudian, sambungkan bahagian sebelah kabel pada port USB yang tersedia pada komputer anda.

PROJEK BUZZER

LANGKAH 5

Klik pada “Select Board” dan pilihan papan Arduino yang telah disambungkan pada langkah 4 akan terpapar pada bahagian ini. Klik pada pilihan papan “Arduino Uno” yang terdapat pada *port* COM4 untuk melengkapkan langkah ini.



Gambar 24 : Memilih papan Arduino dan *port* pada Arduino IDE

PERHATIAN

Setiap komputer tidak mempunyai pilihan *port* yang sama. Anda mungkin mendapati bahawa pilihan *port* yang tidak sama pada komputer anda dengan rujukan pada Gambar 24. Ianya tidak mengapa dan ianya adalah perkara yang biasa.

BAB 6 : PROJEK & EKSPERIMEN

PROJEK BUZZER

LANGKAH 6

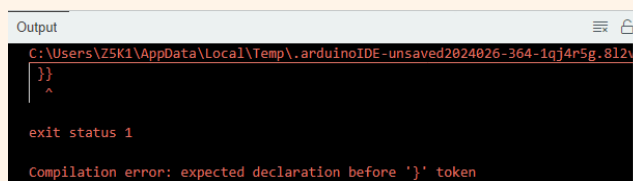
Klik pada butang “Verify” untuk membolehkan Arduino IDE menyemak ralat terlebih dahulu di dalam kod aturcara yang ditulis.



Gambar 25 : Proses Verify untuk menyemak ralat pada kod aturcara

Selepas butang *Verify* telah ditekan, paparan *output* akan dipaparkan pada bahagian bawah skrin seperti yang ditunjukkan dalam gambar 25. Paparan *output* akan memaparkan status proses *Verify* samada kod aturcara tersebut mempunyai ralat ataupun tidak. Pada gambar 25, ianya menunjukkan tiada ralat yang terdapat pada kod aturcara.

Di bawah adalah contoh paparan *output* sekiranya terdapat ralat dalam kod aturcara.



Gambar 26 : Contoh paparan *output* sekiranya terdapat ralat dalam kod aturcara.

PROJEK BUZZER

HASIL PROJEK

Akhir sekali, anda akan mendapati projek Arduino akan mengeluarkan bunyi dengan menggunakan *buzzer*. Untuk melihat video hasil projek ini yang telah direkodkan, anda boleh imbas kod QR di bawah.

SCAN ME



**UNTUK LIHAT VIDEO
HASIL PROJEK BUZZER**

MANUAL PENGGUNAAN APLIKASI AUGMENTED REALITY (AR)

Aplikasi *Augmented Reality* (AR) untuk buku ini dibangun dengan matlamat untuk mempelbagaikan pengalaman pembelajaran pembaca buku ini dalam bidang elektronik khususnya Arduino melalui penggunaan teknologi AR yang inovatif. Dengan aplikasi ini, pembaca akan dapat meneroka projek-projek Arduino dalam dimensi yang lebih dinamik dan interaktif. Ikuti arahan dan panduan yang disediakan di bawah untuk memulakan penggunaan aplikasi AR dengan berkesan.

LANGKAH 1

Untuk menggunakan aplikasi *Augmented Reality* (AR) di dalam buku ini, anda memerlukan sebuah telefon pintar (*smartphone*). Imbas pada kod QR di bawah dengan menggunakan telefon pintar anda untuk memuat turun aplikasi AR tersebut.



**UNTUK MEMUAT TURUN
APLIKASI AUGMENTED REALITY (AR)**

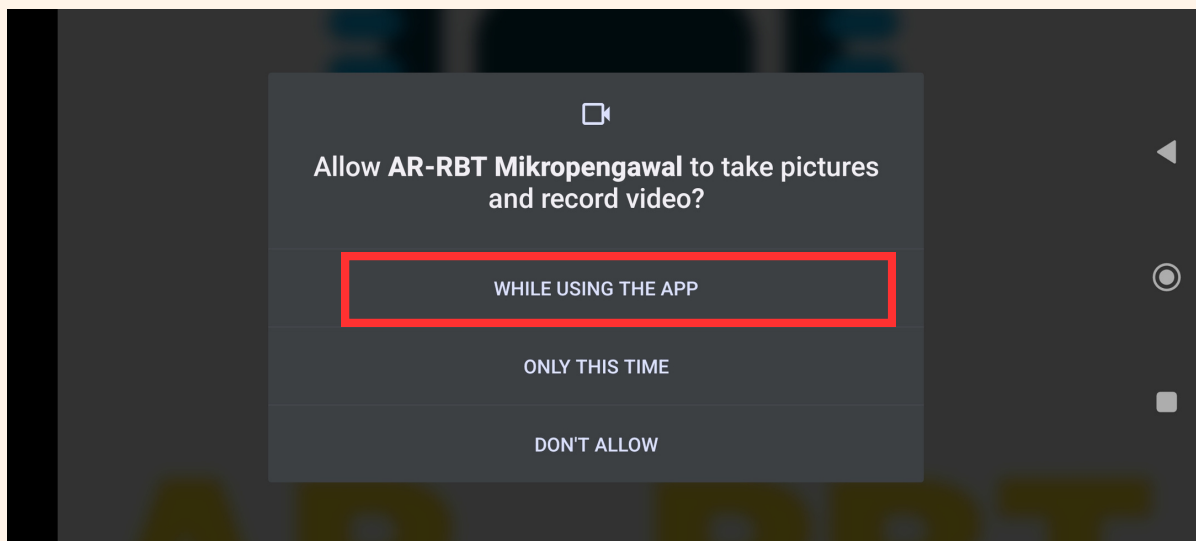
MANUAL PENGGUNAAN APLIKASI AUGMENTED REALITY (AR)

LANGKAH 2

Pasang (*install*) aplikasi AR yang telah dimuat turun pada langkah 1.

LANGKAH 3

Buka aplikasi AR yang telah dipasang pada langkah 2 dan berikan akses sepenuhnya kepada aplikasi AR tersebut seperti gambar di bawah.



Gambar 27 : Pilihan untuk memberikan akses sepenuhnya kepada aplikasi AR

MANUAL PENGGUNAAN APLIKASI AUGMENTED REALITY (AR)

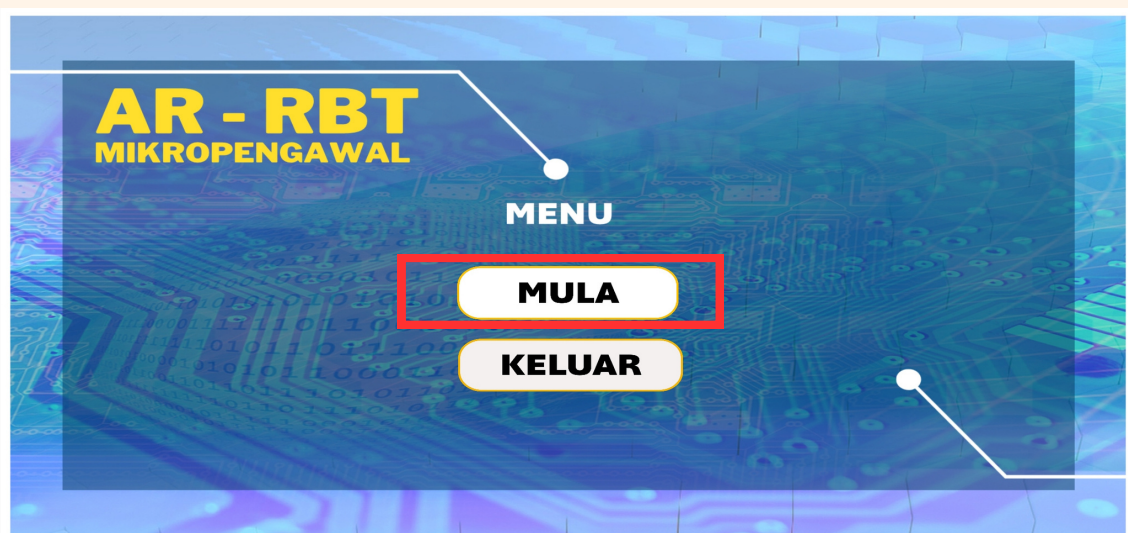
LANGKAH 4

Ini adalah paparan antaramuka depan bagi aplikasi ini. Keterangan bagi 2 butang yang terdapat pada paparan ini adalah seperti berikut :

Butang **“MULA”** : Untuk memulakan penggunaan aplikasi ini.

Butang **“KELUAR”** : Untuk keluar daripada aplikasi ini.

Sila tekan butang **“MULA”** untuk melihat projek-projek yang terdapat di dalam buku ini secara 3 dimensi.



Gambar 28 : Tekan butang **“MULA”** untuk melihat projek secara 3 dimensi

MANUAL PENGGUNAAN APLIKASI AUGMENTED REALITY (AR)

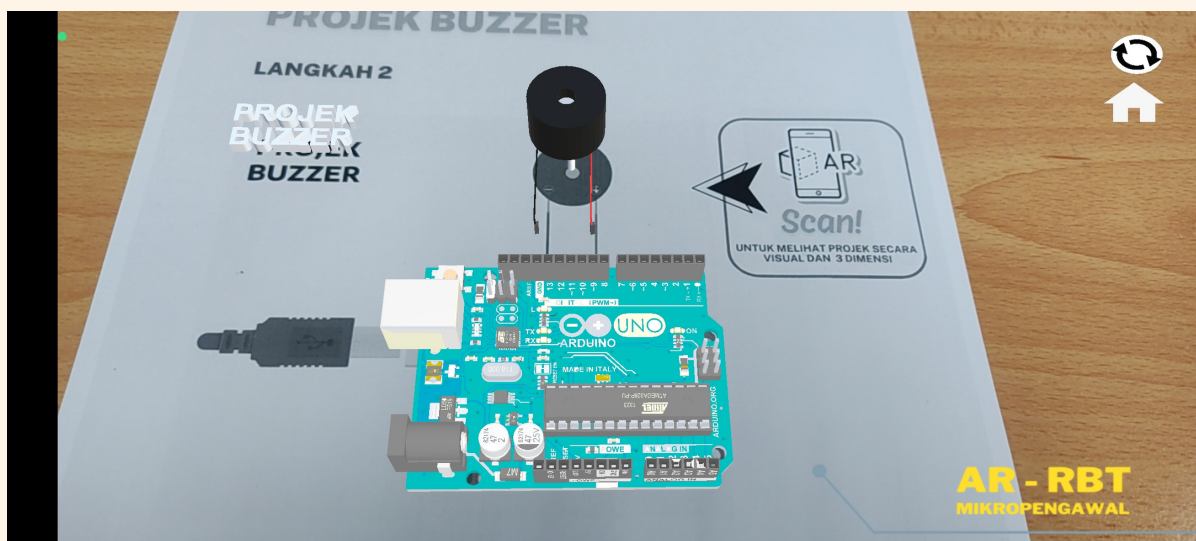
LANGKAH 5

Halakan kamera telefon pintar (*smartphone*) anda pada halaman projek yang mempunyai simbol seperti di bawah.



Gambar 29 : Simbol untuk melihat projek secara 3 dimensi

Seterusnya anda akan dapat melihat projek tersebut dalam bentuk 3 dimensi. Paparan 3 dimensi ini akan dipaparkan seperti di bawah. Selamat mencuba.



Gambar 30 : Contoh paparan projek dalam bentuk 3 dimensi



RUJUKAN

Java T Point. Arduino Tutorial . Retrieved January 3, 2024,
from <https://www.javatpoint.com/arduino>

Moonpreneur. Micoprocessor vs. Microcontroller : Key Differences . Retrieved January 3, 2024,
from <https://moonpreneur.com/tech-corner/microprocessor-vs-microcontroller/>

Science Buddies. How to Use a Breadboard for Electronics and Circuits . Retrieved January 16, 2024,
from <https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/references/how-to-use-a-breadboard>

Robu. In. Arduino Pin Configuration . Retrieved January 7, 2024,
from <https://robu.in/arduino-pin-configuration/>

EN. MOHAMAD SYAHRIL BIN MAT SAAD

merupakan graduan daripada Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) dan menamatkan pengajian dalam bidang Ijazah Sarjana Muda Teknologi Maklumat. Memulakan kerjaya pada tahun 2014 sehingga 2020 di Pusat Perubatan Universiti Malaya (PPUM) sebagai Pegawai Teknologi Maklumat. Kini adalah pensyarah dalam bidang Teknologi Maklumat di Kolej Komuniti Pasir Salak. Buku ini ditulis ditujukan khas untuk pelajar sekolah yang ingin mempelajari Arduino dan merangka projek-projek yang menarik dan relevan dengan kehidupan seharian dengan menyediakan sumber pembelajaran yang komprehensif dan mudah difahami dalam bidang elektronik, terutamanya berkaitan dengan penggunaan papan Arduino.



TS. FARAH WAHEDA BINTI OTHMAN

merupakan graduan daripada Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dan menamatkan pengajian dalam bidang Ijazah Sarjana Muda Teknologi Maklumat (Sains Komputer). Mula berkhidmat di Kolej Komuniti Pasir Salak pada tahun 2008 sehingga 2022 dan kini merupakan pelajar sarjana di Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI). Berpengalaman mengajar dalam bidang Teknologi Maklumat di Kolej Komuniti. Minat pembangunan inovasi dan teknologi, penyeliaan adalah dalam bidang Teknologi Maklumat dan Multimedia. Buku ini ditulis ditujukan khas untuk pelajar sekolah yang ingin mempelajari Arduino dan merangka projek-projek yang menarik dan relevan dengan kehidupan seharian dengan menyediakan sumber pembelajaran yang komprehensif dan mudah difahami dalam bidang elektronik, terutamanya berkaitan dengan penggunaan papan Arduino.



PN. NURUL FARHANAH BINTI MOHD MOKHTAR

merupakan graduan daripada Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dan menamatkan pengajian dalam bidang Ijazah Sarjana Muda Teknologi Maklumat (Sains Maklumat). Kemudian menyambung pengajian di universiti yang sama dalam bidang Ijazah Sarjana Teknologi Maklumat (Sains Maklumat). Memulakan kerjaya pada tahun 2015 sebagai pensyarah di Kolej Maxwell, Ipoh dan seterusnya bekerja sebagai Penganalisa Sistem di TA Enterprise Berhad. Pada tahun 2018, beliau telah bertugas sebagai Eksekutif Perolehan di Sapura Fabrication Sdn. Bhd. Kini adalah pensyarah dalam bidang Teknologi Maklumat di Kolej Komuniti Pasir Salak. Buku ini ditulis ditujukan khas untuk pelajar sekolah yang ingin mempelajari Arduino dan merangka projek-projek yang menarik dan relevan dengan kehidupan seharian dengan menyediakan sumber pembelajaran yang komprehensif dan mudah difahami dalam bidang elektronik, terutamanya berkaitan dengan penggunaan papan Arduino.





Hak Cipta diperlihora. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa juga bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Kolej Komuniti Pasir Salak, Kampung Gajah, Perak. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Diterbit oleh :
Kolej Komuniti Pasir Salak
Jalan Lebu Paduka
Changkat Lada
36800 Kampung Gajah, Perak
Malaysia

Tel : 05-655 2300
Faks : 05-655 2800
Laman Web : <https://kkpasirsalak.mypolycc.edu.my>