



INDO BOT
ACADEMY
THE FASTEST WAY TO IOT MASTERY

PRO Professional
Academy

Pengantar Elektronika:

Praktik Dasar Elektronika dan Praktik Pemrograman Mikrokontroler Arduino

Digitalent Scholarship Professional Academy

indobot.co.id

Isi dan elemen dari video ini memiliki hak kekayaan intelektual yang dilindungi oleh undang-undang

Dilarang menggunakan, merubah, memperbanyak, dan mendistribusikan video ini untuk tujuan komersil.

Outline

- Simulator Elektronika dan IoT
 - Pengenalan Tinkercad
 - Wokwi
- Software Pemrograman Arduino
- Simulasi Elektronika dengan Tinkercad
 - Membuat Akun Tinkercad
 - Mengenal Fitur di Tinkercad
 - Penggunaan Project Board
- Simulasi Arduino dengan Tinkercad
- Pin Arduino
- Struktur Pemrograman Arduino
- Serial Monitor
- Praktik Serial Monitor pada Arduino
- PWM (Pulse Width Modulation)
- Praktik PWM (Pulse Width Modulation)
- Challenge Project



A. Simulator Elektronika dan IoT

Pembelajaran pemrograman Electronic Development Board (Arduino dan lainnya) dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan simulasi.

Simulasi membantu kita dalam memahami penggunaan board, rangkaian, pemrograman, dan komponen pendukung lainnya.

Terdapat beberapa platform yang dapat digunakan sebagai simulator yaitu Tinkercad, Wokwi, Proteus dan lain-lain.



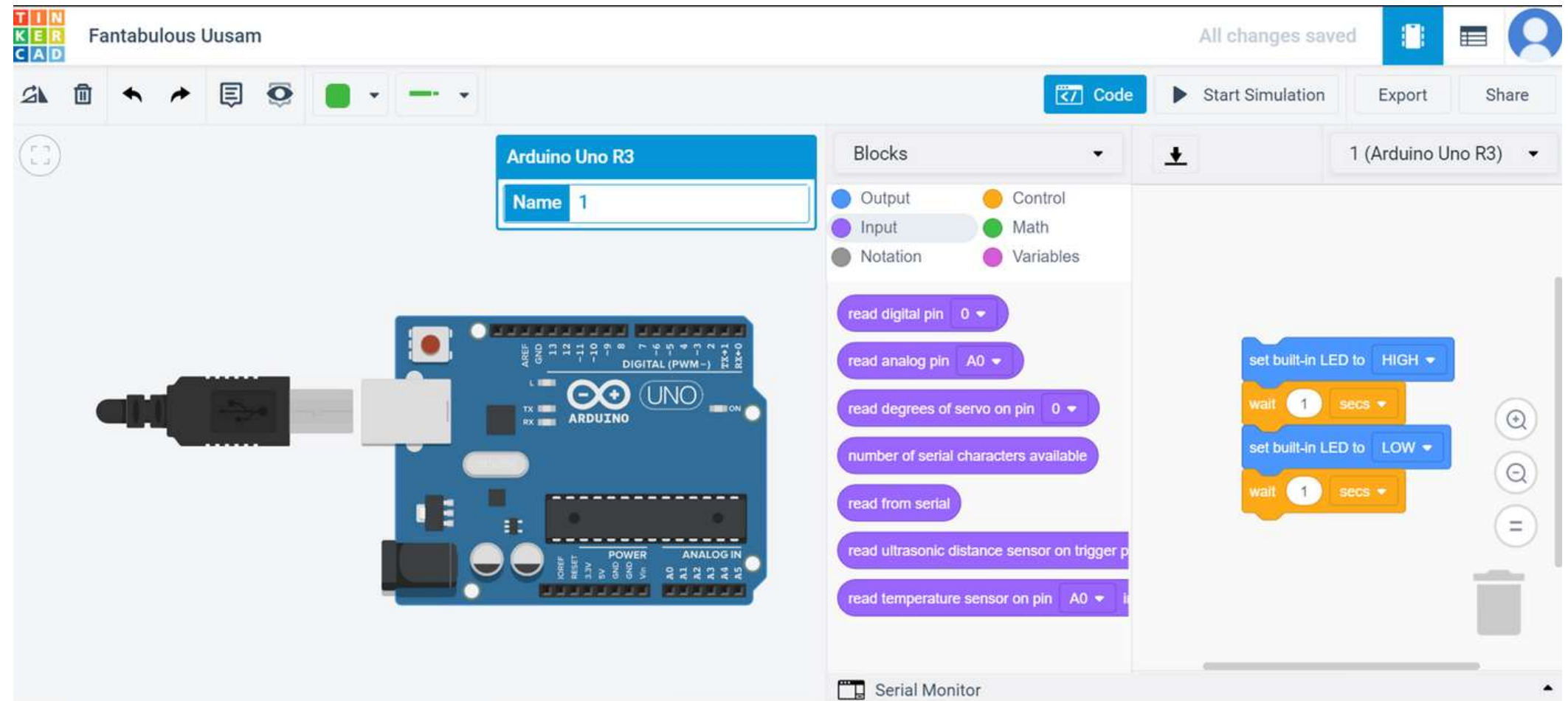
A. Simulator Elektronika dan IoT

1. Tinkercad

Tinkercad adalah suatu platform yang memiliki layanan desain 3D, 3D modelling dan simulasi elektronika.

Simulasi elektronika sangat mudah dilakukan di platform ini karena sudah terdapat arduino dan komponen pendukung lainnya.

Terdapat pemrograman berbasis block sehingga akan sangat membantu untuk memahami kode program Arduino.

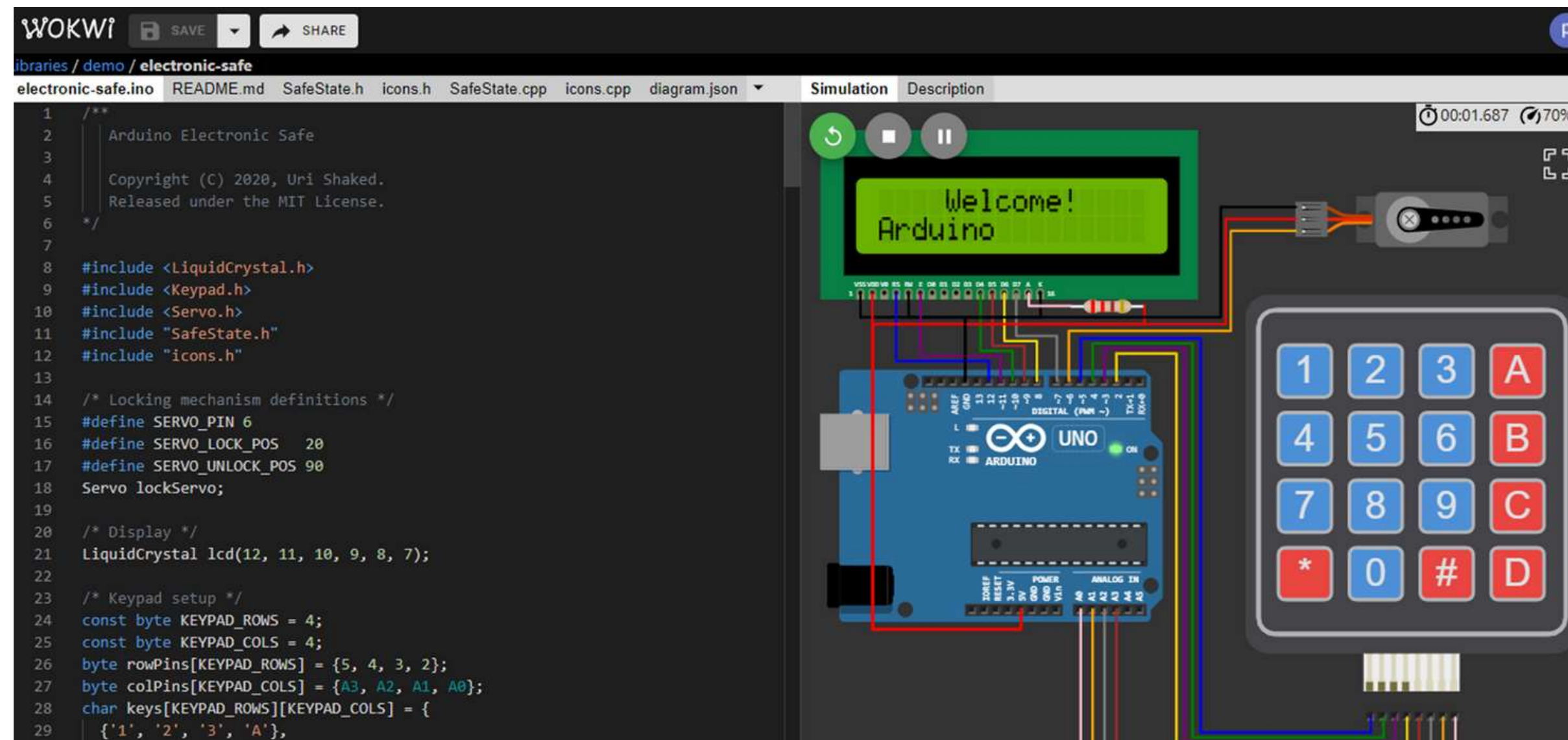


Tinkercad

A. Simulator Elektronika dan IoT

2. Wokwi

Wokwi adalah platform yang dapat digunakan sebagai simulator Electronics Development Board seperti Arduino, ESP32, dan Raspberry Pi Pico.



Wokwi

2022

INDO BOT
ACADEMY

digital talent

KOMINFO

PROA

Digital Talent Scholarship x Indobot Academy

B. Software Pemrograman Arduino

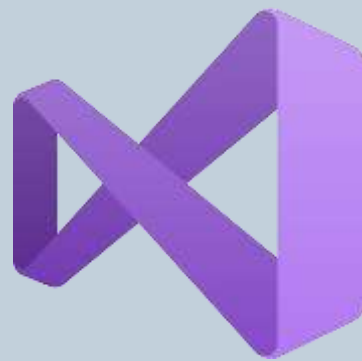
Arduino merupakan sebuah board open-source sehingga anda bisa mengubah kode program sesuai keinginan.

Arduino dapat diprogram menggunakan software berikut:

- Arduino IDE
- Visual Studio
- Atom IDE
- Sublime Text
- Dll.



Arduino IDE



Visual Studio



Atom IDE

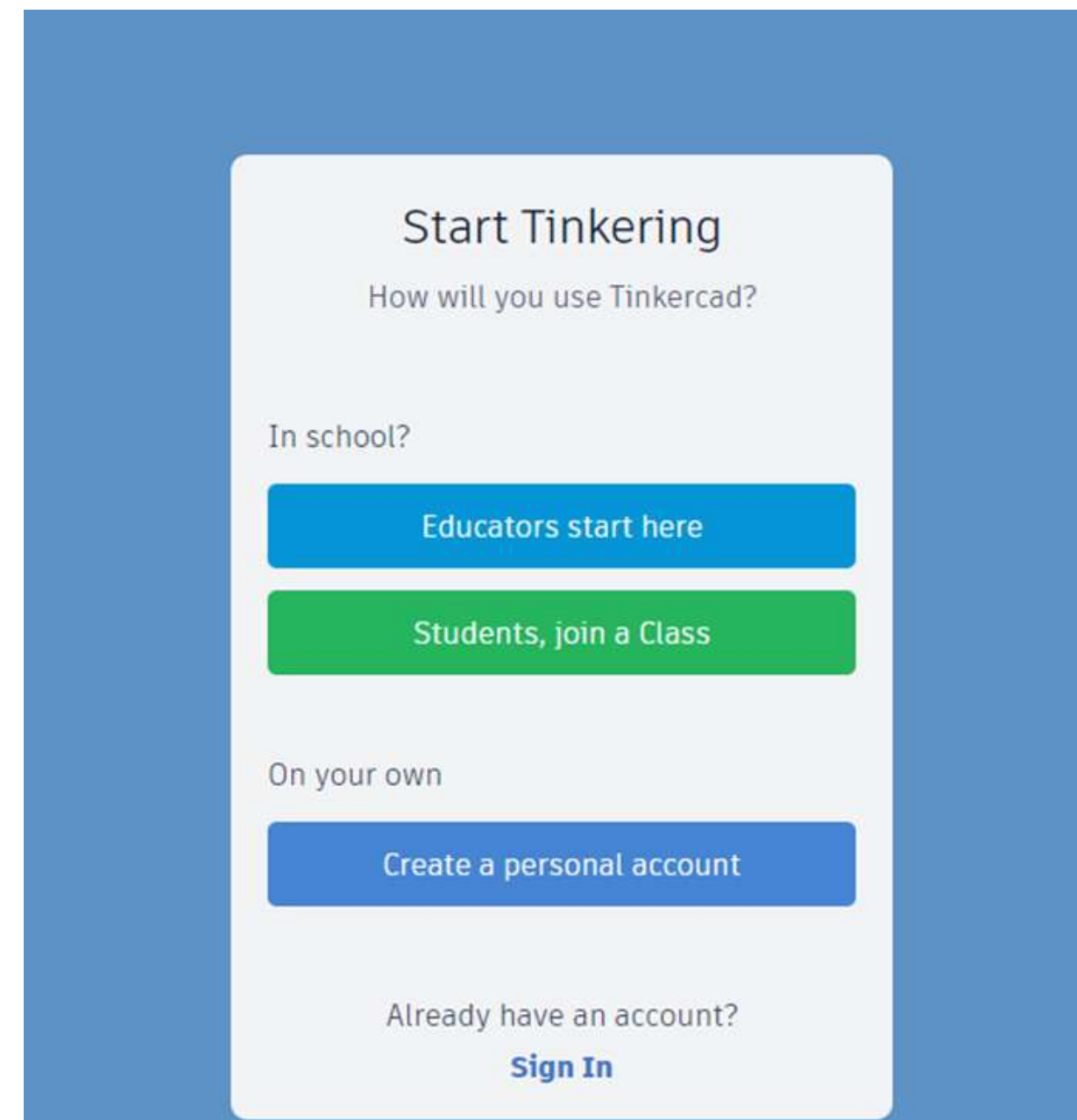


Sublime Text

C. Simulasi Elektronika dengan Tinkercad

Membuat Akun Tinkercad

- Masuk ke <https://www.tinkercad.com/> dan buat akun baru dengan klik Join Now
- Pilih Create a personal account untuk membuat akun baru.
- Pembuatan akun bisa dengan akun Google, Apple, atau membuat akun khusus Tinkercad.
- Buka email dan konfirmasi pembuatan akun Tinkercad.

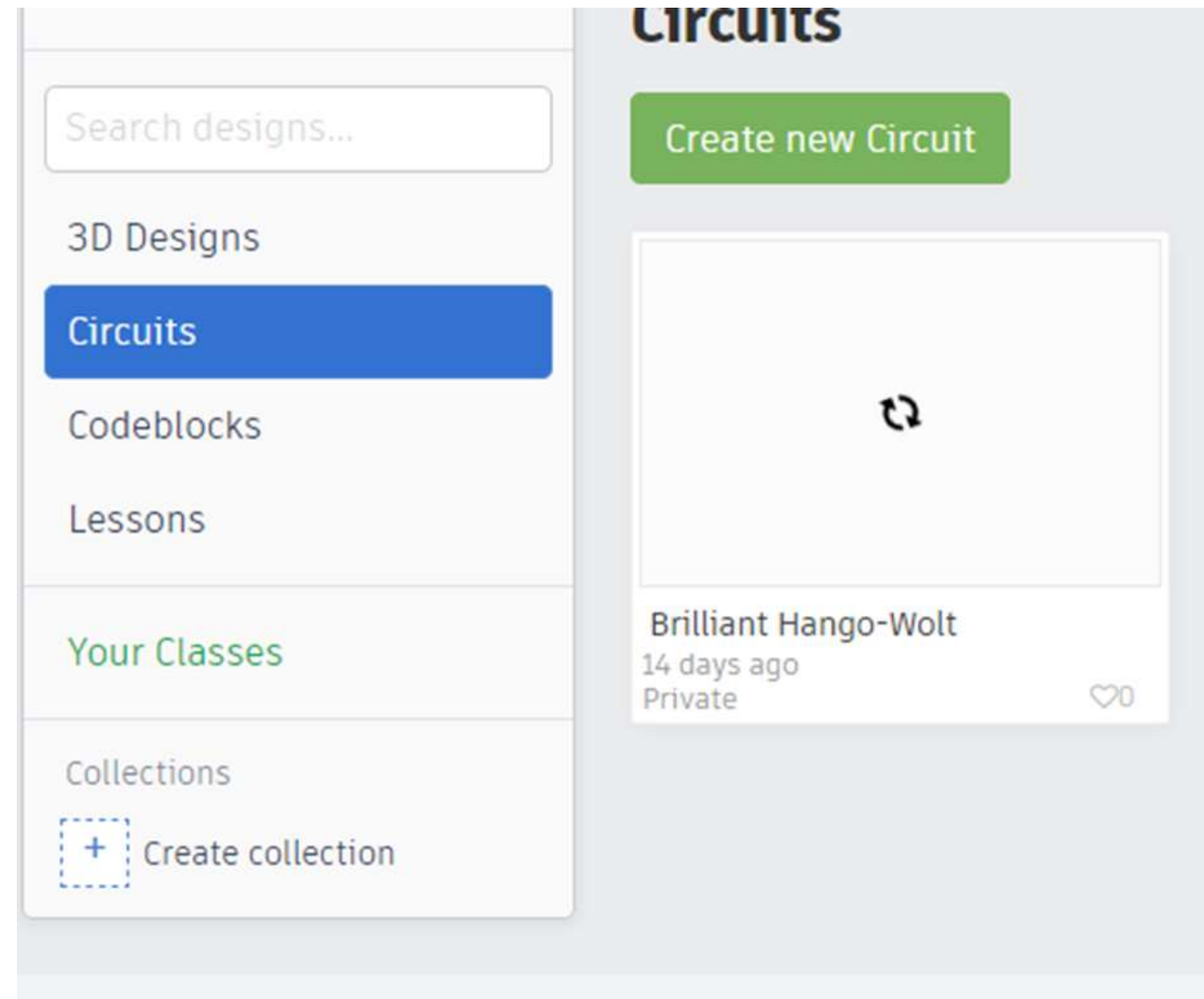


Sign In Tinkercad

C. Simulasi Elektronika dengan Tinkercad

Membuat Circuits

- Login dengan akun yang sudah dibuat.
- Pada bagian kiri, klik Circuits
- Klik Create New Circuit untuk membuat rangkaian baru

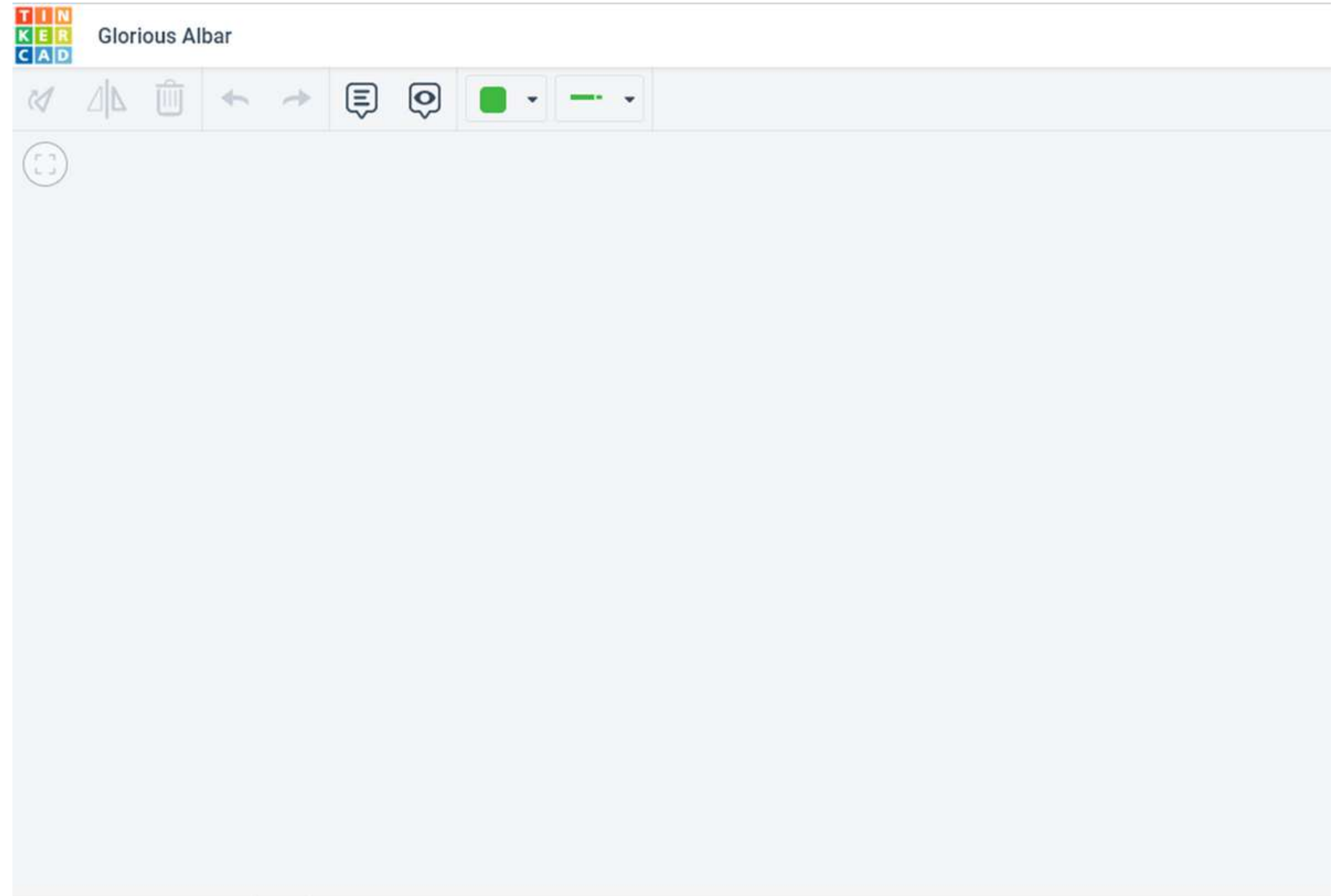


Create New Circuit

C. Simulasi Elektronika dengan Tinkercad

Mengenal Fitur Tinkercad

- Simulation space, digunakan untuk membuat rangkaian elektronika dan melakukan simulasi.
- Kita dapat menghubungkan antar komponen dengan kabel penghubung.

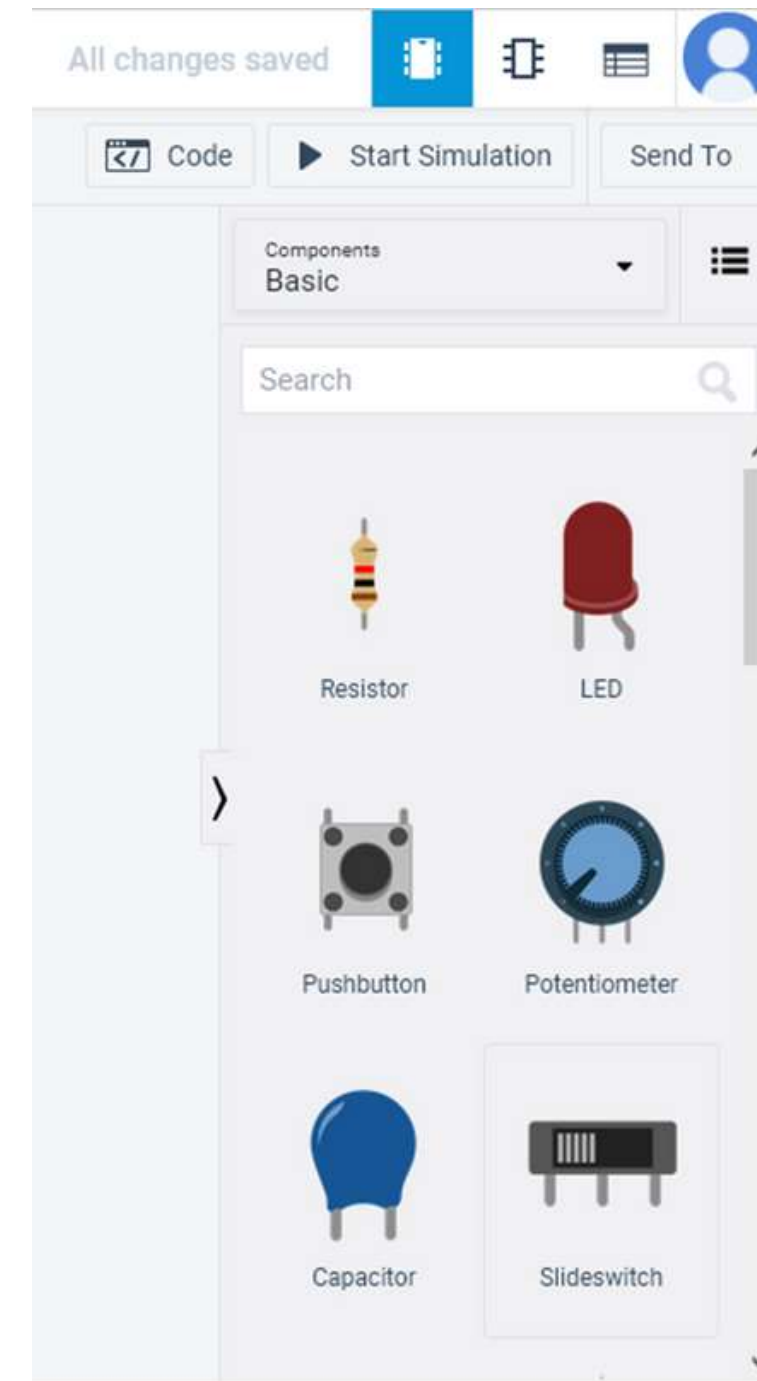


Simulation Space

C. Simulasi Elektronika dengan Tinkercad

Mengenal Fitur Tinkercad

- Code, digunakan untuk membuat kode program mikrokontroler. Terdapat beberapa pilihan untuk membuat kode program, yaitu dengan blocks atau teks.
- Simulation button, digunakan untuk memulai atau menghentikan simulasi.
- Components, digunakan untuk mencari komponen yang diperlukan, seperti LED, Pushbutton, bahan Arduino.

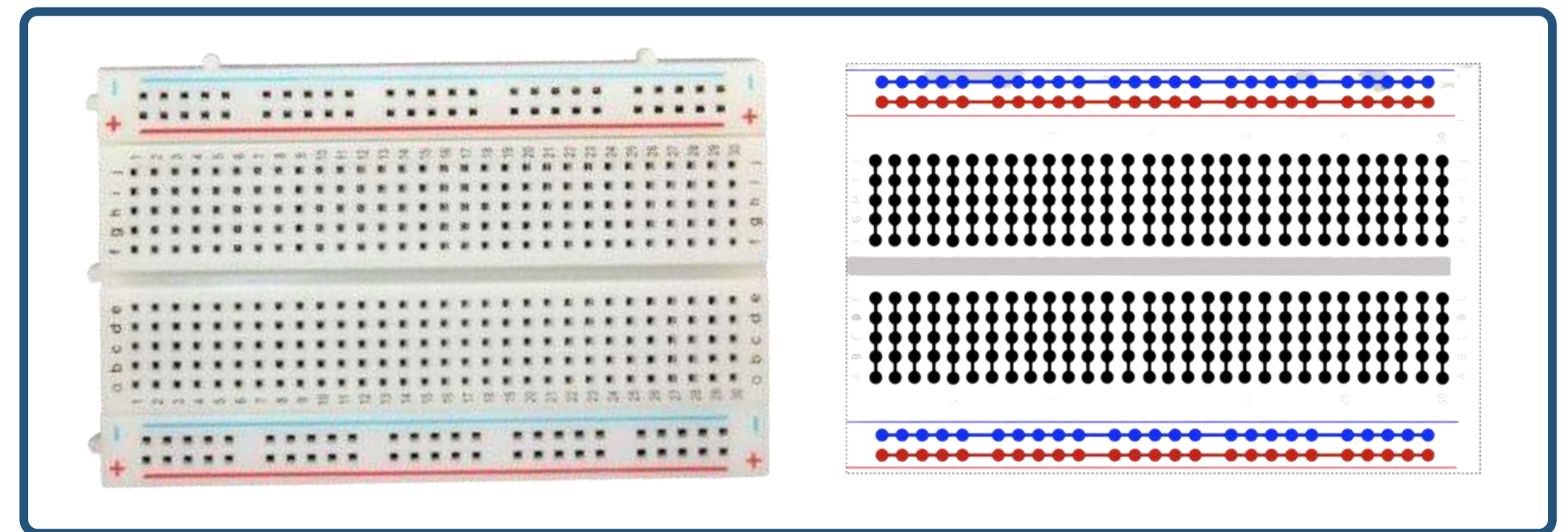


Fitur Tinkercad

C. Simulasi Elektronika dengan Tinkercad

Penggunaan Breadboard atau Project Board

- Breadboard merupakan papan bantu yang digunakan untuk membuat prototype rangkaian elektronika tanpa harus menyolder, sehingga lebih fleksibel.
- Layout breadboard yaitu terdapat 2 jenis jalur vertikal dan horizontal.
- Jalur vertikal (a,b,c,d,e,f,g,h,i,j) biasanya digunakan untuk merangkai komponen elektronika. Bagian vertikal terhubung antar titik (paralel) secara vertikal.
- Sedangkan bagian horizontal (+ dan -), digunakan untuk menghubungkan antar titik (paralel) secara horizontal. Biasanya digunakan untuk jalur catu daya.

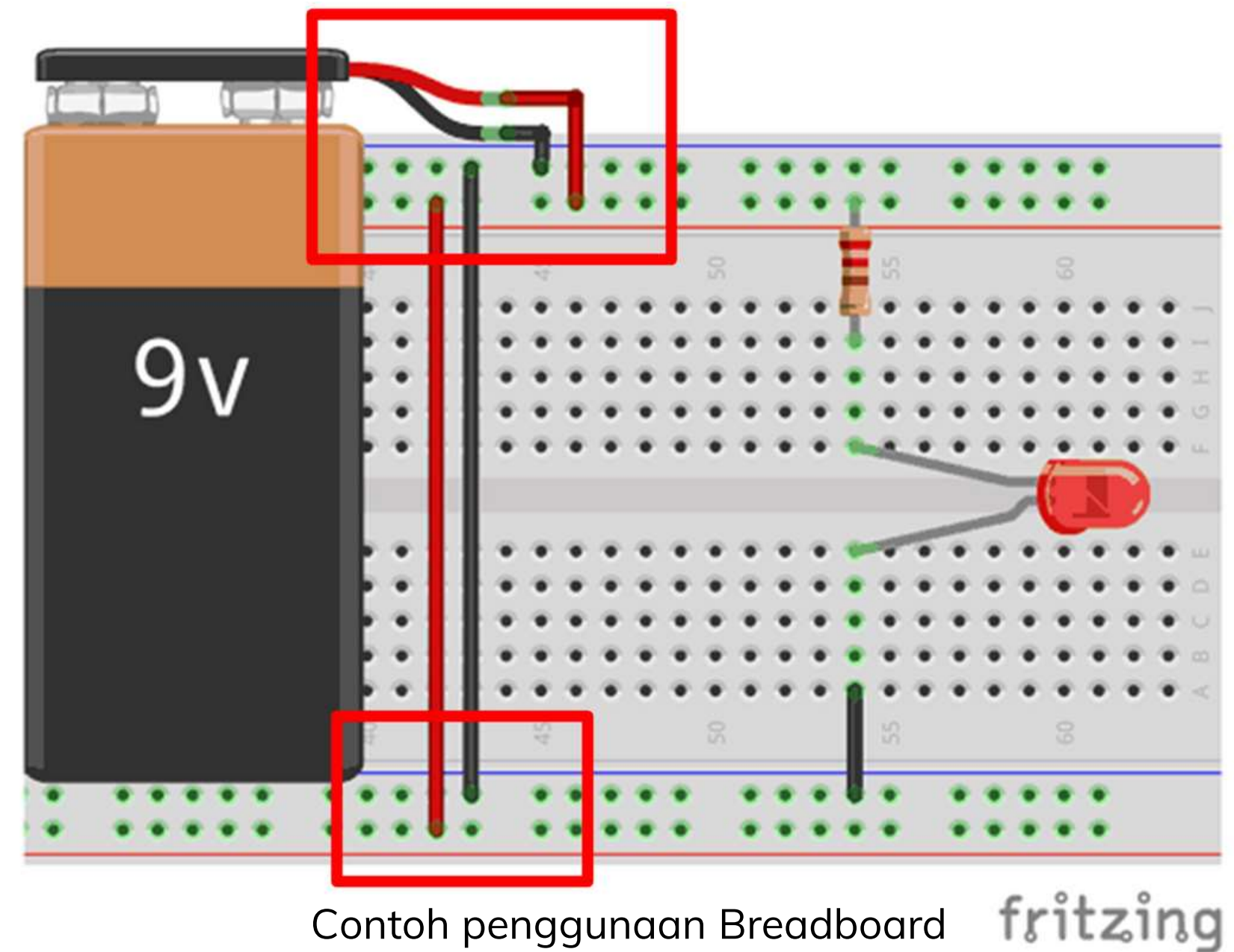


Project Board dan Jalurnya

C. Simulasi Elektronika dengan Tinkercad

Penggunaan Breadboard atau Project Board

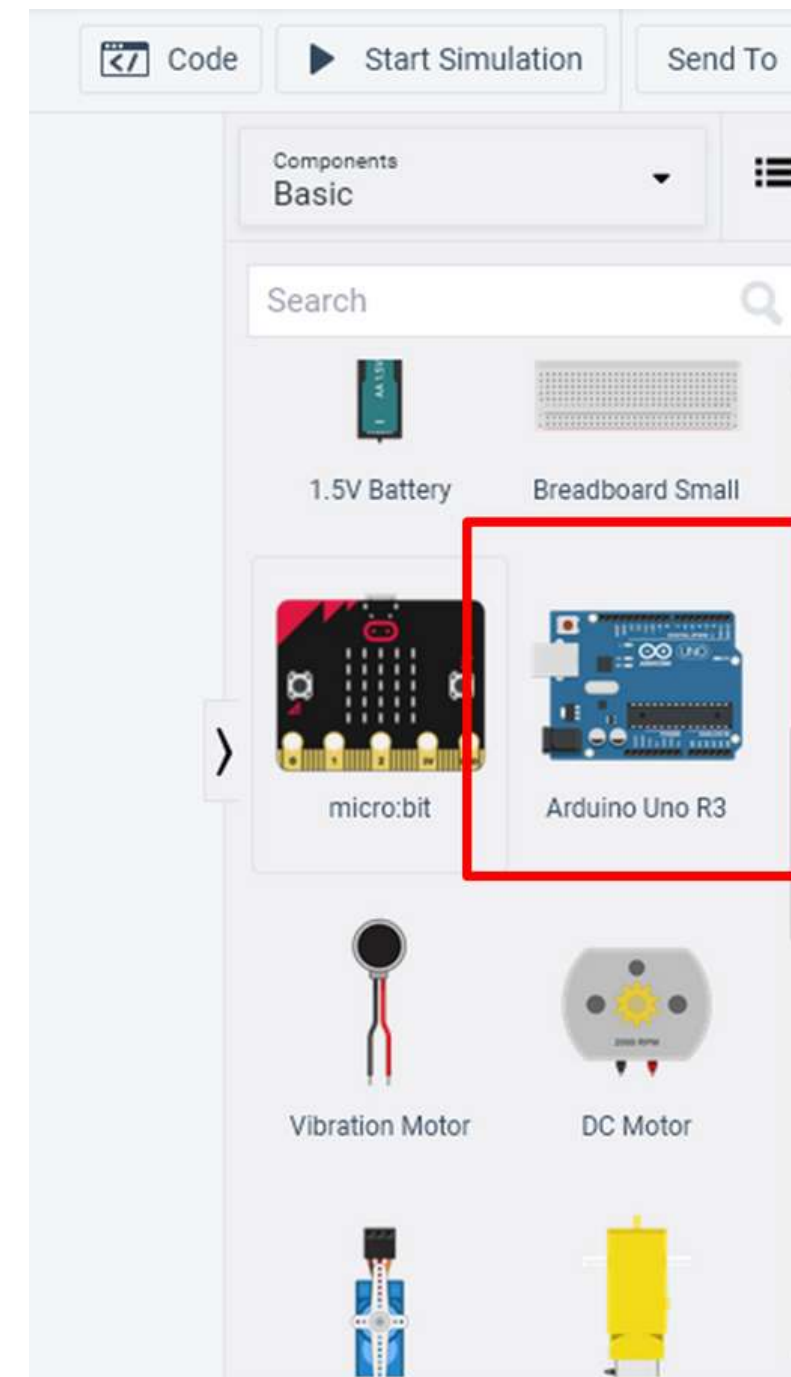
- Breadboard memiliki jumlah pin yang bervariasi tergantung ukurannya.
- Contoh penggunaan breadboard ditunjukkan pada gambar.
- Tegangan 9 volt dari baterai dihubungkan ke breadboard melalui pin + dan -
- Kaki resistor terhubung dengan + dan anoda (+) LED secara paralel.
- Katoda (-) LED terhubung dengan - pada breadboard.
- Rangkaian tersebut akan menyalakan LED terus menerus.



D. Simulasi Arduino dengan Tinkercad

Menambahkan Arduino

- Tambahkan Arduino Uno R3 dengan klik Arduino Uno R3 pada bagian Components, lalu klik di bagian simulation space.
- Tambahkan juga Breadboard Small, LED, dan Resistor

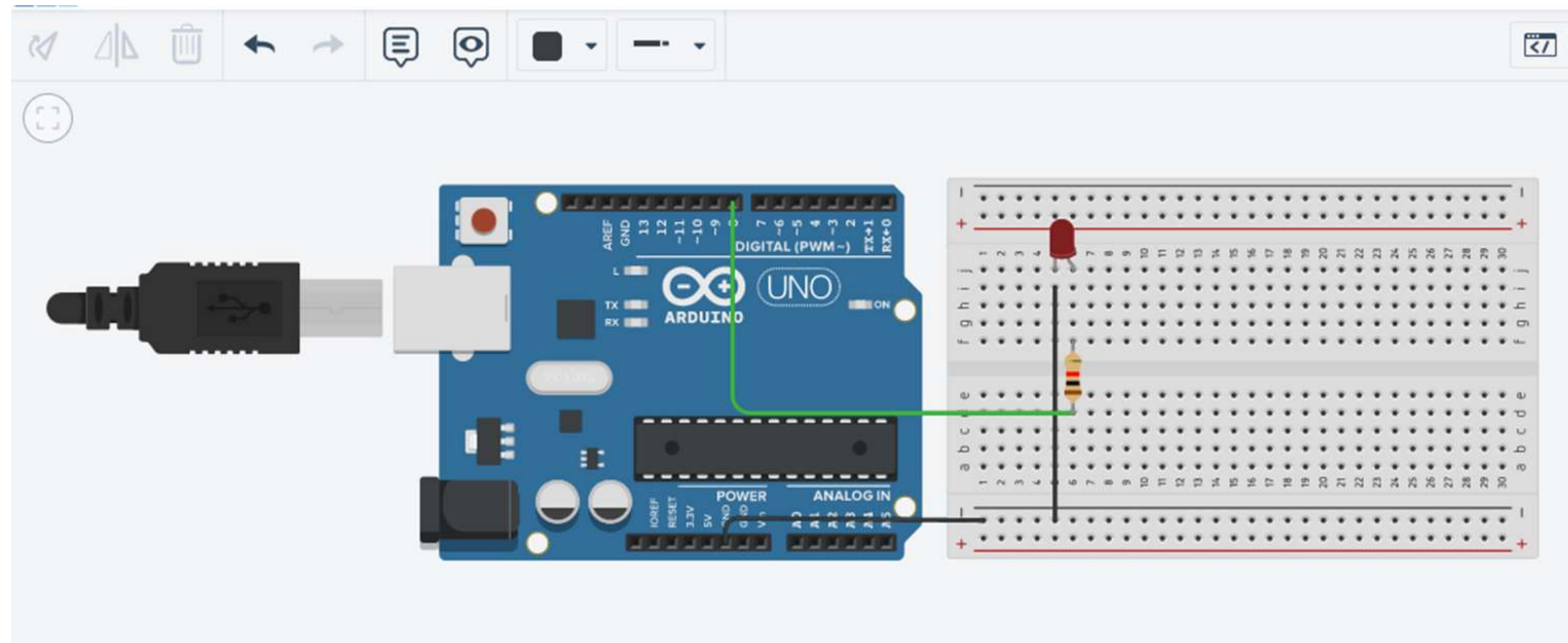


Tambah komponen

D. Simulasi Arduino dengan Tinkercad

Membuat Rangkaian Arduino dan LED

- Buatlah rangkaian seperti gambar dibawah.
- Hubungkan Resistor dengan pin 8 Arduino, Katoda LED dengan Ground.
- Ubah warna kabel seperti gambar dibawah dengan klik ikon color.

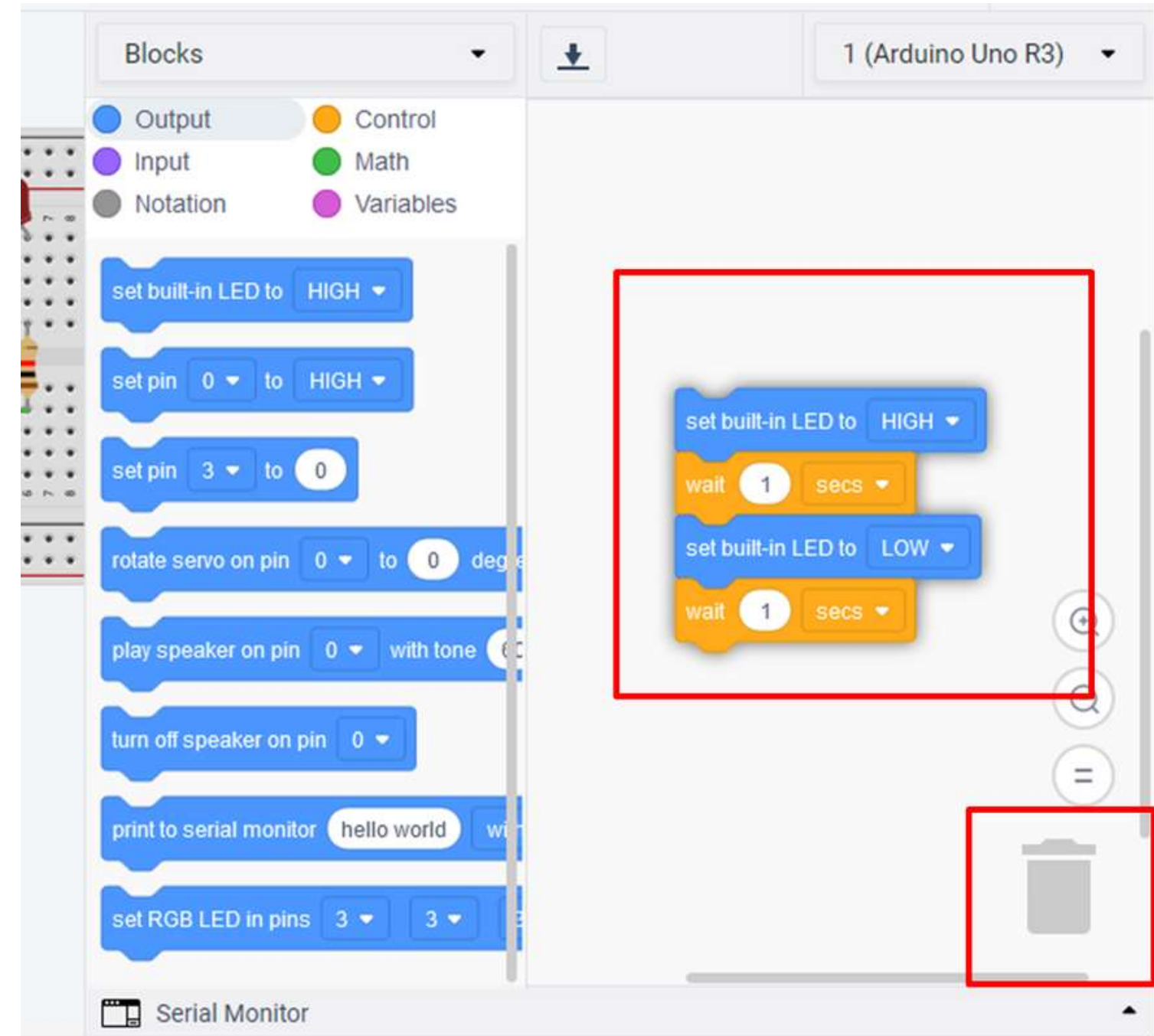


Rangkaian LED berkedip

D. Simulasi Arduino dengan Tinkercad

Pemrograman di Tinkercad

- Buat kode program dengan klik Code.
- Hapus program bawaan dengan klik & drag blocks yang sudah ada ke trash.



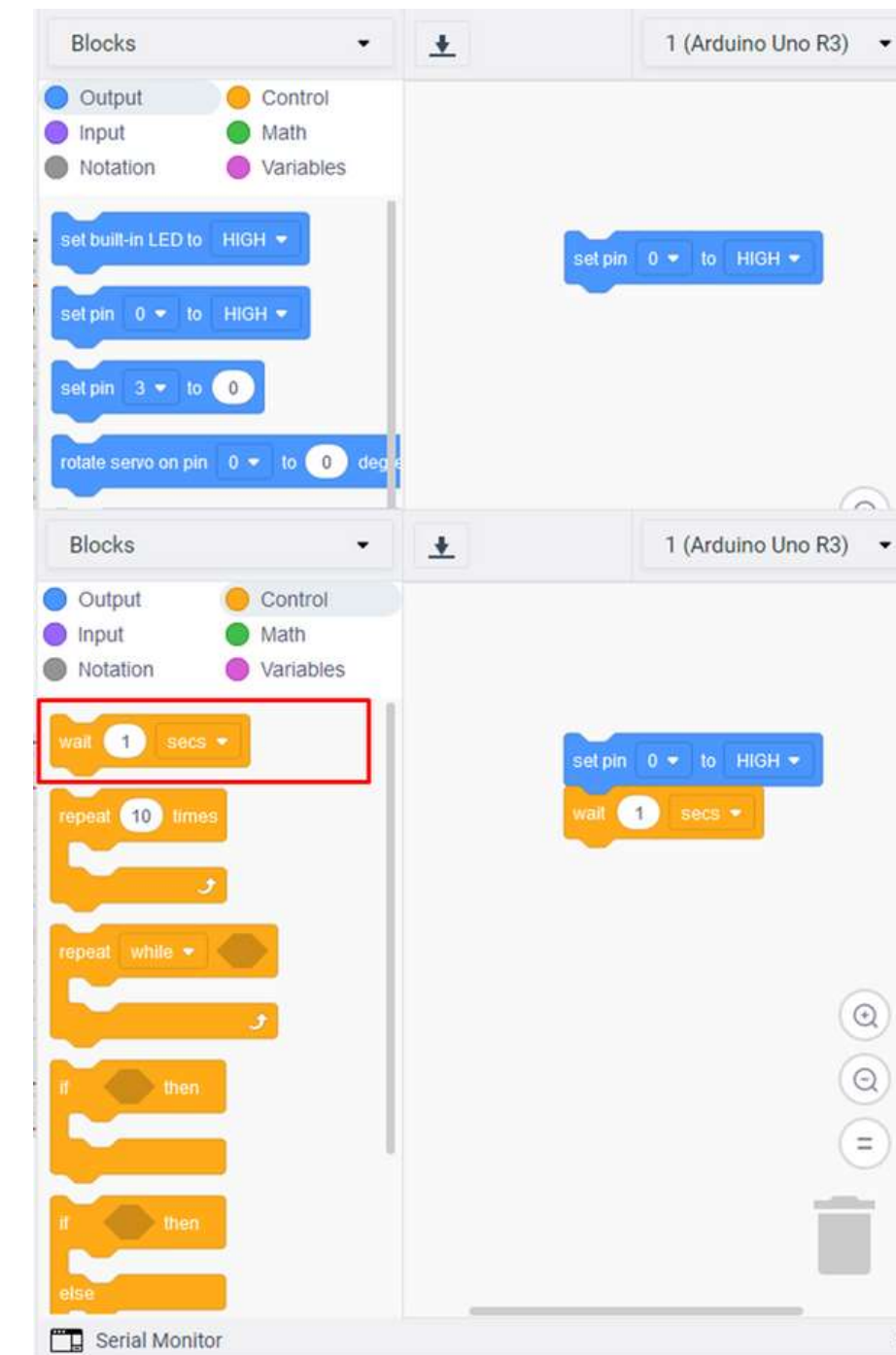
Rangkaian LED berkedip

D. Simulasi Arduino dengan Tinkercad

Pemrograman di Tinkercad

Untuk membuat program LED berkedip, lakukan pemrograman berikut:

- Pilih set pin 0 to HIGH dan masukkan ke blocks space.
- Klik Control, pilih wait 1 secs dan gabungkan dengan program sebelumnya.



Program LED berkedip

D. Simulasi Arduino dengan Tinkercad

Pemrograman di Tinkercad

- Ulangi langkah sebelumnya hingga menjadi blocks seperti disamping.
- Ubah pin yang akan digunakan, yaitu pada set pin, ubah menjadi 8.
- Pada bagian bawah, atur menjadi set pin 8 to LOW.
- Program tersebut artinya pin 8 akan berada dalam kondisi menyala (HIGH) selama 1 detik, kemudian pin 8 akan mati (LOW) selama 1 detik.

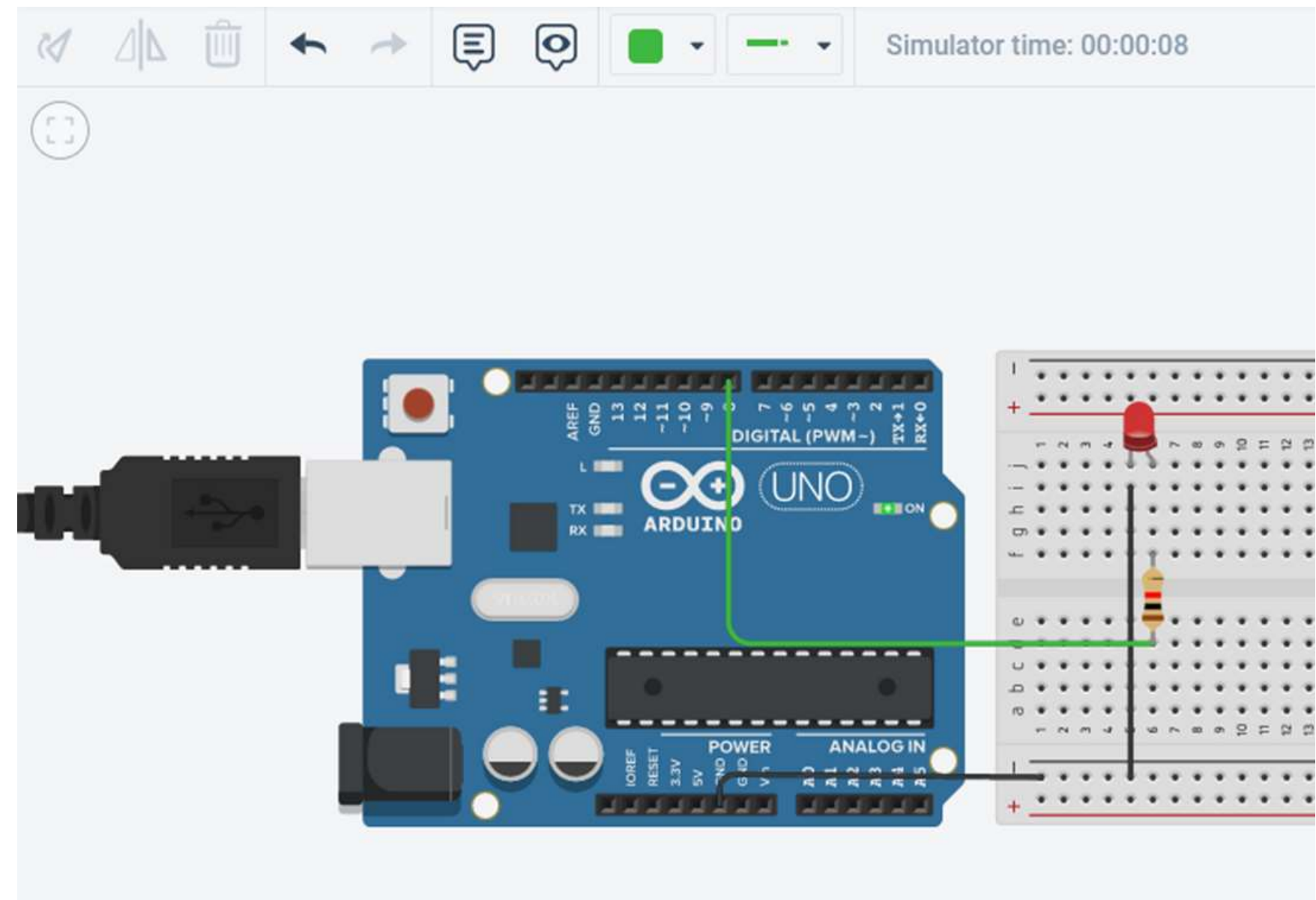


Program LED berkedip

D. Simulasi Arduino dengan Tinkercad

Pemrograman di Tinkercad

- Klik Start Simulation untuk menyalakan memulai simulasi.
- LED akan menyala selama 1 detik, kemudian mati selama 1 detik.
- Klik Stop Simulation untuk menghentikan simulasi.

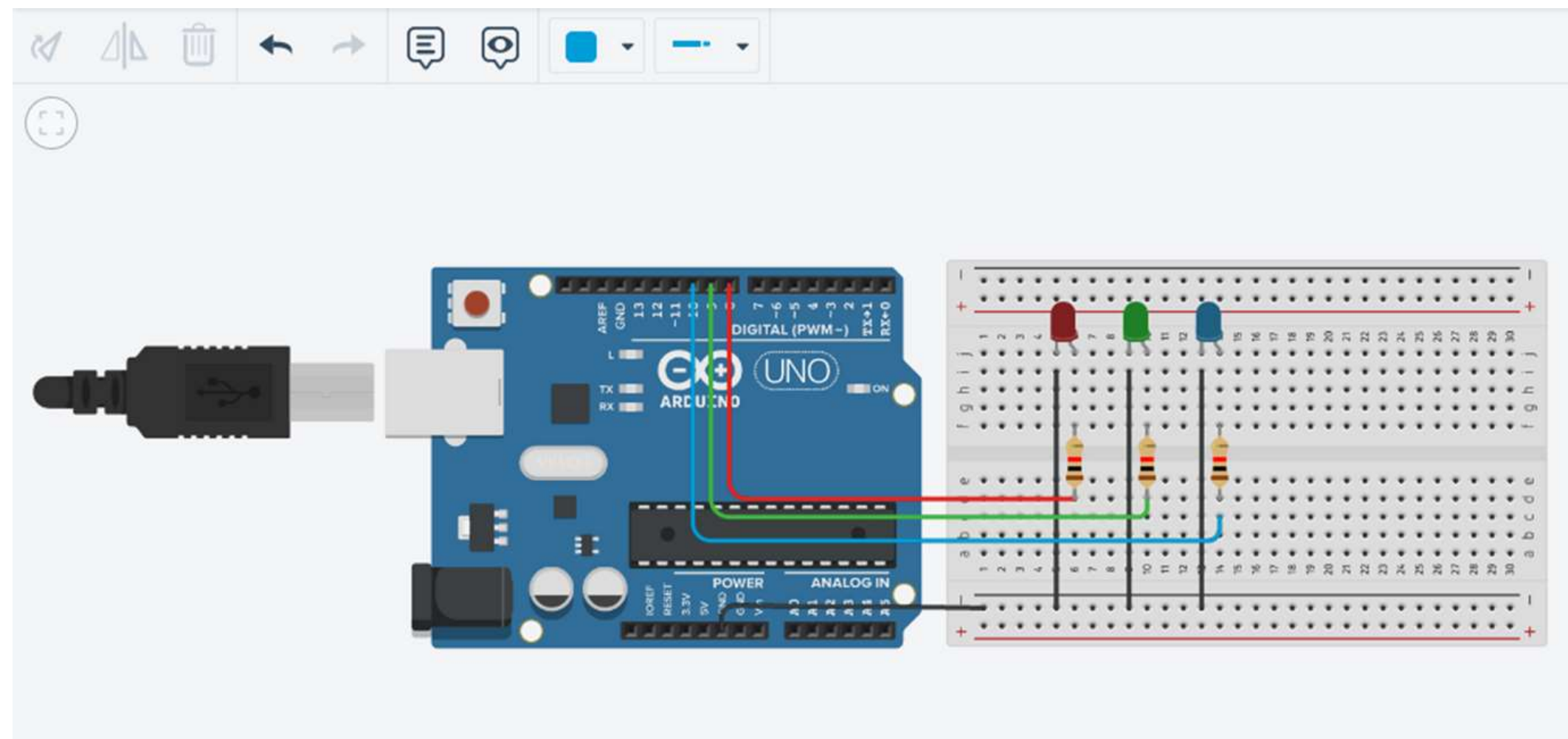


Rangkaian LED berkedip

D. Simulasi Arduino dengan Tinkercad

Simulasi 3 LED

- Tambahkan LED dan resistor menjadi 3 buah.
- Ganti warna LED.
- Hubungkan rangkaian seperti pada gambar dan ganti warna kabel sesuai dengan warna LED.

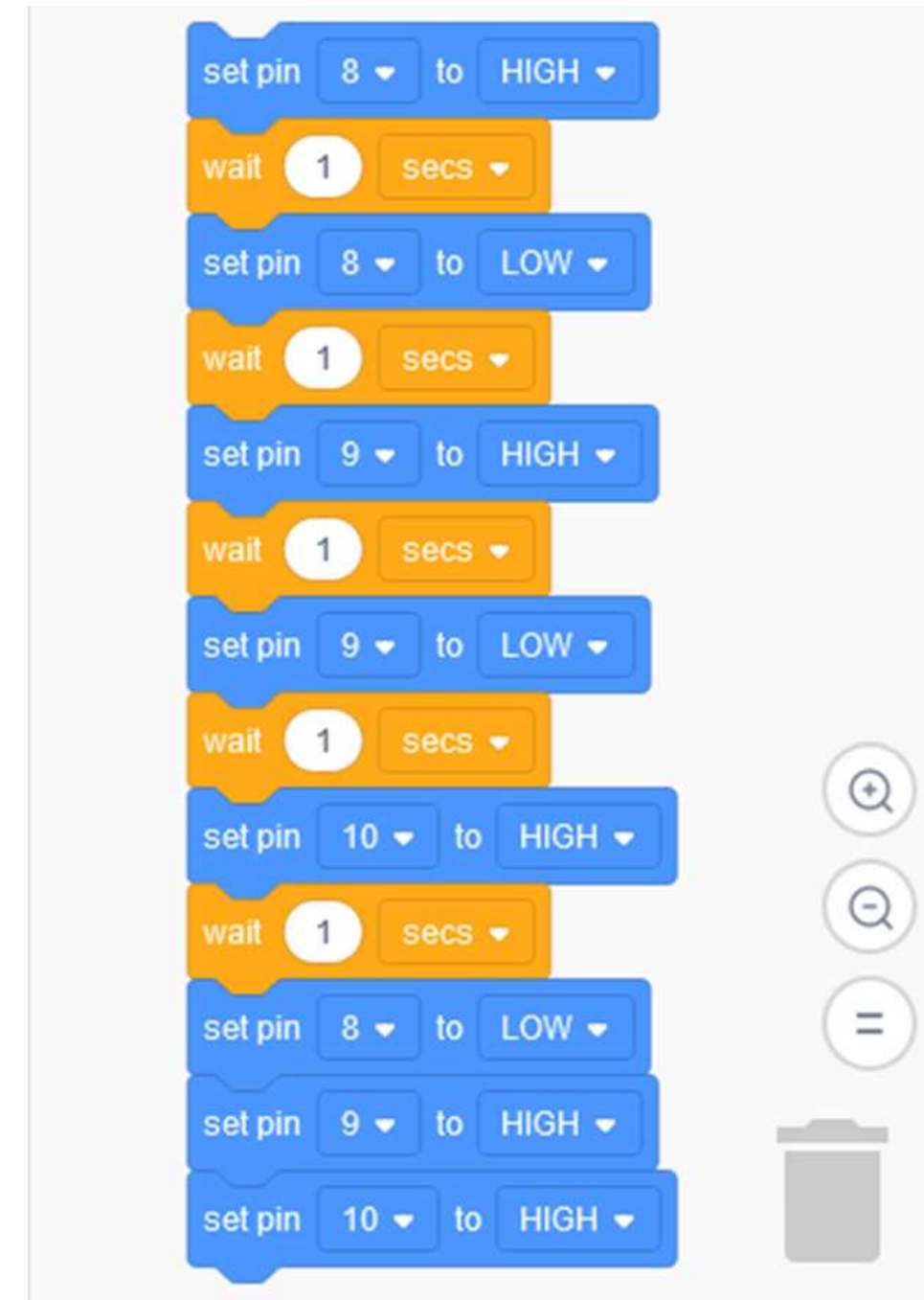


Program 3 LED

D. Simulasi Arduino dengan Tinkercad

Simulasi 3 LED

- Klik Code untuk membuat kode program.
- Tambahkan blocks program seperti pada gambar disamping.
- Program tersebut untuk menyalakan LED satu per satu dan mematikan secara bersamaan.




Program 3 LED

D. Simulasi Arduino dengan Tinkercad

Simulasi 3 LED

- Tinkercad memungkinkan untuk menampilkan/membuat kode program Arduino berdasarkan blocks yang sudah dibuat.
- Klik Code, klik pada bagian Blocks, pilih Block + Text
- Akan muncul kode program yang dihasilkan (generate) dari blocks yang sudah dibuat.
- Kode program ini merupakan kode yang dapat digunakan dalam pemrograman Arduino yang sebenarnya.



```
EDIT MODE
Blocks
Blocks + Text
Text

4 {
5   pinMode(8, OUTPUT);
6   pinMode(9, OUTPUT);
7   pinMode(10, OUTPUT);
8 }
9
10 void loop()
11 {
12   digitalWrite(8, HIGH);
13   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
14   digitalWrite(8, LOW);
15   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
16   digitalWrite(9, HIGH);
17   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
18   digitalWrite(9, LOW);
19   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
20   digitalWrite(10, HIGH);
21   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
22   digitalWrite(8, LOW);
23   digitalWrite(9, HIGH);
24   digitalWrite(10, HIGH);
25 }
```

Coding Simulasi 3 LED : [Download](#)

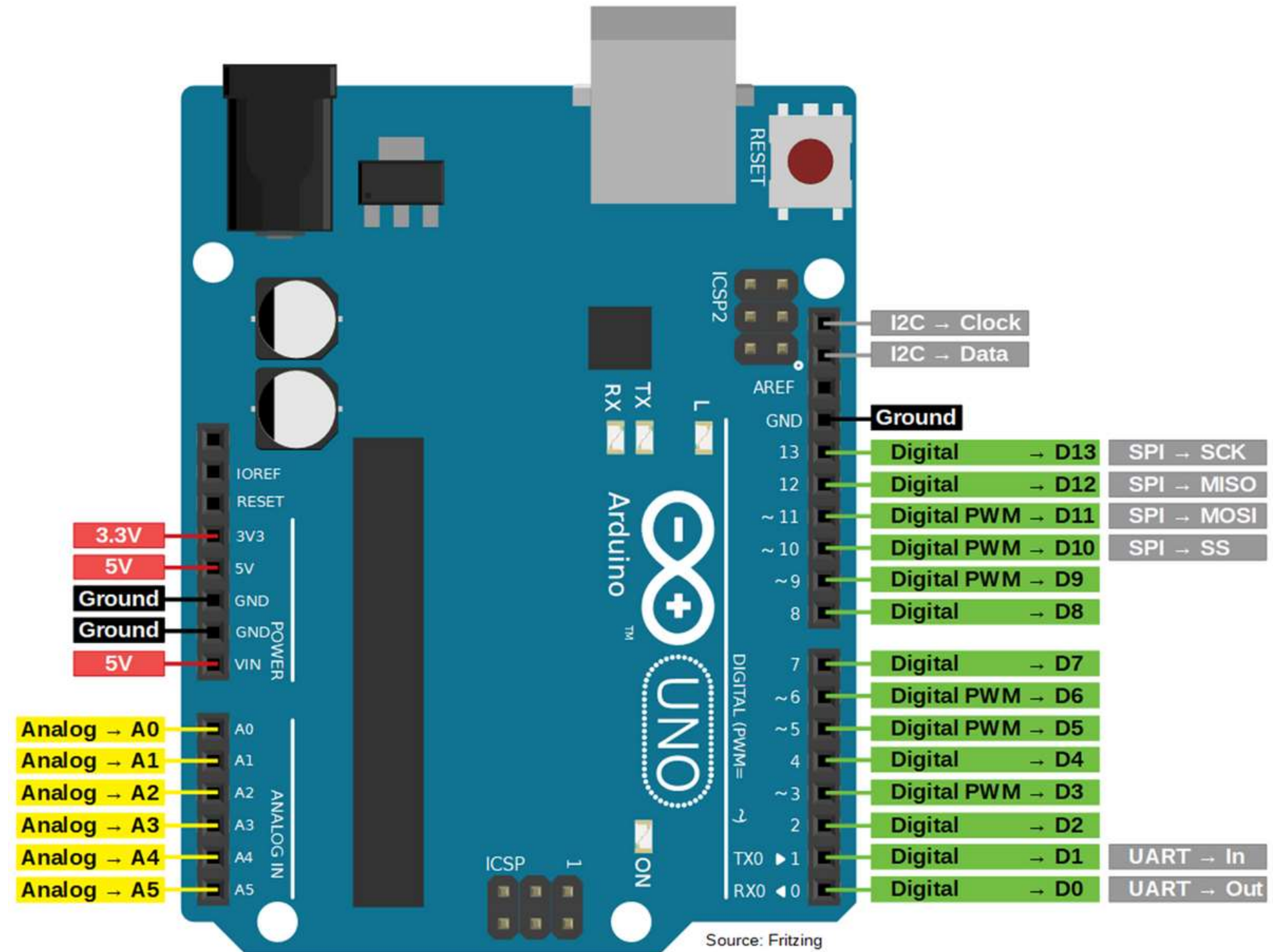
E. Pin Arduino

Arduino memiliki pin yang dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Pin pada Arduino dikelompokkan menjadi Pin Analog dan Pin Digital.

Pin Analog terdapat pada A0 – A5 yang digunakan untuk menghubungkan dengan sensor analog seperti LDR, potensiometer, sensor kelembaban tanah, dll.

Pin Digital terdapat pada pin 0 – 13 yang digunakan untuk input/output digital. Contoh input digital: Sensor DHT22, Sensor PIR, Sensor ultrasonik, dll.

Contoh output digital: LED, relay, Servo, dll.



Pin Arduino

F. Struktur Pemrograman Arduino

Kita membahas kembali struktur pemrograman pada Arduino. Pemrograman Arduino memiliki 3 bagian utama yaitu:

- **Deklarasi**

Merupakan bagian yang digunakan sebagai pendeklarasian variabel, library, nilai, dll.

- **Void Setup**

Merupakan bagian yang digunakan untuk mengatur mode dan pengaturan kode yang dijalankan 1 kali saat Arduino dinyalakan.

- **Void Loop**

Merupakan bagian yang akan dieksekusi terus menerus (looping) selama Arduino menyala.

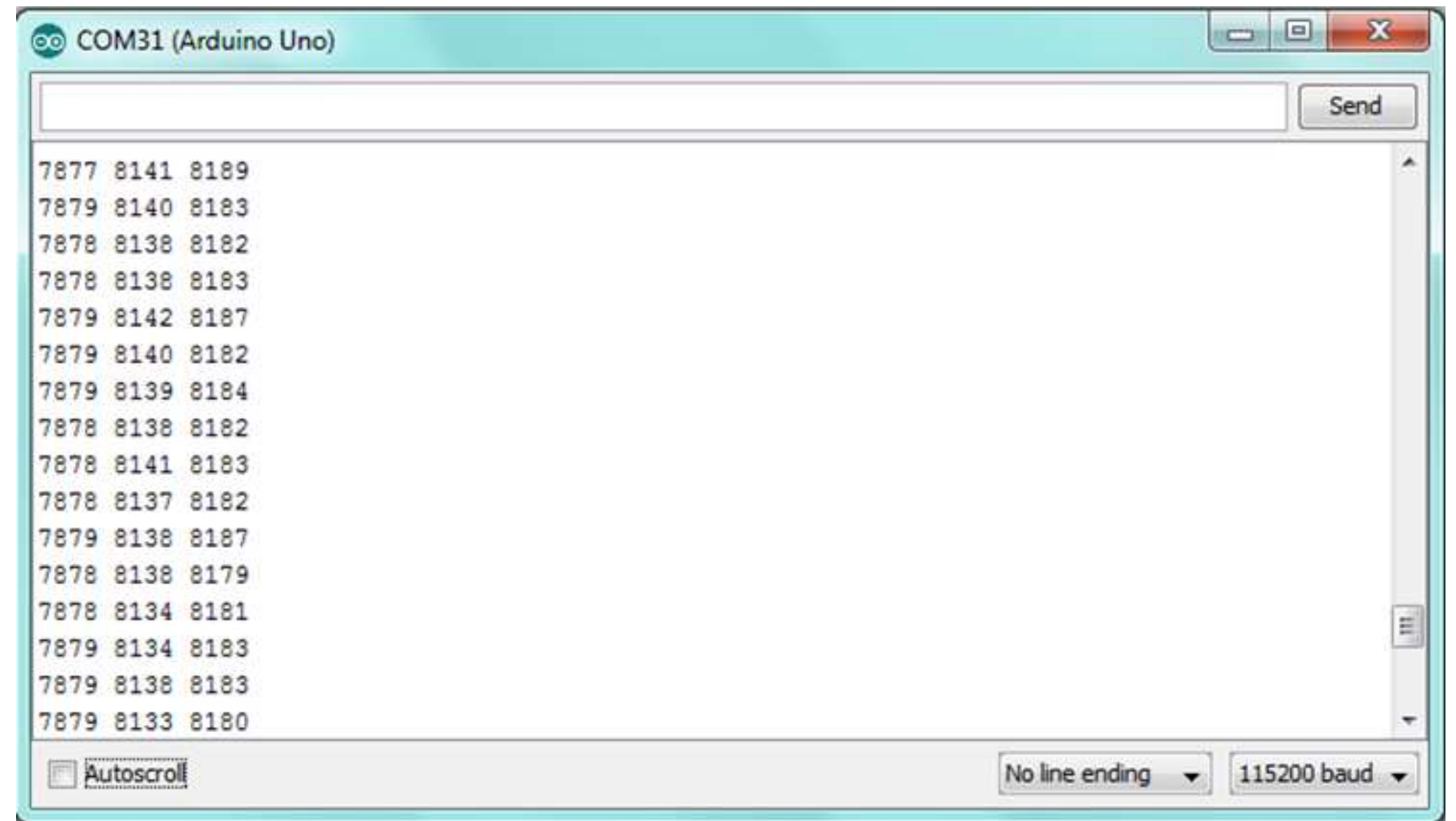
```
1
2  #define LED 13
3
4  void setup() {
5      // put your setup code here, to run once:
6      pinMode(LED, OUTPUT);
7  }
8
9  void loop() {
10     // put your main code here, to run repeatedly:
11     digitalWrite(LED, HIGH);
12     delay(1000);
13     digitalWrite(LED, LOW);
14     delay(1000);
15 }
16
```

Pemrograman Arduino

G. Serial Monitor

Serial monitor pada Arduino IDE merupakan alat/tools yang dapat bekerja mengirim dan menerima data serial baik itu dari kabel USB maupun pin serial (Tx Rx) Arduino.

Serial monitor dapat berfungsi sebagai penampil data (monitor) yang melalui pin serial (Tx Rx) ataupun sebagai pengirim data dari komputer.



Serial Monitor

G. Serial Monitor

Fungsi Serial Monitor

Serial monitor sangat bermanfaat saat kita melakukan programming, diantaranya yaitu:

- Menampilkan data
- Mengamati pembacaan data
- Mengetahui adanya error pada komponen (troubleshooting)

Pada serial monitor terdapat istilah baud rate, yaitu kecepatan transfer data dalam satuan bit. Nilai yang paling umum digunakan adalah 9600 atau 115200.

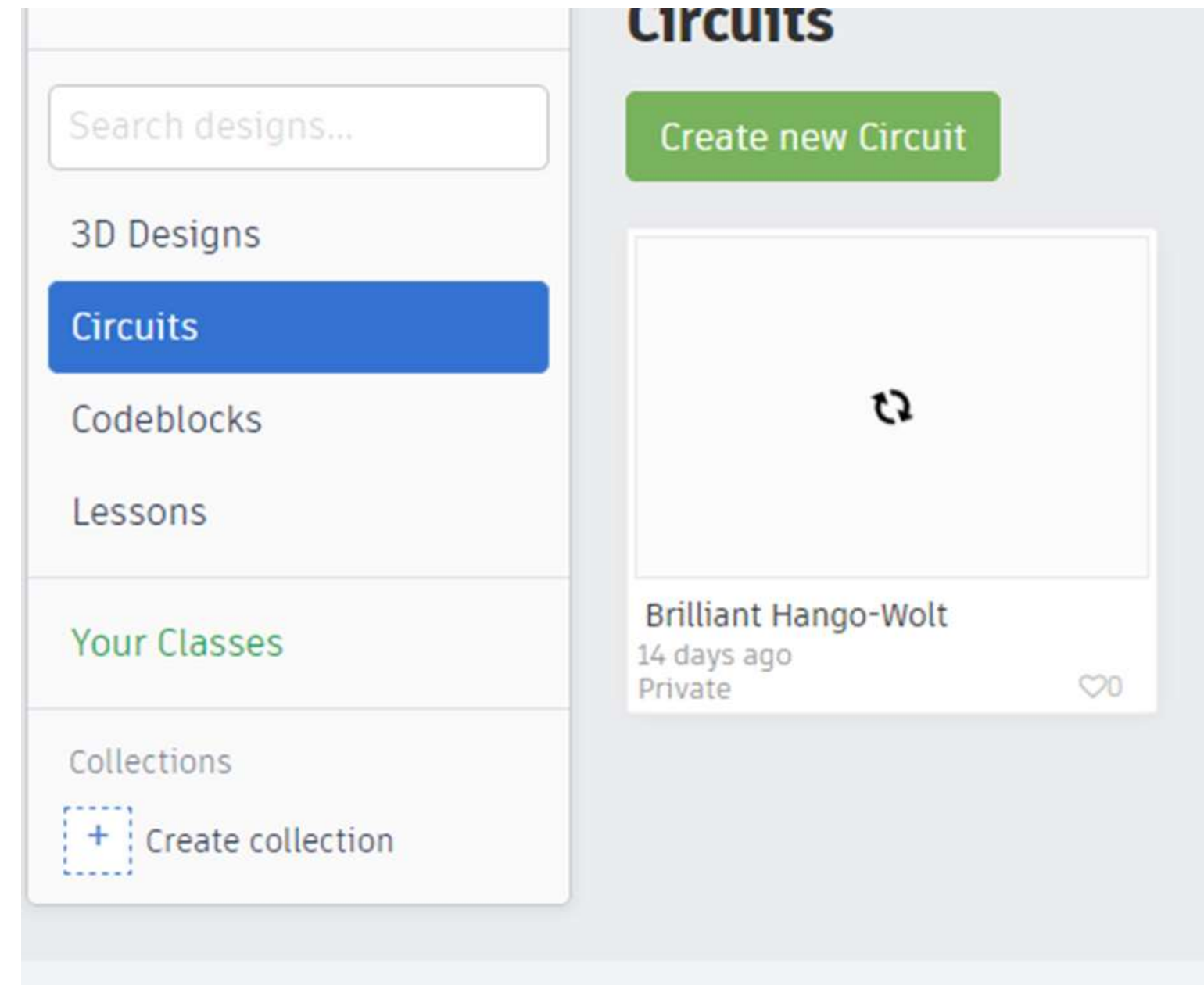
BAUD RATE	SYNC = 0, BRGH = 1, BRG16 = 1 or SYNC = 1, BRG16 = 1											
	FOSC = 48.000 MHz			FOSC = 18.432 MHz			FOSC = 16.000 MHz			FOSC = 11.0592 MHz		
	Actual Rate	% Error	SPBRGHx: SPBRGx (decimal)	Actual Rate	% Error	SPBRGHx: SPBRGx (decimal)	Actual Rate	% Error	SPBRGHx: SPBRGx (decimal)	Actual Rate	% Error	SPBRGHx: SPBRGx (decimal)
300	300	0.00	39999	300.0	0.00	15359	300.0	0.00	13332	300.0	0.00	9215
1200	1200	0.00	9999	1200	0.00	3839	1200.1	0.01	3332	1200	0.00	2303
2400	2400	0.00	4999	2400	0.00	1919	2399.5	-0.02	1666	2400	0.00	1151
9600	9600	0.00	1249	9600	0.00	479	9592	-0.08	416	9600	0.00	287
10417	10417	0.00	1151	10425	0.08	441	10417	0.00	383	10433	0.16	264
19.2k	19.2k	0.00	624	19.20k	0.00	239	19.23k	0.16	207	19.20k	0.00	143
57.6k	57.69k	0.16	207	57.60k	0.00	79	57.97k	0.64	68	57.60k	0.00	47
115.2k	115.39k	0.16	103	115.2k	0.00	39	114.29k	-0.79	34	115.2k	0.00	23

Baud Rate

H. Praktik Serial Monitor pada Arduino

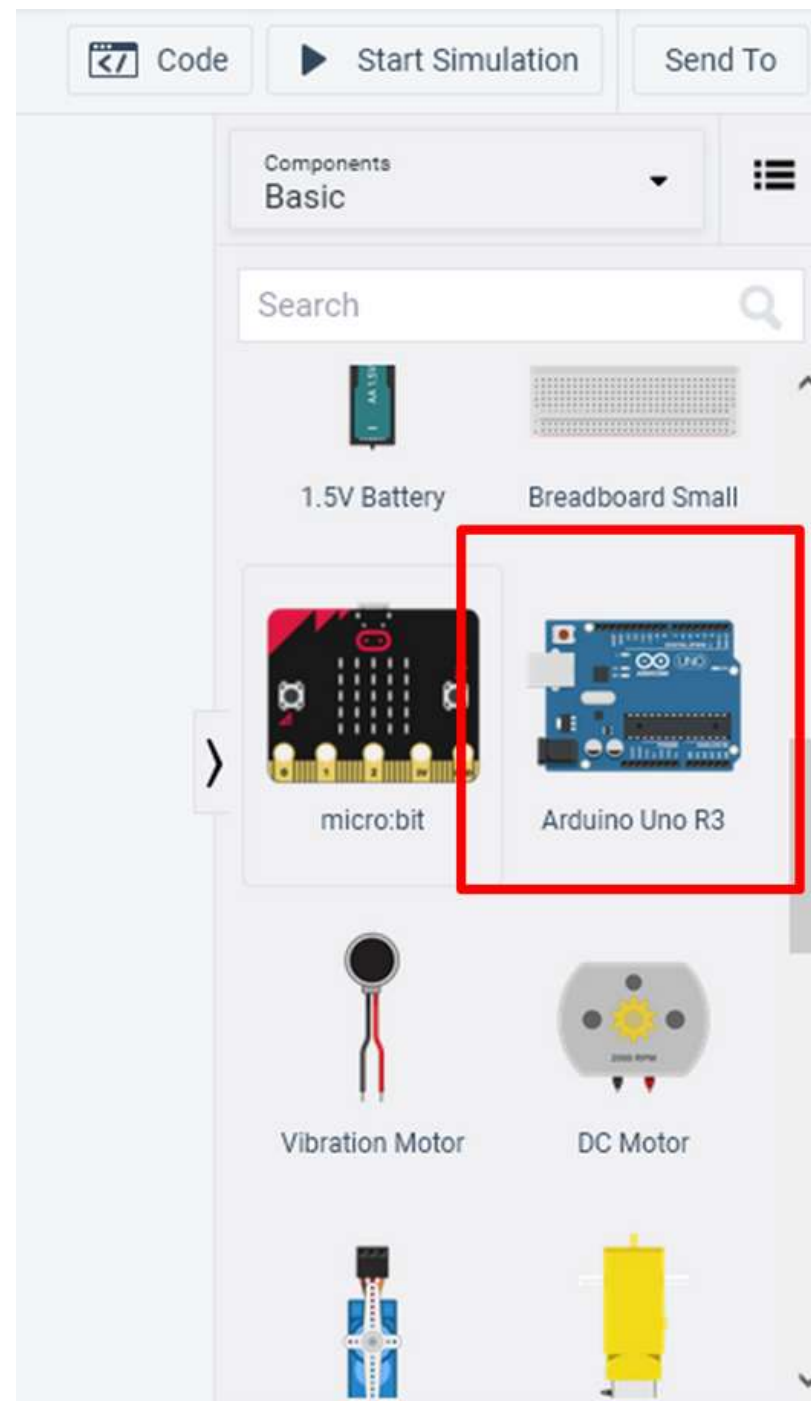
Memulai Tinkercad

- Masuk ke <https://www.tinkercad.com/>
- Login dengan akun yang sudah dibuat.
- Pada bagian kiri, klik Circuits
- Klik Create New Circuit untuk membuat rangkaian baru



Create New Circuit

H. Praktik Serial Monitor pada Arduino



Tambah komponen

- Tambahkan Arduino Uno R3 dengan klik Arduino Uno R3 pada bagian Components, lalu klik di bagian simulation space.

H. Praktik Serial Monitor pada Arduino

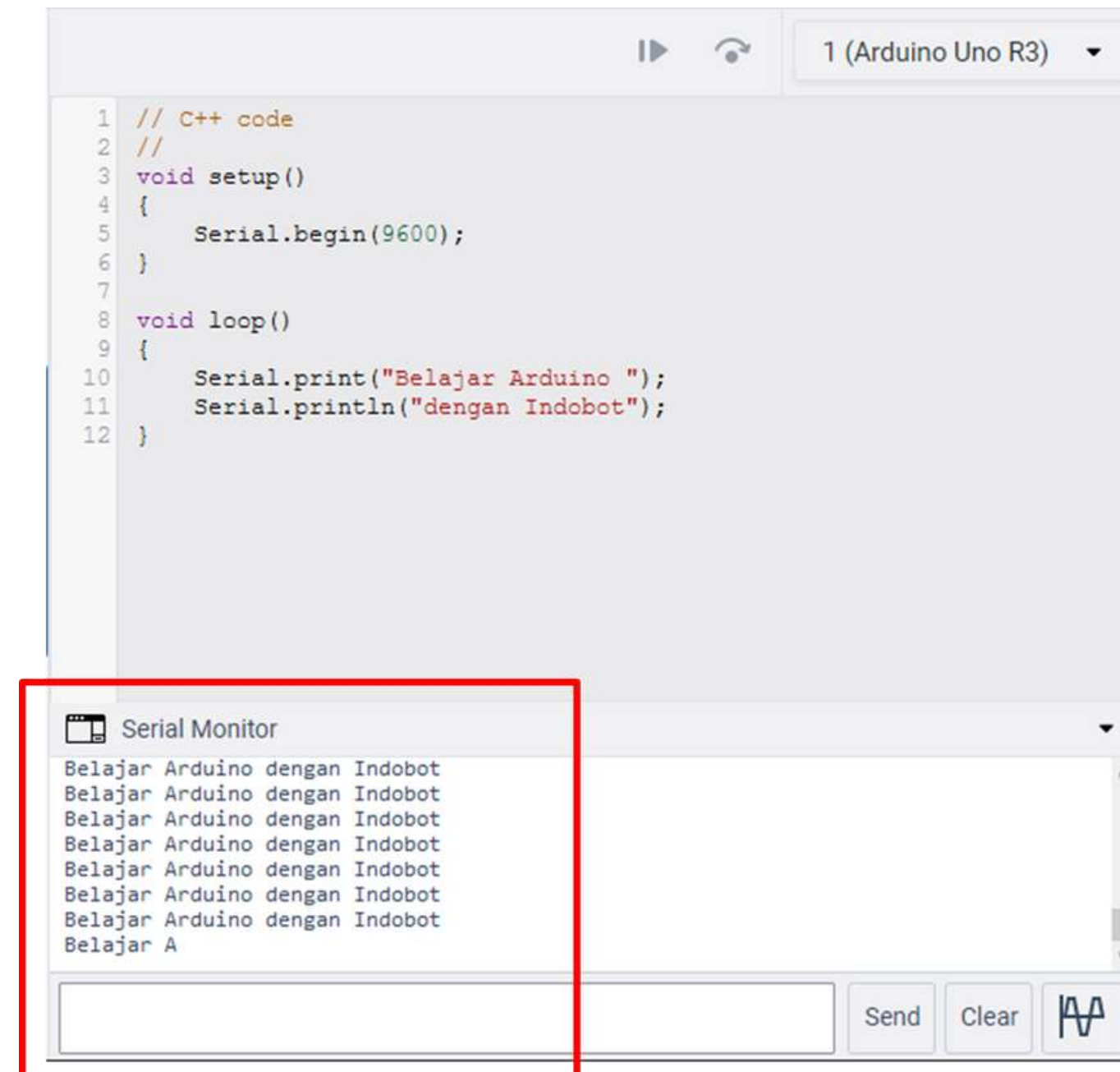
- Masukkan kode program sesuai dengan gambar dengan klik Code.
- Ganti mode blocks menjadi mode text.

```
1 // C++ code
2 //
3 void setup()
4 {
5     Serial.begin(9600);
6 }
7
8 void loop()
9 {
10    Serial.print("Belajar Arduino ");
11    Serial.println("dengan Indobot");
12 }
```

Coding Serial Monitor : [Download](#)

H. Praktik Serial Monitor pada Arduino

- Klik Start Simulation untuk memulai simulasi.
- Klik Serial Monitor.
- Hasil pembacaan serial monitor akan muncul.



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The main window displays the following C++ code:

```
1 // C++ code
2 //
3 void setup()
4 {
5     Serial.begin(9600);
6 }
7
8 void loop()
9 {
10    Serial.print("Belajar Arduino ");
11    Serial.println("dengan Indobot");
12 }
```

Below the code editor, the Serial Monitor window is open and highlighted with a red box. It displays the output of the code:

```
Belajar Arduino dengan Indobot
Belajar Arduino dengan Indobot
Belajar Arduino dengan Indobot
Belajar Arduino dengan Indobot
Belajar Arduino dengan Indobot
Belajar Arduino dengan Indobot
Belajar Arduino dengan Indobot
Belajar A
```

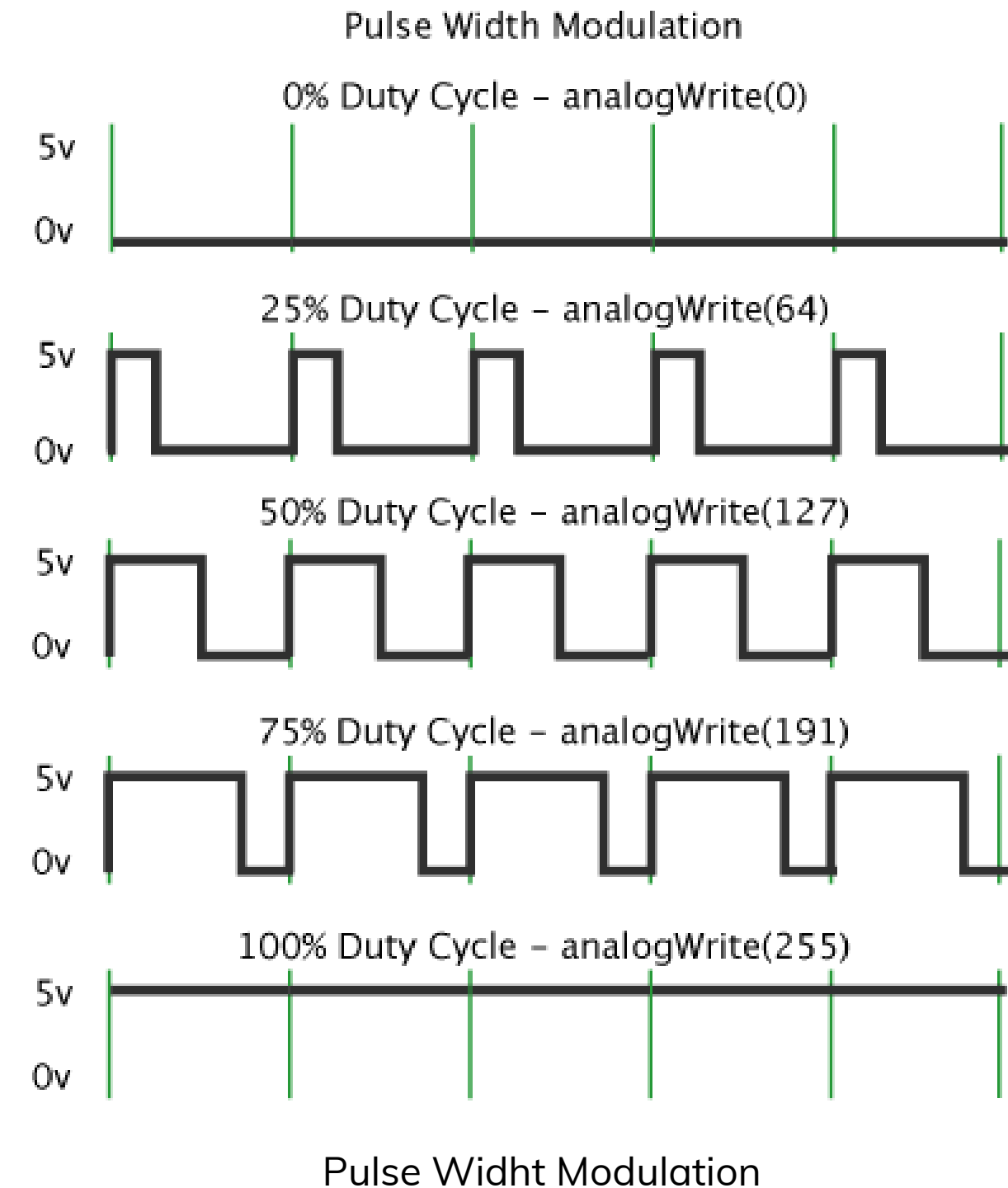
The Serial Monitor window also includes a text input field, a 'Send' button, a 'Clear' button, and a font size adjustment icon.

I. PWM (Pulse Width Modulation)

Apa itu PWM?

PWM merupakan suatu teknik modulasi yang mengubah lebar pulsa (pulse width) dengan nilai frekuensi dan amplitudo yang tetap.

PWM dapat dianggap sebagai kebalikan dari ADC (Analog to Digital Converter) yang dapat mengkonversi sinyal Analog ke Digital, PWM ini digunakan untuk menghasilkan sinyal analog dari perangkat Digital (contohnya dari Mikrokontroler). Sehingga keluaran tegangan (ouput) dari mikrokontroler dapat diatur.



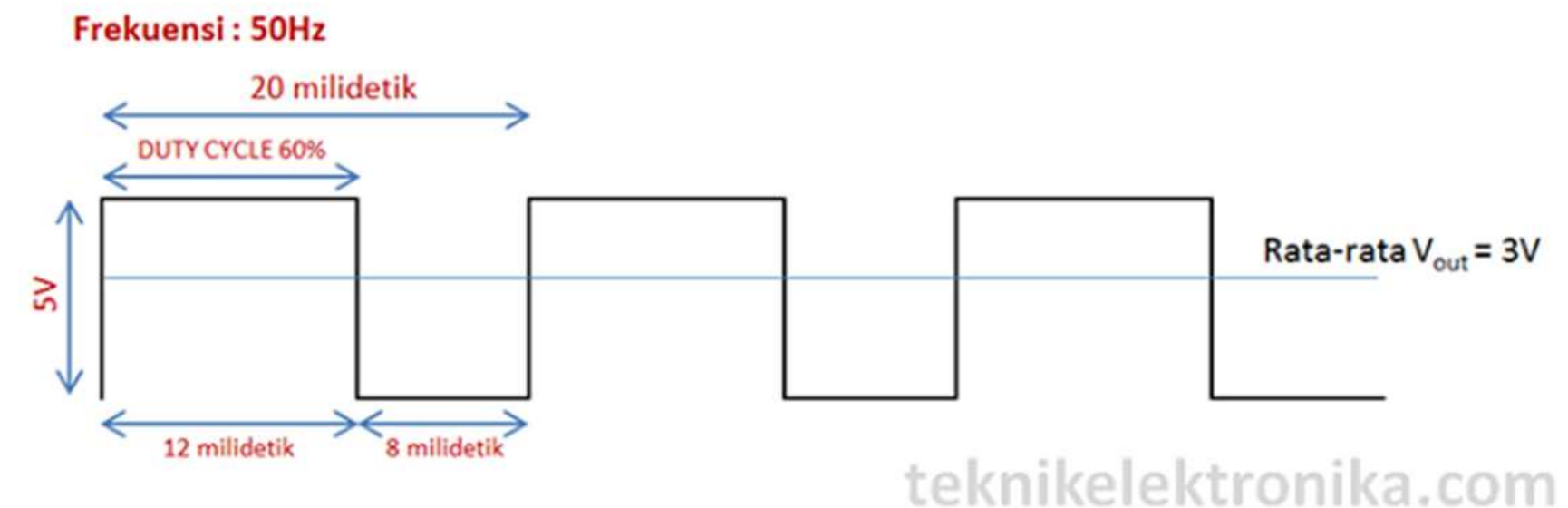
I. PWM (Pulse Width Modulation)

Cara Kerja PWM (Pulse Width Modulation)

PWM bekerja dengan menyalakan-matikan output dalam rentang waktu yang sangat cepat sesuai dengan konfigurasi.

Dutycycle merupakan siklus dimana mikrokontroler memberikan tegangan dalam waktu tertentu.

Sebagai contoh pulsa yang dihasilkan mikrokontroler dibawah ini. Dalam satu siklus, selama 20 ms duty cycle adalah 12 ms atau 60%. Sehingga dalam frekuensi 50Hz akan dihasilkan tegangan rata-rata 3 volt. Nilai ini turun dari yang sebelumnya dalah 5 volt.



Pulse Widht Modulation

I. PWM (Pulse Width Modulation)

Penggunaan PWM (Pulse Width Modulation)

PWM biasa digunakan untuk:

- Mengatur kecerahan LED
- Mengatur kecepatan motor DC
- Menggunakan motor servo
- Mengatur sistem pemanas
- Mengatur kecepatan pompa
- Telekomunikasi



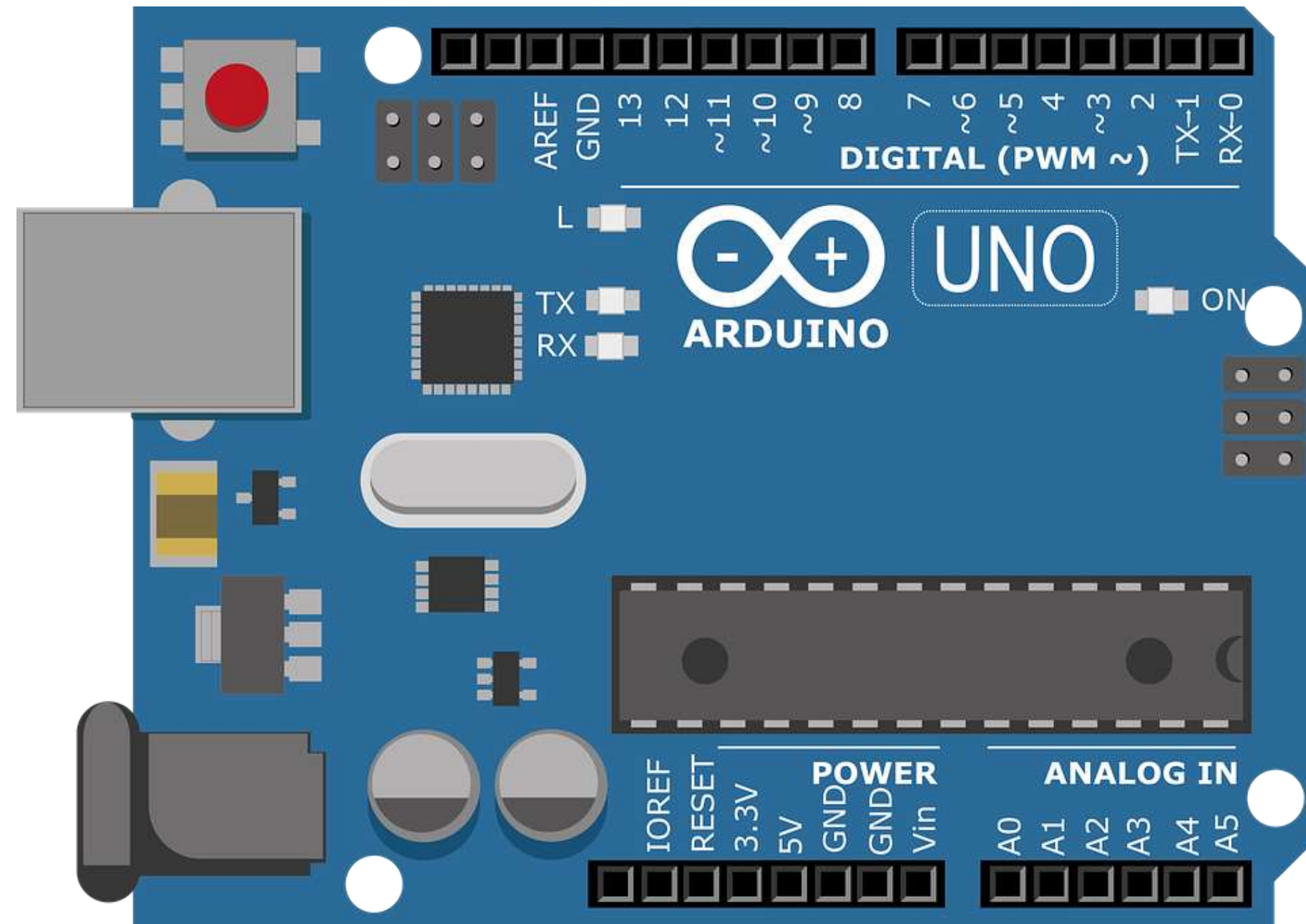
Pulse Widht Modulation

I. PWM (Pulse Width Modulation)

Pin PWM Arduino

Tidak semua pin Arduino mendukung PWM karena memerlukan kompatibilitas dengan IC mikrokontroler tersebut.

Pin PWM Arduino dituliskan dengan simbol ~ disamping nomor pin, diantaranya 3, 5, 6, 9, 10, 11.

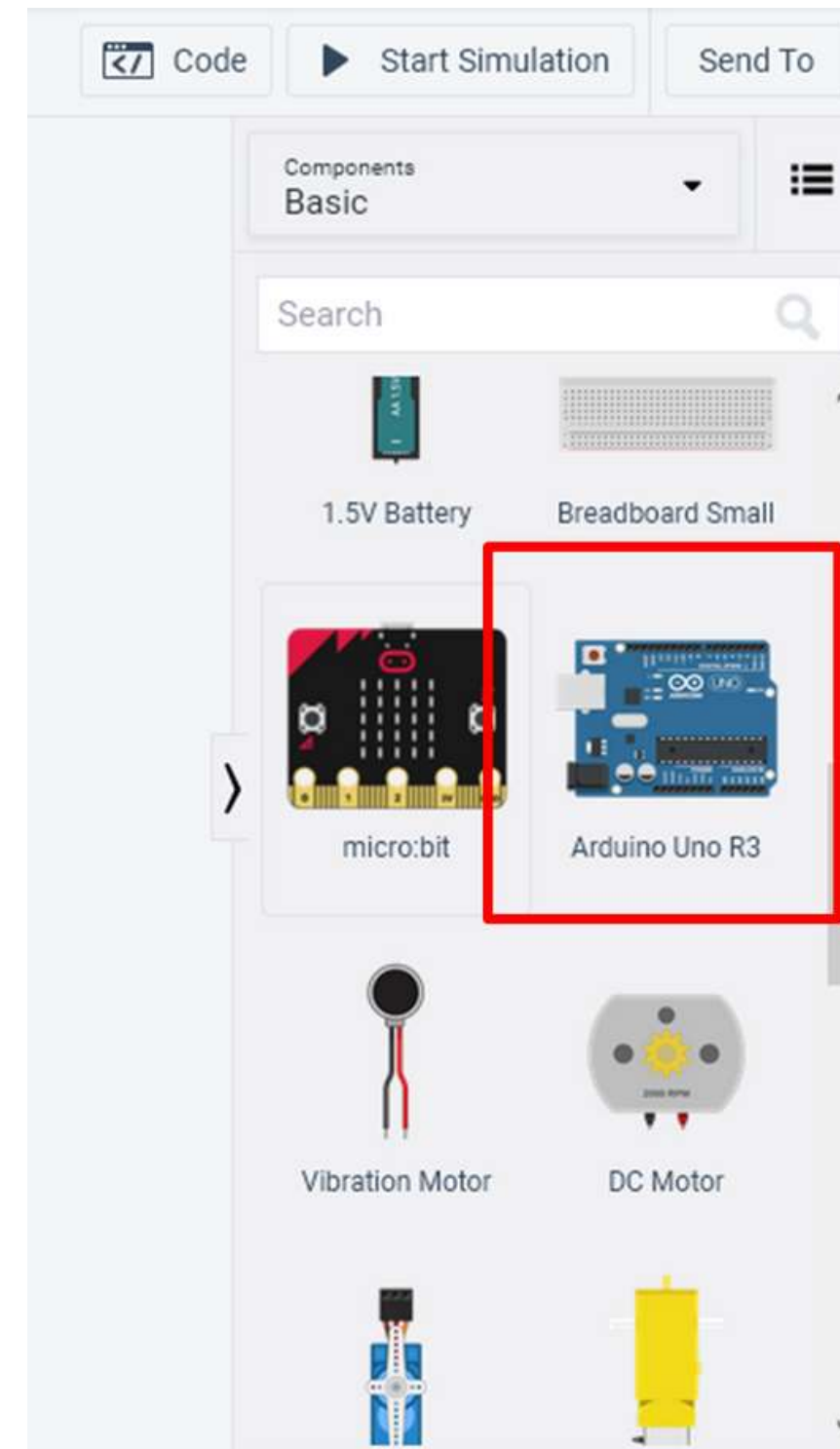


Arduino

J. Praktik PWM (Pulse Width Modulation)

Simulasi PWM

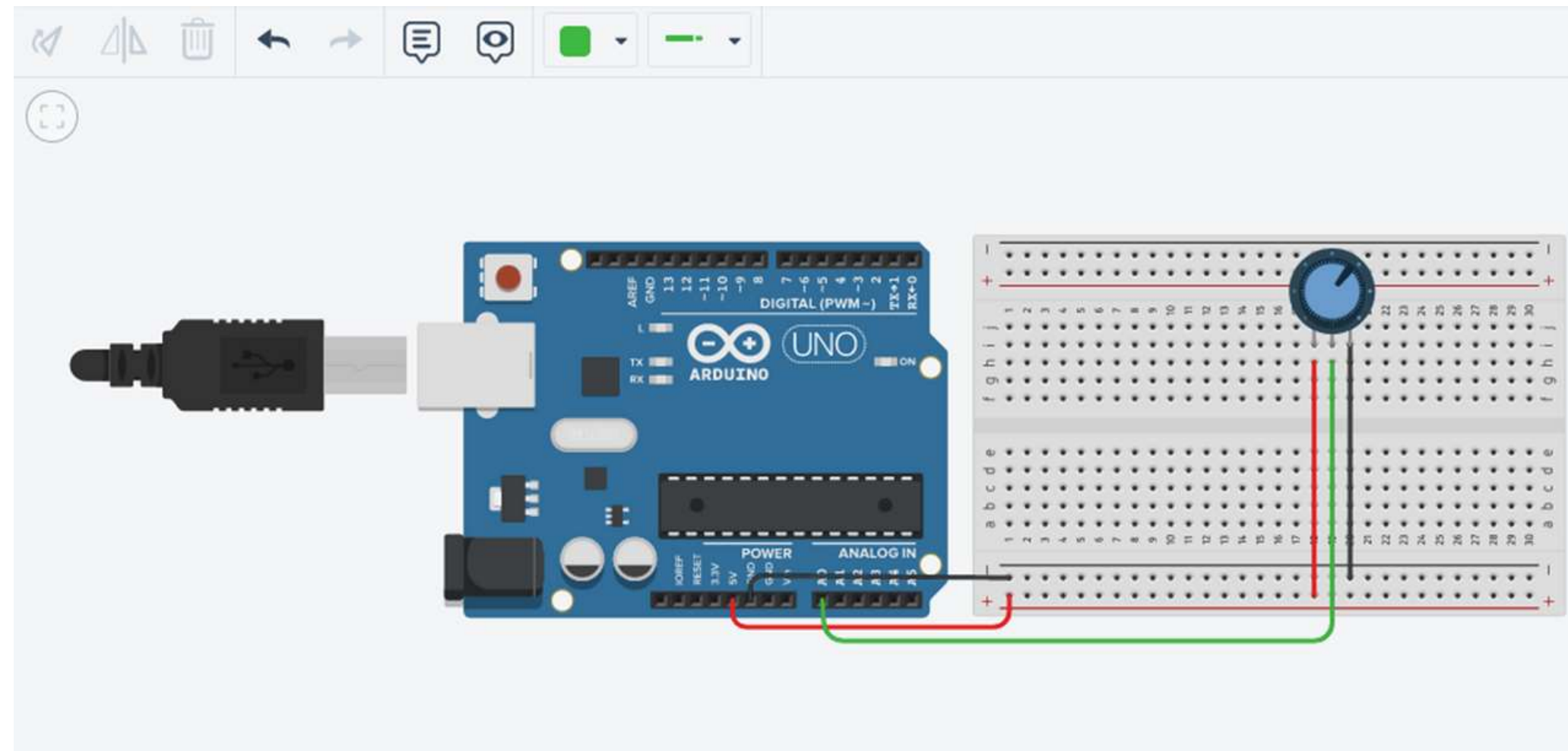
- Tambahkan Arduino Uno R3 dengan klik Arduino Uno R3 pada bagian Components, lalu klik di bagian simulation space.
- Tambahkan juga Breadboard Small dan Potensiometer.



Tambah Komponen

J. Praktik PWM (Pulse Width Modulation)

- Buatlah rangkaian seperti pada gambar.
- Hubungkan kaki terminal 1 potensiometer dengan 5 volt, kaki wiper potensiometer dengan A0, kaki terminal 2 dengan ground.

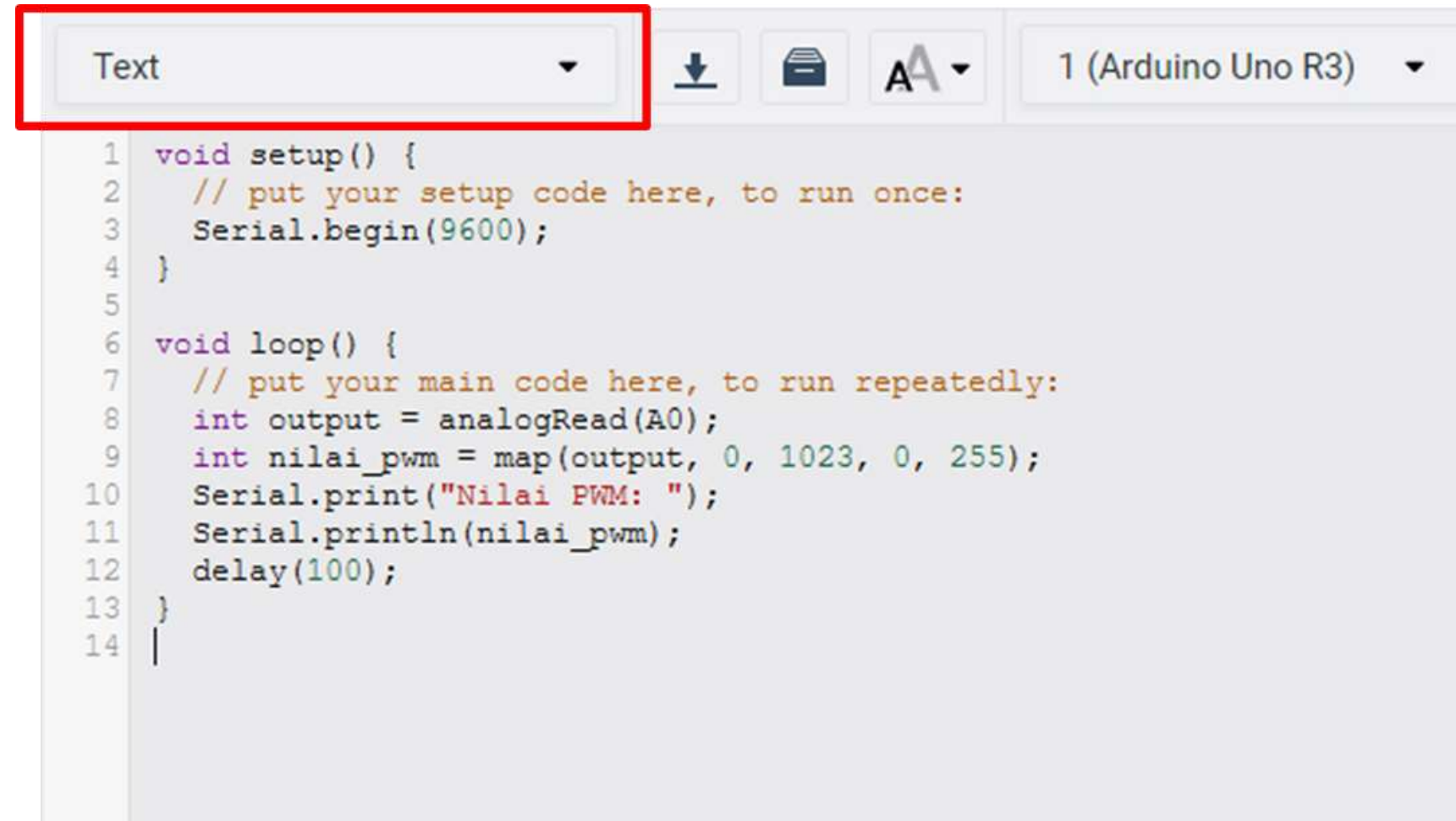


Rangkaian

J. Praktik PWM (Pulse Width Modulation)

Simulasi PWM Output Berdasarkan Input Analog

- Masukkan kode program sesuai dengan gambar dengan klik Code.
- Ganti mode blocks menjadi mode text.



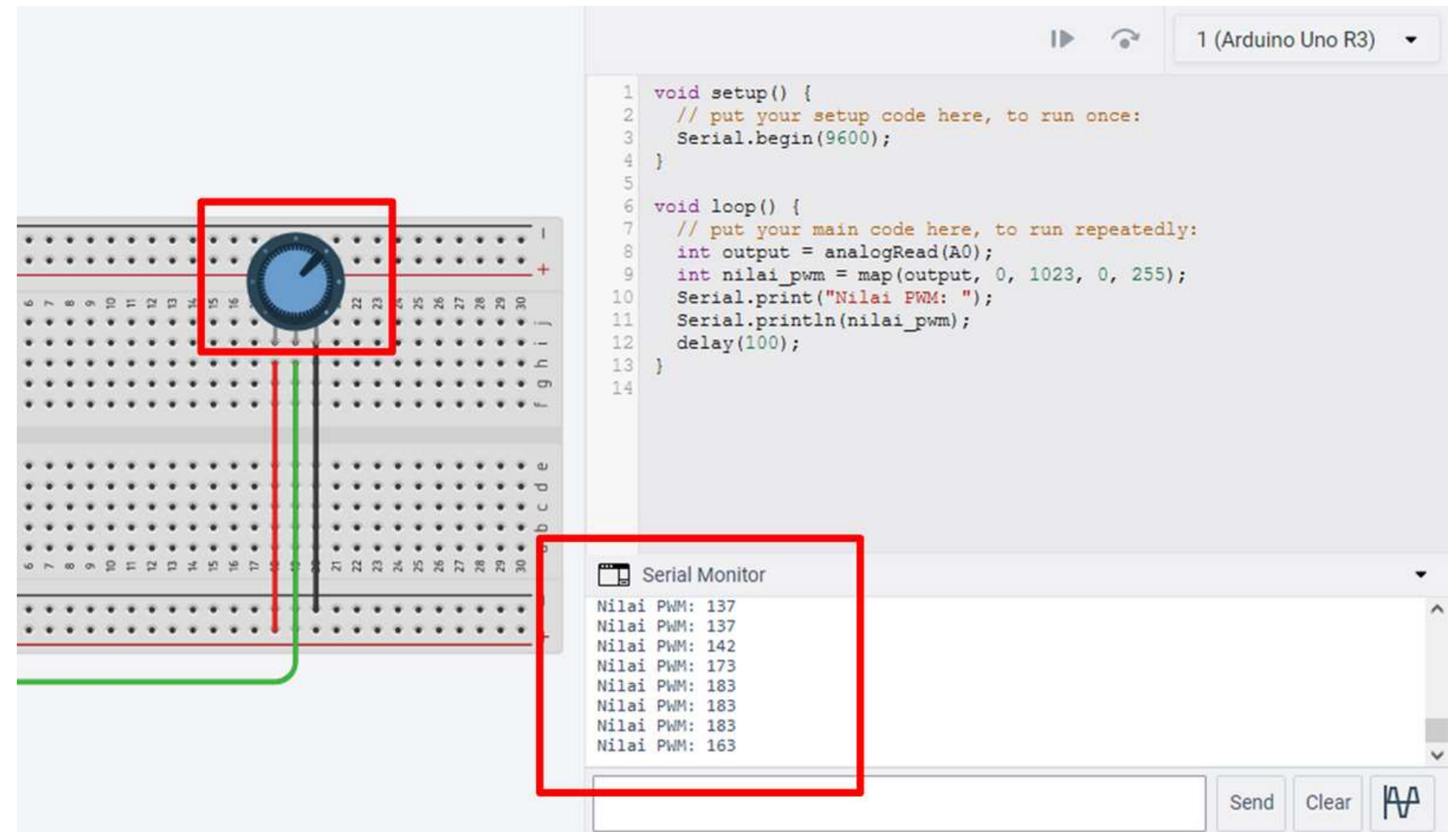
```
1 void setup() {
2   // put your setup code here, to run once:
3   Serial.begin(9600);
4 }
5
6 void loop() {
7   // put your main code here, to run repeatedly:
8   int output = analogRead(A0);
9   int nilai_pwm = map(output, 0, 1023, 0, 255);
10  Serial.print("Nilai PWM: ");
11  Serial.println(nilai_pwm);
12  delay(100);
13 }
14 |
```

Coding PWM Output : [Download](#)

J. Praktik PWM (Pulse Width Modulation)

Simulasi PWM Output Berdasarkan Input Analog

- Klik Start Simulation untuk memulai simulasi.
- Klik potensiometer dan ubah dari posisi awal.
- Klik pada Serial Monitor, maka akan menampilkan nilai PWM sesuai posisi (nilai) potensiometer.

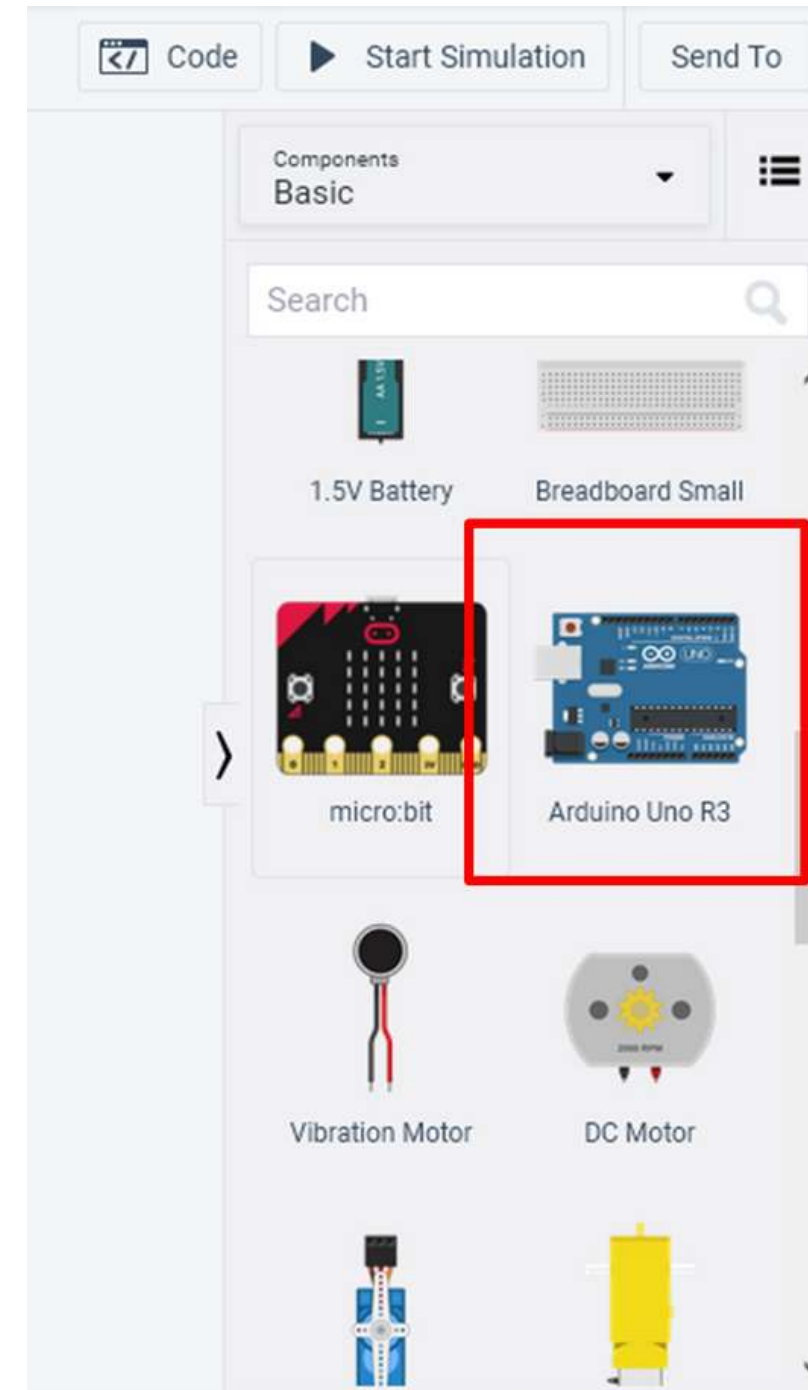


Simulasi

J. Praktik PWM (Pulse Width Modulation)

Simulasi PWM dengan LED

- Tambahkan Arduino Uno R3 dengan klik Arduino Uno R3 pada bagian Components, lalu klik di bagian simulation space.
- Tambahkan juga Breadboard Small, Potensiometer, Resistor, dan LED

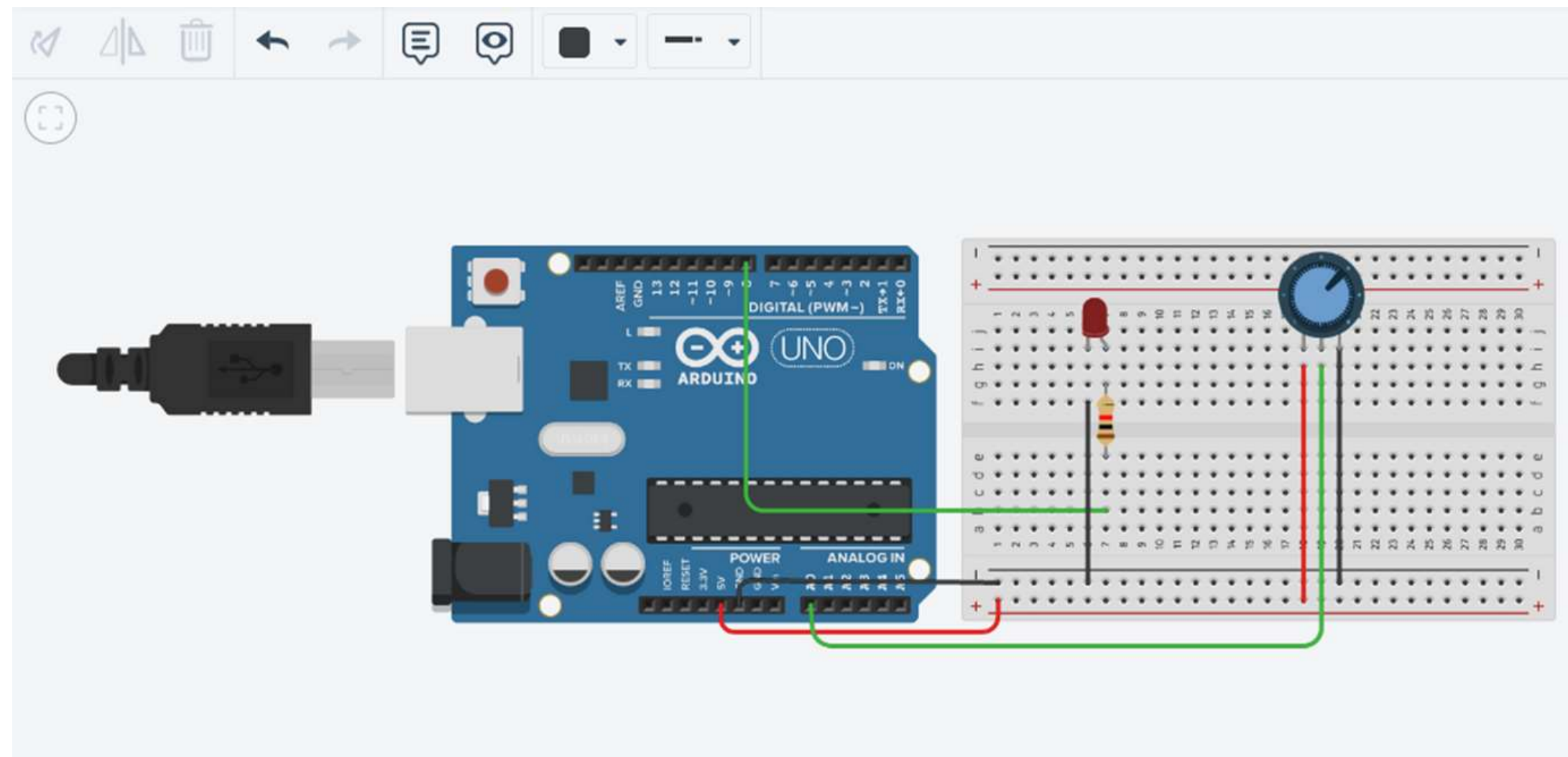


Tambah komponen

J. Praktik PWM (Pulse Width Modulation)

Simulasi PWM dengan LED

- Hubungkan semua komponen seperti pada gambar.



Rangkaian

J. Praktik PWM (Pulse Width Modulation)

Simulasi PWM dengan LED

- Masukkan kode program sesuai dengan gambar dengan klik Code.
- Ganti mode blocks menjadi mode text.

```
Text [Download] [Print] [Font] 1 (Arduino Uno R3)
1 int ledPin = 8;
2 int potentiometerPin = A0;
3
4 void setup()
5 {
6   pinMode(ledPin, OUTPUT);
7 }
8
9 void loop()
10 {
11   int potValue = potentiometerValue();
12   int fadeValue = map(potValue, 0, 1023, 0, 255);
13
14   analogWrite(ledPin, fadeValue);
15   delay(30);
16 }
17
18 int potentiometerValue()
19 {
20   int val = analogRead(potentiometerPin);
21   return val;
22 }
```

Serial Monitor

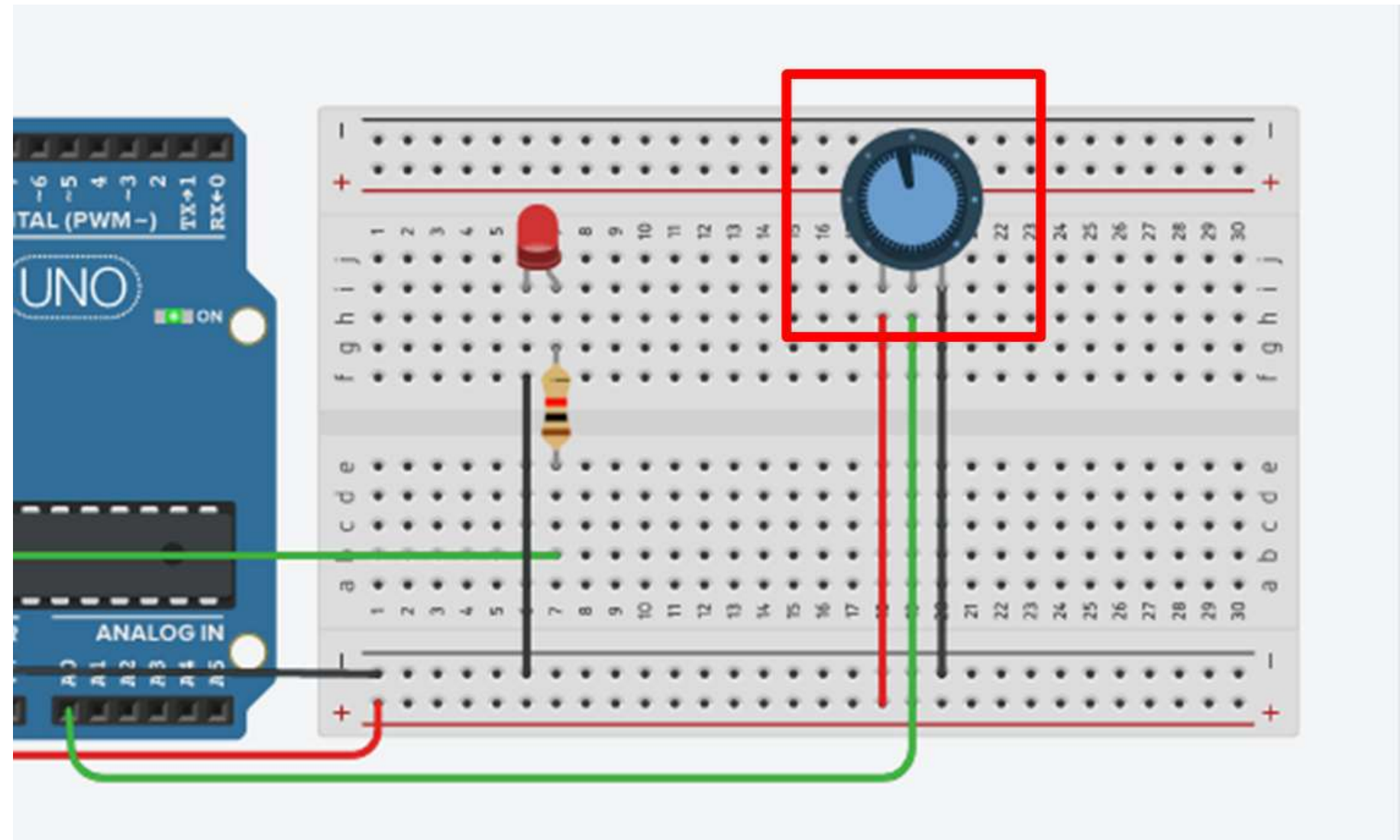
[Send] [Clear] [Waveform]

Coding PWM LED : [Download](#)

J. Praktik PWM (Pulse Width Modulation)

Simulasi PWM dengan LED

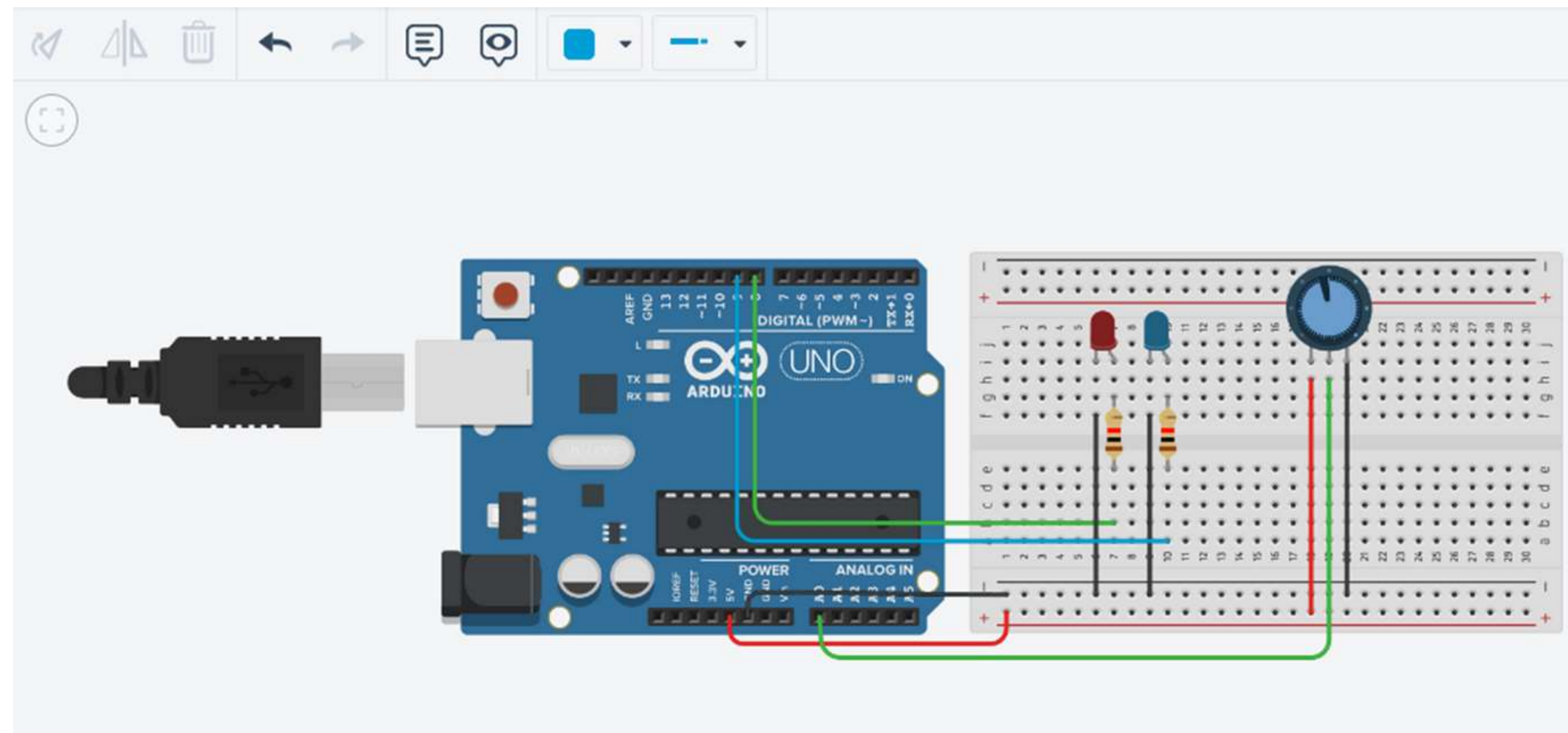
- Klik Start Simulation untuk memulai simulasi.
- Klik Potensiometer dan rubah posisinya (merubah nilai).
- LED akan semakin terang saat nilai potensio berada di kiri.
- LED semakin redup apabila nilai potensiometer berada di sebelah kanan.
- Klik Stop Simulation



Simulation

K. Challenge Kendali LED dengan Potensiometer

- Tambahkan 1 buah LED.
- Buatlah program agar nyala kedua LED berlawanan saat potensiometer diubah nilainya.



PWM 2 LED



INDO BOT
ACADEMY
THE FASTEST WAY TO IOT MASTERY

PRO Professional
Academy

Sekian Materi

Praktik Dasar Elektronika dan Praktik Pemrograman Mikrokontroler Arduino

Digitalent Scholarship Professional Academy

indobot.co.id