

KEGIATAN PEMBELAJARAN 7 :

Nada Suara Musik dengan Arduino

A. Tujuan Setelah mengikuti menyelesaikan materi

Peserta dapat memrogram Arduino untuk mengeluarkan nada suara

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Membuat Sketch program Arduino untuk mengeluarkan nada suara • Merangkai rangkaian Arduino untuk mengeluarkan nada suara • Menjalankan Sketch program Arduino untuk mengeluarkan nada suara

B. Uraian Materi

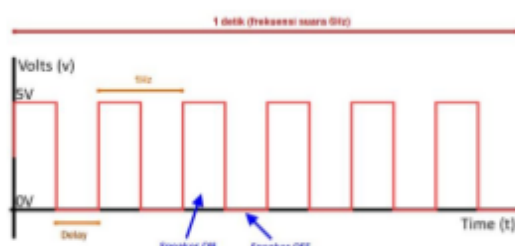
Pada bagian ini kita akan bermain-main dengan suara. Sehingga kita akan membutuhkan speaker untuk membangkitkan suara dan nada musik sederhana. Pada dasarnya, untuk membuat speaker berbunyi maka kita harus menghidup-matikan speaker sesuai dengan frekuensi suara yang ingin kita bunyikan. Hidup-matinya speaker akan membuat spool speaker bergetar (bergerak maju-mundur) dan menghasilkan bunyi dengan nada tertentu. Suara musik menengah sekitar 440 Hz. Masih ingat apa itu Hz? Hz merupakan kependekan dari Hertz. Hertz adalah jumlah siklus perdetik. Dengan demikian, jika kita ingin memainkan musik kelas A menengah, maka kita harus menyalakan dan mematikan speaker sebanyak masing-masing 440 kali dalam 1 detik. Untuk menghidup-matikan speaker sebanyak masing-masing 440 kali, kita bisa memanfaatkan fungsi delay(). Sebelumnya kita telah membuat LED berkedip dengan memanfaatkan delay. Perlakuan kita terhadap LED akan kita terapkan pada speaker, tapi dengan tempo yang lebih cepat. Cara menghitung delay yang kita butuhkan untuk mendapatkan siklus 440 Hz (nada 440Hz) yaitu dengan cara:

$$\text{delay} = \frac{1 \text{ detik}}{2 * \text{frekuensi_nada}}$$

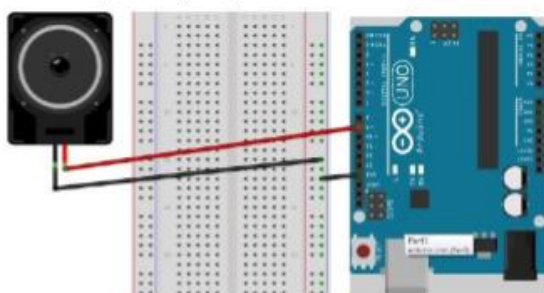
$$\text{delay} = \frac{1 \text{ detik}}{2 * 440}$$

$$\text{delay} = 0.001136 \text{ detik} = 1136 \mu \text{ detik}$$

Kenapa frekuensi dikalikan 2? Gelombang suara merupakan gelombang analog (sinyal analog) yang merupakan gelombang sinus. Artinya, 1 siklus penuh adalah 1 tinggi/puncak dan 1 rendah/lembah. Kondisi tinggi adalah ketika speaker dinyalakan, sedangkan kondisi rendah adalah ketika speaker dimatikan. Oleh sebab itu, kita membutuhkan 2 delay untuk 1 Hz. Karena 440 Hz adalah 440 siklus, maka setiap siklus pada 440 Hz dikalikan dengan 2. Semoga Gambar 1 di bawah memberikan pemahaman tentang bagaimana cara menentukan delay. Gambar di bawah sekedar contoh sebab frekuensi 6 Hz tidak akan terdengar oleh telinga manusia.



Gambar 1. Contoh sinyal 6 Hz



Gambar 1. Percobaan 1. Pemasangan Speaker · Sambungkan kaki positif speaker pada pin 9 board arduino. Sambungkan kaki negatif pada GND pada board arduino · Jika nanti suara yang dihasilkan terlalu nyaring, maka Anda bisa menambahkan resistor 100 – 1 k ohm pada kaki positif atau negatif speaker. Untuk itu, penggunaan project board akan memudahkan Anda untuk menyambung resistor tersebut. 2. Buka program Arduino, dan ketiklah sketch program berikut!

```

1 // Teknik Pemrograman
2 // Arduino untuk Pemula
3 // coder NBS
4
5 // speaker ada di pin 9
6 const int pinSpeaker = 9;
7 // delay untuk nada 440 Hz
8 const int timeDelay = 1163;
9
10 void setup() {
11   pinMode(pinSpeaker, OUTPUT);
12 }
13
14 void loop() {
15   digitalWrite(pinSpeaker, HIGH);
16   delayMicroseconds(timeDelay);
17   digitalWrite(pinSpeaker, LOW);
18   delayMicroseconds(timeDelay);
19 }

```

Setelah selesai membuat Sketch, lanjutnya tekan tombol upload untuk mengirim Sketch program ke board Arduino untuk dijalankan. Tombol upload adalah menu panah arah ke kanan di bawahnya menu Edit. 4. Tunggu beberapa saat untuk proses mengirimkan sketch program ke board Arduino. Ditandai tulisan "Compiling sketch" pada pojok kiri bawah layar program Arduino. Setelah selesai tulisan menjadi "Done uploading". 5. Lihat apa yang terjadi pada speaker dan jelaskan apa yang Anda dapat dari pengamatan tersebut. Tuliskan di tempat yang telah disediakan!

PERCOBAAN 2 Membuat tone nada Musik adalah kumpulan nada, sehingga jika kita ingin membuat musik, maka kita bisa merangkai nada-nada sehingga alunannya enak didengar. Pada Arduino kita bisa menggunakan fungsi `tone()` untuk membuat nada. Fungsi `tone()` memiliki 2 parameter inputan wajib dan 1 parameter tambahan. Cara menggunakan fungsi `tone()` yaitu:

`tone(pin, frekuensi, durasi);` atau `tone(pin, frekuensi);`

Parameter pin adalah pin yang disambungkan ke speaker, **frekuensi** adalah frekuensi yang digunakan, sedangkan **durasi** adalah lama nada berbunyi pada frekuensi tersebut. Jika tanpa menginputkan durasi, maka nada akan dibunyikan hingga nada selanjutnya dijalankan atau ketika kita memberikan perintah `noTone()`. Sehingga kita bisa memanfaatkan delay untuk membuat nada yang panjang atau pendek. Parameter durasi akan berguna ketika kita

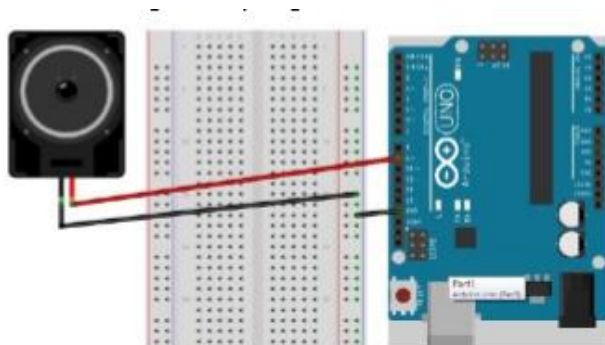
ingin membunyikan nada sambil menjalankan perintah lainnya. sebab jika kita menggunakan delay, maka kita harus menunggu delay selesai dahulu untuk menjalankan perintah selanjutnya. Perintah noTone() berguna untuk menghentikan nada pada pin tertentu, sehingga kita bisa menggunakan perintah pin dengan format noTone(pin); Perintah noTone() akan berguna ketika kita menggunakan banyak speaker yang dikontrol oleh banyak pin. Sekedar catatan bahwa ketika kita menjalankan fungsi tone(), maka kita tidak bisa menggunakan fungsi PWM pada pin 3 dan pin 11. Oleh sebab itu, jika ingin menggunakan PWM dan fungsi tone(), sebaiknya Anda menggunakan pin lainnya untuk PWM.

D. Aktifitas Pembelajaran

Siswa membuat program sesuai dengan list program

D. Tes Formatif

Membuat nada Do-Re-Mi 1. Buatlah rangkaian seperti gambar di bawah!



Gambar 2. Percobaan 2 • Sambungkan kaki positif speaker pada pin 9 board arduino. Sambungkan kaki negatif pada GND pada board arduino • Jika nanti suara yang dihasilkan terlalu nyaring, maka Anda bisa menambahkan resistor 100 – 1 k ohm pada kaki positif atau negatif speaker. Untuk itu, penggunaan project board akan memudahkan Anda untuk menyambung resistor tersebut. 2. Buka program Arduino, dan ketiklah sketch program berikut!

2. Buka program Arduino, dan ketiklah *sketch* program berikut!

```
1 // Teknik Pemrograman
2 // Arduino untuk Pemula
3 // coder NBS
4
5 // tangga nada C
6 #define NOTE_C4 262 // DO
7 #define NOTE_D4 294 // RE
8 #define NOTE_E4 330 // MI
9 #define NOTE_F4 349 // FA
10 #define NOTE_G4 392 // SOL
11 #define NOTE_A4 440 // LA
12 #define NOTE_B4 494 // SI
13 #define NOTE_C5 523 // DO
14
15 // speaker ada di pin 9
16 const int pinSpeaker = 9;
17
18 void setup() {
19   pinMode(pinSpeaker, OUTPUT);
```

```
20 }
21
22 void loop() {
23   tone(pinSpeaker, NOTE_C4, 500);
24   delay(500);
25   tone(pinSpeaker, NOTE_D4, 500);
26   delay(500);
27   tone(pinSpeaker, NOTE_E4, 500);
28   delay(500);
29   tone(pinSpeaker, NOTE_F4, 500);
30   delay(500);
31   tone(pinSpeaker, NOTE_G4, 500);
32   delay(500);
33   tone(pinSpeaker, NOTE_A4, 500);
34   delay(500);
35   tone(pinSpeaker, NOTE_B4, 500);
36   delay(500);
37   tone(pinSpeaker, NOTE_C5, 500);
38   delay(500);
39
40   noTone(pinSpeaker);
41   delay(1000);
42 }
```

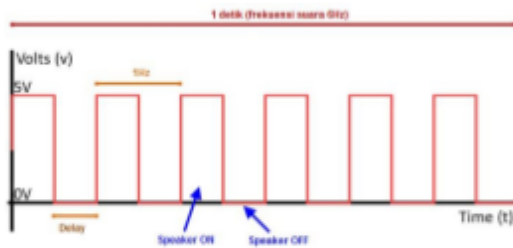
Setelah selesai membuat Sketch maka selanjutnya tekan tombol upload untuk mengirim Sketch program ke board Arduino untuk dijalankan. Tombol upload adalah menu panah arah ke kanan di bawahnya menu Edit. Kalau tidak ada kesalahan pasti Sketch bisa dijalankan di Arduino. Jika ada kesalahan (error), maka carilah apa penyebabnya dan temukan pemecahannya. 4. Tunggu beberapa saat untuk proses mengirimkan sketch program ke board Arduino. Ditandai tulisan "Compiling sketch" pada pojok kiri bawah layar program Arduino. Setelah selesai tulisan menjadi "Done uploading". 5. Lihat apa yang terjadi pada speaker dan jelaskan apa yang Anda dapat dari pengamatan tersebut. Tuliskan ditempat yang telah disediakan!

E. Rangkuman

1. Pada bagian ini kita akan bermain-main dengan suara. Sehingga kita akan membutuhkan speaker untuk membangkitkan suara dan nada musik sederhana. Pada dasarnya, untuk membuat speaker berbunyi maka kita harus menghidup-matikan speaker sesuai dengan frekuensi suara yang ingin kita bunyikan.
2. Hidup-matinya speaker akan membuat spool speaker bergetar (bergerak maju-mundur) dan menghasilkan bunyi dengan nada tertentu. Suara musik menengah sekitar 440 Hz. Masih ingat apa itu Hz? Hz merupakan kependekan dari Hertz. Hertz adalah jumlah siklus perdetik.
3. Dengan demikian, jika kita ingin memainkan musik kelas A menengah, maka kita harus menyalakan dan mematikan speaker sebanyak masing-masing 440 kali dalam 1 detik. Untuk menghidup-matikan speaker sebanyak masing-masing 440 kali, kita bisa memanfaatkan fungsi `delay()`. Sebelumnya kita telah membuat LED berkedip dengan memanfaatkan delay.
4. Perlakuan kita terhadap LED akan kita terapkan pada speaker, tapi dengan tempo yang lebih cepat. Cara menghitung delay yang kita butuhkan untuk mendapatkan siklus 440 Hz (nada 440Hz) yaitu dengan cara:

$$\begin{aligned} \text{delay} &= \frac{1 \text{ detik}}{2 * \text{frekuensi_nada}} \\ \text{delay} &= \frac{1 \text{ detik}}{2 * 440} \\ \text{delay} &= 0.001136 \text{ detik} = 1136 \mu \text{ detik} \end{aligned}$$

5. Kenapa frekuensi dikalikan 2? Gelombang suara merupakan gelombang analog (sinyal analog) yang merupakan gelombang sinus. Artinya, 1 siklus penuh adalah 1 tinggi/puncak dan 1 rendah/lembah. Kondisi tinggi adalah ketika speaker dinyalakan, sedangkan kondisi rendah adalah ketika speaker dimatikan. Oleh sebab itu, kita membutuhkan 2 delay untuk 1 Hz. Karena 440 Hz adalah 440 siklus, maka setiap siklus pada 440 Hz dikalikan dengan 2. Semoga Gambar 1 di bawah memberikan pemahaman tentang bagaimana cara menentukan delay. Gambar di bawah sekedar contoh sebab frekuensi 6 Hz tidak akan terdengar oleh telinga manusia.



Gambar 1. Contoh sinyal 6 Hz

A. Umpan Balik

Kembangkan program arduno dengan membuat alat musik yang lain.

B. Kunci Jawaban

Sesuaikan dengan hasil karya siswa