E-LKPD

Ilmu Pengetahuan Alam

Projek STEM: *Smart Dustbin*

Nama Anggota Kelompok:

1. _____
2. _____
3. _____

KELAS 5

LIVEWORKSHEETS

Identitas LKPD

Penyusun	: Kelompok 1
Satuan Pendidikan	: SD N Unila
Mata Pembelajaran	: Imu Pengetahuan Alam
Kelas	: V (lima)
Materi Pembelajaran	: Projek STEM Smart Dustbin
Alokasi Waktu	: 1 x Pertemuan

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengerjakan LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pentingnya memilah sampah menjadi kategori basah (organik), kering (non-organik), dan logam.
2. Mengidentifikasi komponen dan prinsip kerja Smart Dustbin (sensor, pemisah, mekanisme) secara sederhana.
3. Merencanakan desain dasar (skema) Smart Dustbin sederhana yang bisa memisahkan sampah sesuai kategori.
4. Menyusun langkah kerja / prosedur pembuatan Smart Dustbin secara sistematis dalam kelompok.
5. Menguji Smart Dustbin yang telah dibuat.
6. Menilai kelebihan dan manfaat Smart Dustbin terhadap pengelolaan sampah di rumah atau lingkungan.

LIVEWORKSHEETS

Masalah dan Solusi

Banyak rumah tangga membuang sampah tanpa memilah sampah organik (sisa makanan), plastik, logam, hingga bercampur menjadi satu. Padahal, jika kita memilah dari awal proses pengelolaan sampah menjadi lebih mudah, efisien, dan ramah lingkungan. Pemilahan tersebut menjadikan sampah organik bisa diolah jadi kompos, sedangkan plastik, logam, dan kertas bisa didaur ulang. Ini membantu mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA), menghemat energi dan sumber daya alam, serta mencegah polusi dan kerusakan lingkungan. Namun, karena proses memilah sampah secara manual sering dianggap merepotkan atau lupa, banyak orang tetap membuang sampah secara campur yang akhirnya menyulitkan daur ulang dan mengurangi manfaat lingkungan dari pemilahan.

Karena itu, solusi seperti Smart Dustbin yang kami buat dapat memisahkan jenis sampah saat dibuang. Dengan sistem seperti ini, pemilahan jadi lebih praktis, konsisten, dan bisa membantu menjaga kebersihan lingkungan serta mendukung daur ulang secara maksimal.

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Kegiatan

1. Tontonlah video penggunaan Smart Dustbin yang telah disediakan oleh guru untuk memahami cara kerja alat.
2. Gunakan alat dan bahan yang telah disediakan oleh guru.
3. Ikuti langkah-langkah perakitan rangkaian Smart Dustbin sesuai petunjuk yang telah diberikan guru.
4. Pastikan semua sambungan kabel (VCC, GND, pin digital) terpasang dengan benar dan aman.
5. Lakukan pengujian alat setelah rangkaian selesai dirakit, kemudian amati respon sensor dan gerakan servo.
6. Catat semua hasil pengamatan pada tabel yang tersedia di LKPD.
7. Jawablah pertanyaan analisis berdasarkan hasil percobaan dan informasi dari video.
8. Kerjakan secara berkelompok sesuai arahan guru.
9. Setelah selesai, rapikan kembali alat dan bahan, lalu kumpulkan LKPD kepada guru.

LIVEWORKSHEETS

Video Penggunaan Smart Dustbin

Tontonlah video penggunaan Smart Dustbin berikut:

Selamat Menyaksikan

LIVEWORKSHEETS

Komponen & Bahan

Sensor IR

Arduino Uno

Buzzer

Sensor Hujan

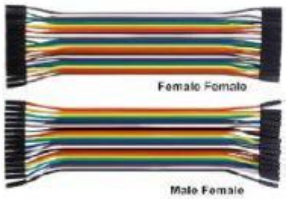
Kabel data

Shaft Adaptor

Sensor Proximity

Kotak Baterai

Kabel Jumper



Motor Servo

Baterai 1200mAH

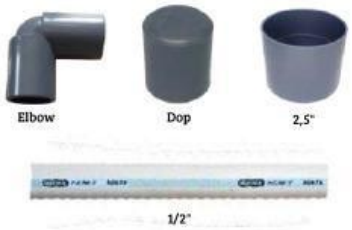
Stepper Mottor

LIVEWORKSHEETS

Papan

Jack DC Male

Pipa



Baut Mur

Kabel Ties

Kertas Karton

Alat-Alat

Gunting

Amplas

Solder

Spidol

Obeng

Gergaji

LIVEWORKSHEETS

Gerinda

Timah

Lem Tembak

Lem Korea

Double Tape

Tang

Penggaris

Laptop

LIVEWORKSHEETS

Langkah-langkah Pembuatan

A. Persiapan Dasar

Berikut adalah komponen dan alat yang perlu disiapkan sebelum membuat Smart Dustbin:

- Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama untuk mengontrol seluruh sistem.
- Sensor IR untuk mendeteksi keberadaan objek di depan tempat sampah.
- Servo Motor SG90 untuk membuka dan menutup tutup tempat sampah secara otomatis.
- Kabel jumper (male to male/male to female) sebagai penghubung antara sensor, servo, dan Arduino.
- PCB bolong sebagai papan percobaan untuk merapikan rangkaian kabel.
- Kabel USB Arduino untuk menghubungkan Arduino ke laptop saat upload program.
- Baterai sebagai sumber daya.
- Pipa sebagai wadah sampah.
- Papan untuk alas / dudukan sensor pada bagian depan.
- Double tape / lem tembak untuk menempelkan sensor dan rangkaian pada tempat sampah.
- Obeng & solder untuk membuat lubang pemasangan sensor dan jalur kabel.
- Arduino IDE terpasang di laptop untuk menulis dan meng-upload program ke Arduino.
- Sketch Arduino sederhana untuk mengatur jarak sensor dan pergerakan servo

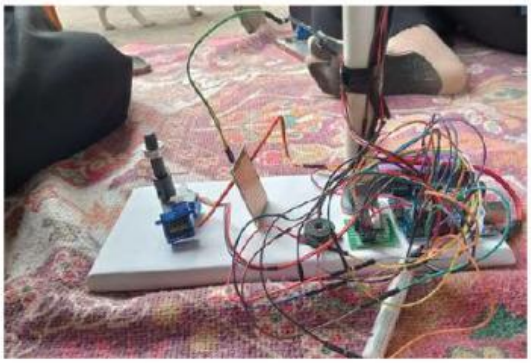
LIVEWORKSHEETS

B. Perakitan

- Siapkan papan sebagai alas untuk menyusun seluruh komponen.
- Tempatkan Arduino Uno pada bagian tengah papan untuk memudahkan pengkabelan ke semua arah.
- Pasang baterai 18650 ke holder, lalu sambungkan kabel positif dan negatif baterai ke input daya Arduino melalui soket DC.
- Pasang modul driver motor stepper pada papan, kemudian hubungkan kabel motor stepper ke port ULN2003 pada modul driver.
- Sambungkan kabel VCC (merah) dari motor driver ke pin 5V Arduino, dan GND (hitam) ke pin GND Arduino.
- Ambil servo motor, lalu sambungkan kabelnya:
  - Kabel merah ke 5V Arduino
  - Kabel coklat/hitam ke GND Arduino
  - Kabel kuning/oranye ke pin digital Arduino
- Tempatkan sensor induktif (proximity) pada dudukan, lalu sambungkan:
  - Kabel VCC ke 5V Arduino
  - Kabel GND ke GND Arduino
  - Kabel sinyal ke pin digital Arduino
- Pasang modul sensor hujan dan hubungkan:
  - Pin AO/DO modul ke pin sinyal Arduino
  - Pin VCC ke 5V Arduino
  - Pin GND ke GND Arduino
- Tempatkan plat sensor hujan pada posisi datar, hubungkan ke modul sensor dengan kabel khusus (konektor bawaan).
- Pasang buzzer pada papan, sambungkan:
  - Kabel positif buzzer ke pin digital Arduino
  - Kabel negatif buzzer ke GND Arduino
- Setelah semua komponen terpasang, rapikan kabel sesuai jalur warna pada gambar (merah untuk VCC, hitam untuk GND, hijau/kuning untuk sinyal).
- Tempelkan sensor Ir ke badan tempat sampah menggunakan lem/perekat yang kuat.
- Tempelkan servo pada tutup tempat sampah, lalu pasang lengan servo ke mekanisme buka-tutup.
- Uji semua kabel sudah menempel kuat sebelum diberi daya.

LIVEWORKSHEETS

- Hubungkan kabel USB atau baterai untuk mengaktifkan Arduino, pastikan tidak ada kabel yang bersentuhan secara tidak sengaja.
- Periksa kembali koneksi VCC, GND, dan pin sinyal apakah sudah sesuai dengan diagram gambar rangkaian.



C. Sumber Daya dan Pengujian Sistem

- Pasang baterai 18650 ke holder lalu hubungkan ke Arduino melalui soket daya.
- Hubungkan Arduino ke laptop menggunakan kabel USB untuk melakukan upload program.
- Upload program (up coding) ke dalam Arduino hingga proses kompilasi dan unggah selesai tanpa error.
- Nyalakan sistem dengan menghubungkan baterai ke rangkaian.
- Lakukan pengujian terhadap seluruh komponen:
  - Sensor IR mendeteksi objek di depan tempat sampah: Ketika tangan atau benda didekatkan ke sensor, data jarak akan terbaca oleh Arduino.
  - Servo menggerakkan tutup tempat sampah secara otomatis: Jika sensor mendeteksi objek dalam jarak tertentu, servo bergerak membuka tutup, lalu menutup kembali setelah jeda beberapa detik.
  - Buzzer berbunyi sesuai kondisi tertentu: Buzzer akan menyala jika sensor mendeteksi sistem aktif.
  - Sensor hujan/proximity bekerja sesuai fungsi: Ketika sensor ini mendeteksi perubahan (keberadaan logam atau air), sinyal terkirim ke Arduino dan indikator modul menyala.
- Pastikan semua komponen bekerja sesuai yang diinginkan sebelum memasang sistem ke dalam tempat sampah sebenarnya.
- Rapikan kabel dan pastikan tidak ada hubungan arus pendek saat sistem diberi daya.

LIVEWORKSHEETS

Menguji Hasil

Isi berdasarkan hasil pengamatan.

Jenis Sampah	Apa yang terjadi pada alat?	Masuk ke bagian mana?
Basah		
Kering		
Logam		

Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan yang kalian lakukan.

.....

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

Evaluasi

Pilihan Ganda

Pilihlah jawaban yang benar!

1. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi sampah basah adalah ...
   - ☐ Sensor IR
   - ☐ Sensor logam
   - ☐ Sensor kelembapan

2. Ketika sampah logam dimasukkan, alat akan ...
   - ☐ Diam saja
   - ☐ Berbunyi dan memindahkan sampah ke tempat logam
   - ☐ Mengeluarkan cahaya

3. Alat Smart Dustbin bermanfaat untuk ...
   - ☐ Membuat sampah semakin banyak
   - ☐ Memudahkan pemilahan sampah
   - ☐ Menghasilkan listrik

4. Sensor IR pada Smart Dustbin berfungsi untuk ....
   - ☐ Mendeteksi tangan atau benda di depan tempat sampah
   - ☐ Mengeringkan sampah
   - ☐ Mengukur berat sampah

5. Ketika sampah basah terdeteksi, maka sistem akan ...
   - ☐ Mengabaikan sampah tersebut
   - ☐ Mengarahkan sampah ke wadah khusus sampah basah
   - ☐ Mematikan semua sensor

LIVEWORKSHEETS

Evaluasi

Pertanyaan Analisis

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Sampah apa saja yang paling mudah dikenali alat?

.....

.....

.....

2. Apakah alat bekerja dengan baik?

.....

.....

.....

3. Apa manfaat memisahkan sampah basah, kering, dan logam?

.....

.....

.....

4. Apa dampak penggunaan Smart Dustbin terhadap kebersihan lingkungan?

.....

.....

.....

5. Menurut pendapatmu, bagaimana Smart Dustbin dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan?

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS