



# STEM SERIES

## Kampung STEM Joho Experiences



# AKTIVITAS

## **Aktivitas 1: *Wiggle Bot***

Sebuah proyek robotic pertama di Kampung STEM

## **Aktivitas 2: Mobil Bertenaga Balon**

Sebuah proyek mobil sederhana dari bahan bekas.

## **Aktivitas 3: *Paper Speaker***

Sebuah speaker sederhana dengan bahan dari kertas

## **Aktivitas 4: *String Art***

Sebuah karya seni anyaman benang dengan matematika.

## **Aktivitas 5: *Paper Flyers***

Sebuah pesawat sederhana dengan bahan kertas.

## **Aktivitas 6: *Straw Bridge***

Sebuah jembatan sederhana dari sedotan

## **Aktivitas 7: *Heat Loss***

Penggunaan energi untuk pemanas rumah

## **Aktivitas 8: Bunga Tas Plastik/Kresek**

Pendaurlangan tas plastik menjadi bunga

## **Aktivitas 9: Ketapel**

Sebuah ketapel sederhana

## **Aktivitas 10: Menara Kertas**

Sebuah menara dari kertas

## **Aktivitas 11: Roket Tenaga CBS**

Sebuah proyek pembuatan roket tenaga CBS

## **Aktivitas 12: Pewarnaan Teknik Ikat**

Sebuah teknik pewarnaan kain populer di Indonesia

# 1 Wiggle-Bot

Sebuah proyek robotic pertama di Kampung STEM

## Tujuan dari aktivitas ini:

1. Dengan *Engineering Design Process*, anak-anak dapat merangkai dynamo dan baterai sehingga dapat menghasilkan *wiggle-bot* yang dapat bergerak atau bergetar
2. Setelah *wiggle-bot* dirangkai, anak-anak dapat mengeksplorasi pola yang dihasilkan dari gerakan *Wiggle-bot*.

## Deskripsi

Pengalaman dengan "robot" kecil yang terbuat dari gelas plastic dengan kaki (spidol) sebagai penanda yang bergetar dan berputar karena dynamo menjadikan langkah pertama bagi anak-anak untuk membuat rencana besar untuk "robot" berikutnya. Proyek Wiggle-bot adalah sebuah kegiatan yang menantang dan cukup sederhana dengan menunjukkan kepada anak – anak cara memasang dynamo DC sederhana ke baterai. Anak – anak dapat mengeksplorasi pola yang terbentuk dari gerakan wiggle-bot. Pola yang terbentuk dapat sangat bervariasi berdasarkan desain Wiggle-bot itu sendiri. Wiggle-bot dapat bergetar, berputar, bahkan melompat ke segala arah yang sangat menakutkan dan menyenangkan.



## Bahan dan Alat

- Gelas plastik
  - Selotip
  - Dinamo DC
  - 2 Baterai AA
  - Tempat baterai (sekaligus kabel)
  - Stik es krim\*
  - Gunting
  - 3-5 Spidol
  - Obeng\*
- \* pilihan

### **Cara Pembuatan**

1. Pasang baterai ke dinamo DC dengan melilitkan kabel ke konektor pada dinamo.  
Catatan: letak dinamo dan tempat baterai boleh bebas, tidak harus sama seperti pada gambar.
2. Ambil rangkaian baterai dan dynamo. Rekatkan rangkaian baterai dan dinamo pada bagian atas gelas, atau rekatkan dynamo pada bagian atas gelas, dan baterai pada bagian samping gelas.
3. Rekatkan spidol (sebagai kaki wiggle-bot) pada gelas. Posisi dan banyaknya spidol yang dipakai akan berpengaruh pada gerakan wiggle-bot.
4. Setelah dinamo dan baterai terpasang, cobalah untuk menghidupkan motor. Jika dinamo sudah bergetar, namun wiggle-bot tidak bergerak, selanjutnya gunakan stik es krim sebagai pemberat pada bagian dinamo yang bergetar. Bentuk dan ukuran stik es krim yang digunakan dapat sangat bervariasi. Bentuk, ukuran, dan posisi stik es krim akan mempengaruhi pola yang terbentuk dari gerakan Wiggle-bot.
5. Untuk membuat getaran Wiggle-bot yang semakin kuat, tambahkan pemberat pada bagian dinamo.
6. Saat wiggle-bot telah siap, nyalakan tombol On pada tempat baterai, buka penutup spidol dan letakkan pada selembar kertas. Amatilah wiggle-bot yang bergetar dan berputar.



### **Analisis STEM**

<b>Sains</b>	<b>Teknologi</b>	<b>Engineering</b>	<b>Matematika</b>
Anak-anak akan mengeksplorasi listrik dasar dengan menghubungkan dinamo DC sederhana ke baterai. Mereka juga akan belajar tentang transfer energi yang dapat menyebabkan robot bergetar dan berputar	Desain robot inovatif yang dapat bergetar, dan berputar adalah sejenis teknologi yang dapat menginspirasi anak-anak untuk kehidupan masa depan mereka.	Merancang berbagai jenis wiggle-bot dengan posisi kaki yang berbeda, jenis & letak pemberat serta komponen lainnya memungkinkan anak-anak untuk mengembangkan keterampilan teknik mereka.	Desain Wiggle-Bot menyebabkan bentuk pola dihasilkan oleh gerakan wiggle-bot. Salah satu pola yang mungkin dibuat oleh getaran wiggle-bot adalah lingkaran. Anak-anak dapat mengamati dan mempelajari lebih lanjut tentang lingkaran dan hubungannya dengan posisi kaki. Pola-pola lain yang digambar oleh wiggle-bot juga bisa berbentuk spiral tidak teratur.

# 2 Mobil Bertenaga Balon

Sebuah proyek mobil sederhana dari bahan bekas.

## Tujuan dari aktivitas ini:

Dengan *Engineering Design Process*, anak-anak dapat merangkai mobil sederhana bertenaga balon yang dapat bergerak sejauh mungkin.

## Deskripsi

Mobil bertenaga balon adalah mobil sederhana yang dibuat menggunakan bahan-bahan bekas yang menggunakan tenaga dari balon untuk menggerakannya. Tenaga dari balon berupa udara yang keluar dari dalam balon yang sebelumnya ditiupkan ke dalam balon. Udara yang keluar dari dalam balon tersebut akan mampu menggerakkan mobil.



## Bahan dan Alat

- 1 buah botol plastik
- 2 buah tusuk sate
- 1 buah balon
- 4 buah tutup botol
- 1 buah karet
- 1 buah selotip
- 2 buah sedotan

## Cara Pembuatan

1. Pasangkan balon pada sedotan dengan menggunakan karet atau selotip.
2. Tempelkan di bagian atas botol plastic menggunakan selotip
3. Buatlah lubang pada pusat keempat tutup botol yang akan digunakan sebagai roda.
4. Masukkan tusuk sate ke dalam sedotan, potonglah tusuk sate sesuai dengan ukuran yang diperlukan.
5. Masukkan tusuk sate ke dalam lubang yang berada pada pusat tutup botol
6. Pasangkan kedua tusuk sate yang telah terhubung dengan rodanya di bagian bawah botol plastic
7. Mobil bertenaga balon telah siap untuk diuji coba



## Analisis STEM

Sains	Teknologi	Enjineri	Matematika
Energi, Hukum Newton, Kecepatan	Teknologi Sederhana untuk membuat mobil	Mendesain mobil bertenaga balon	Pengukuran, lingkaran, statistika

# 3 Paper Speaker

Sebuah speaker sederhana dengan bahan dari kertas.

## Tujuan dari aktivitas ini:

1. Dengan *Engineering Design Process*, anak-anak dapat mendesain speaker sederhana dari kertas bekas.
2. Mengumpulkan data menggunakan teknologi terkini berupa sound meter.
3. Menganalisis hubungan antara bentuk bangun ruang sisi datar dan sisi lengkung terhadap suara yang dihasilkan.

## Deskripsi

Aktivitas ini memberikan kesempatan anak-anak untuk belajar mengenai perambatan bunyi melalui paper speaker. Pada percobaan ini anak-anak akan mengeksplorasi efek dari bentuk speaker yang berbeda-beda terhadap kenyaringan suara yang dihasilkan. Kenyaringan suara yang dihasilkan akan diukur dengan menggunakan aplikasi pengukur intensitas suara dalam desibel (dB).

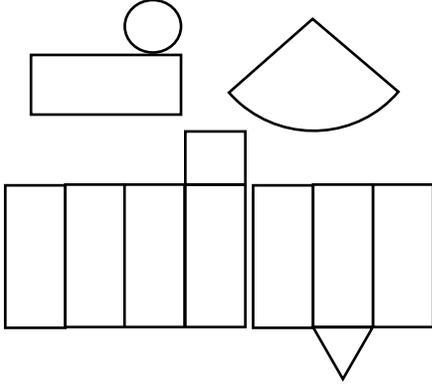
Anak-anak ditantang untuk membuat beberapa bentuk bangun sebagai bentuk dasar corong dari speaker dan menguji efeknya terhadap suara yang dihasilkan. Sebagai contoh, speaker dengan bentuk corong kerucut, tabung, prisma segitiga, balok, dan lainnya. Anak-anak juga diminta untuk mengukur luas permukaan corong yang terbentuk dan mengukur intensitas suara yang dihasilkan menggunakan aplikasi yang tersedia. Selanjutnya, mereka akan mendiskusikan hubungan antara bentuk dan kenyaringan suara yang dihasilkan. Berdasarkan pengamatan yang ada bentuk corong yang menghasilkan suara paling nyaring adalah kerucut dan tabung.

## Bahan dan Alat

- Kertas karton tebal atau kertas tebal bekas
- Isolasi
- Penggaris
- Gunting
- Gawai
- Cutter
- Alat tulis
- Kertas untuk mencatat hasil pengamatan



## Cara Pembuatan

No	Deskripsi	Gambar
1	<p>Anak-anak diminta untuk membuat desain rancangan awal speaker di kertas. Pada aktivitas ini, anak-anak menentukan desain speaker kertas. Anak-anak hanya diberikan sejumlah kertas yang terbatas, disini anak juga diminta untuk memanfaatkan kertas yang ada dengan baik untuk membuat 4 desain speaker yang berbeda.</p>	
2	<p>Pembuatan jaring-jaring speaker dari kertas yang tersedia. Kemudian dipotong dan ditempel. Misalnya pada gambar disamping anak-anak membuat jaring-jaring tabung, kerucut, balok dan prisma segitiga tanpa tutup.</p>	
3	<p>Anak-anak juga menghitung luas permukaan bangun datar serta luas permukaan corong.</p>	
4	<p>Anak-anak menguji suara yang dihasilkan dengan meletakkan gawai pada speaker dan selanjutnya diukur intensitas suara dengan meter kebisingan (<i>sound meter</i>). Aplikasi <i>sound meter</i> dapat diunduh dan diinstal pada gawai.</p>	
5	<p>Anak-anak mengumpulkan data dari masing-masing desain speaker. Kemudian dibandingkan hasil pengukuran intensitas suara (dalam decibel).</p>	
5	<p>Anak-anak menentukan bentuk mana yang menghasilkan bunyi yang paling nyaring dan menentukan hubungan sebagai kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah mereka lakukan.</p>	
6	<p>Anak-anak diminta untuk mempresentasikan hasil dan mendiskusikan bersama.</p>	

## **Analisis STEM**

<b><u>Sains</u></b>	<b><u>Teknologi</u></b>	<b><u>Enjinerinq</u></b>	<b><u>Matematika</u></b>
Ekplorasi konsep gelombang bunyi dan perambatannya.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggunaan teknologi sederhana dan alat-alat sederhana untuk membuat speaker dari kertas</li><li>• Penggunaan aplikasi <i>sound meter</i> untuk mengukur intensitas bunyi dalam decibel (dB)</li></ul>	Mendesain berbagai bentuk speaker dari kertas dan sampah daur ulang.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggunaan konsep pengukuran.</li><li>• Penggunaan konsep luas permukaan dari bangun ruang sisi datar.</li></ul>

# 4 String Art

Sebuah karya seni anyaman benang dengan matematika..

## Tujuan dari aktivitas ini:

Dengan *Engineering Design Process*, anak-anak dapat mengeksplorasi konsep String Art sebagai seni anyaman benang untuk membuat hiasan dinding dalam berbagai bentuk.

## Deskripsi

String art adalah seni membentuk gambar atau tulisan yang menggunakan benang sebagai bahan utamanya.

Seni yang pertama kali ditemukan oleh seorang guru matematika Mary Everest Boole ini merupakan seni rajutan atau anyaman yang berupa benang (string) yang dikaitkan dari paku ke paku di atas alas kayu membentuk sebuah objek ilustrasi. Pada saat itu, Mary membuat

sebuah String Art yaitu membentuk sebuah kurva yang dihasilkan dari benang-benang lurus, sebagai alat bantu belajar murid-muridnya memahami rumus dan bentuk kurva bezier.

Pada zaman itu, string art merupakan metode pembelajaran algoritma namun seiring dengan perkembangan dan inovasi dari orang-orang kreatif, sekarang string art merupakan sebuah seni. String Art mulai marak pada tahun 1960-an, bentuk string art yang ada sebagai seni dekoratif.



## Bahan dan Alat

- Papan kayu atau kanvas, dapat juga steriofoam
- Plastic board berwarna atau kain (opsional) sebagai background
- Lem, isolasi bolak-balik, atau perekat lainnya
- Cetakan pola string art di kertas/stensil
- Paku kayu 16 mm atau paku kecil/jarum pentul
- Palu
- Tang lancip (disarankan)
- Benang sulam atau benang wol, warna bebas

## Cara Pembuatan

1. Membuat Pola hiasan
2. Menyiapkan media/papan dasar
3. Memasang paku atau jarum pentul sesuai pola
4. Menghubungkan benang melalui paku-paku
5. Merangkai Mengikuti Pola Paku



<b>Sains</b>	<b>Teknologi</b>	<b>Enjinerig</b>	<b>Matematika</b>
Pemilihan <b>warna</b> benang yang menarik dan unik	Penggunaan alat-alat sederhana berupa, paku atau jarum pentul, alas hiasan dindingnya dapat dipilih dari bahan-bahan sederhana, misal triplek, karton, atau stereofom dan alat pemukul atau palu, untuk membuat sketsa dapat menggunakan program geogebra	Mendesain bentuk-bentuk hiasan, membuat sketsa	Hubungan atau relasi antara satu paku dengan paku lainnya untuk menghubungkan benang, membuat bentuk bangun datar atau hasil dari relasi benang dengan paku menghasilkan bentuk fungsi paraboloida atau hiperboloida, kesimetrisan bangun

# 5 Paper Flyers

Sebuah pesawat sederhana dengan bahan kertas.

## Tujuan dari aktivitas ini:

1. Dengan *Engineering Design Process*, anak-anak dapat mengeksplorasi berbagai bentuk paper flyers dan menguji coba bentuk paper flyer mana yang mampu terbang dengan sempurna dan menempuh jarak paling jauh.
2. Mendiskusikan faktor yang mempengaruhi paper flyer dapat terbang dengan sempurna.

## Deskripsi

Paper flyer adalah desain lain dari bentuk pesawat kertas. Paper flyer dibuat dengan menghubungkan dua lingkaran yang dibuat dari potongan kertas dengan sebuah sedotan plastik. Bentuknya mirip dengan kerangka badan pesawat.

Apakah desain pesawat semacam ini dapat terbang dengan baik? Tentu saja bisa. Dua simpul lingkaran membantu paper flyer tetap seimbang saat terbang. Lingkaran yang besar memberikan resistansi udara yang akan membantu pesawat tetap di ketinggian. Sementara lingkaran yang kecil di bagian depan akan membantu paper flyer untuk tidak merubah arah. Sehingga paper flyer dapat terbang dan mendarat dengan sempurna.



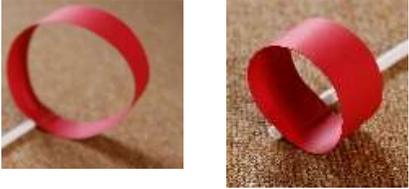
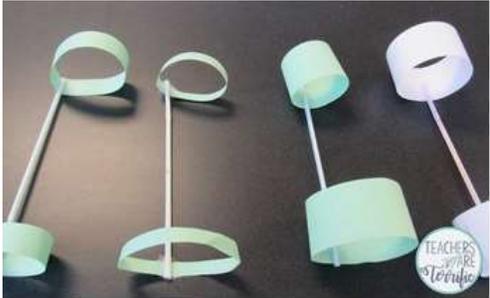
## Bahan dan Alat

- Kertas karton
- Sedotan plastik
- Selotip
- Penggaris
- Gunting
- Pensil



## Cara Pembuatan

No	Deskripsi	Foto
1	Guntinglah kertas dengan ukuran lebar yang sama dan panjang yang memiliki proporsi 1:2	

2	<p>Buatlah lingkaran dengan menghubungkan kedua ujung potongan kertas kemudian rekatkan dengan selotip. Bagian ujung yang direkatkan di kedua sisi paling tidak sepanjang 1 cm saja.</p>	
3	<p>Tempelkan kedua lingkaran yang telah dibuat di masing-masing ujung sedotan dengan menggunakan selotip lagi.</p>	
4	<p>Untuk menerbangkan <i>paper flyer</i>, peganglah bagian tengah sedotan kemudian terbangkan <i>paper flyer</i> mu.</p>	
5	<p>Buatlah bentuk desain yang lainnya kemudian observasi apa yang terjadi pada <i>paper flyer</i> mu ketika diterbangkan. Pertanyaan berikut dapat membantu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apa yang akan terjadi jika panjang sedotan lebih panjang atau lebih pendek?</li> <li>2. Bagaimana jika kedua lingkaran ukurannya sama?</li> <li>3. Paper flyers manakah yang dapat menempuh jarak paling jauh? Mengapa?</li> </ol>	

## **Analisis STEM**

<b>Sains</b>	<b>Teknologi</b>	<b>Enjinerig</b>	<b>Matematika</b>
Siswa mengeksplorasi sifat aerodinamis yang ada pada paper flyer dan bagaimana gaya dapat bekerja sehingga pesawat dapat terbang dan mendarat dengan sempurna.	Siswa diperkenalkan tentang teknologi pesawat, bagaimana secara sederhana pesawat dapat terbang	Siswa membuat berbagai macam desain simpul lingkaran pada <i>paper flyer</i> dengan merubah ukuran diameter setiap lingkaran dan sekaligus menggunakan panjang sedotan yang berbeda-beda .	Siswa mengeksplorasi berbagai macam bentuk lingkaran dan menggunakan proporsi diameter yang berbeda untuk lingkaran 1 dan 2 pada <i>paper flyer</i> nya serta membandingkan hasilnya ketika <i>paper flyer</i> diterbangkan

# 6 Straw Bridge

Sebuah Proyek Membuat Jembatan dari Sedotan

## Tujuan dari aktivitas ini:

1. Mendesain dan membangun jembatan yang paling kokoh beserta tiang penopangnya.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang perlu dipertimbangkan dalam membuat jembatan yang paling kokoh
3. Mengidentifikasi bentuk geometri yang ada pada jembatan dan mendiskusikan bentuk geometri apa yang paling baik untuk membuat jembatan yang kokoh

## Deskripsi

Sejak jaman dahulu jembatan sudah banyak digunakan oleh manusia untuk menyeberangi sungai, danau, atau kanal. Di Indonesia sendiri kita dapat menemui berbagai macam jembatan seperti Jembatan Ampera, Jembatan Suramadu, Jembatan Merah, Jembatan Barito dan sebagainya. Desain jembatan pun bermacam-macam sesuai dengan fungsi dan tujuan penggunaannya. Begitu pula bahan yang digunakan, mulai dari batang kayu, bambu, hingga besi yang sangat kuat dan kokoh.



Salah satu bagian yang membuat desain jembatan menjadi kokoh selain bahan yang digunakan adalah bentuk desain tiang penopang atau yang biasa dikenal dengan nama *truss*. Para *engineering* membuat berbagai macam desain jembatan beserta penopangnya yang mampu berdiri kokoh. Dalam pembuatan desain jembatan inilah konsep STEM (*Science, Technology Engineering, Mathematics*) berperan penting.

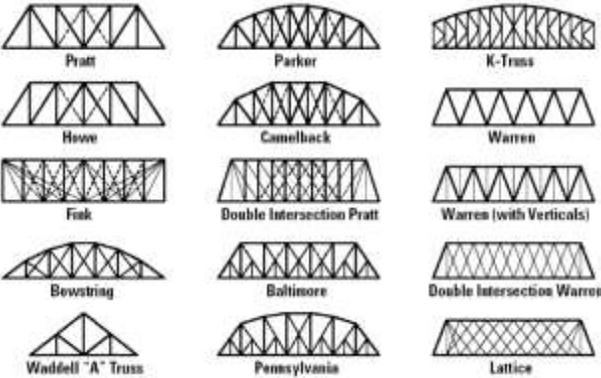
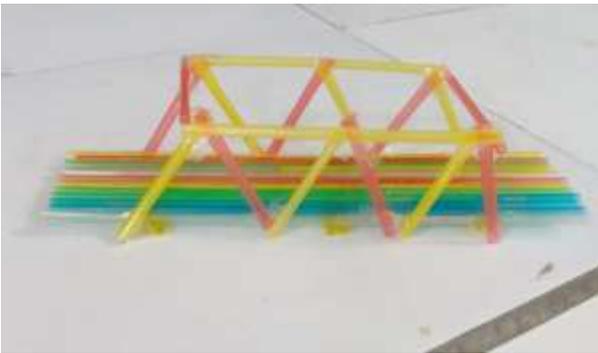
Pada aktivitas ini siswa akan mendesain jembatan yang paling kokoh. Tantangannya adalah jembatan akan dibuat dari sedotan plastik. Apakah jembatan tersebut dapat kokoh menahan beban dan tidak roboh.

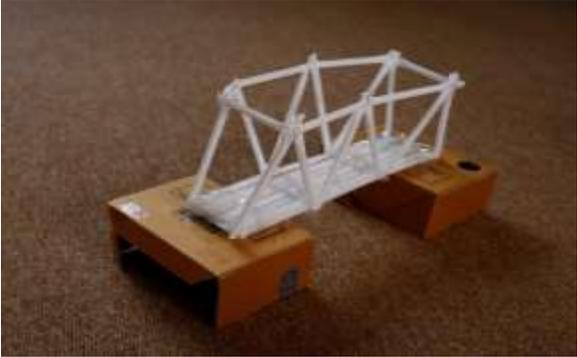
## **Bahan dan Alat**

1. Sedotan plastik
2. Selotip
3. Penggaris
4. Gunting
5. Pensil
6. Kelereng untuk beban
7. Gelas plastik sebagai wadah kelereng
8. 2 buah penyangga jembatan misalnya kursi, meja, kardus dan sebagainya



## **Cara Pembuatan**

No	Deskripsi	Foto (1 namun mewakili)
1	Buatlah desain jembatan yang menurutmu paling kokoh pada selembar kertas. Pertimbangkan faktor apa saja yang akan membuat jembatanmu kokoh.	 <p style="text-align: right;">Source: <a href="http://www.instructables.com">www.instructables.com</a></p>
2	Bangunlah jembatan mu dengan menggunakan sedotan sebanyak maksimal 30 buah. Gunakan selotip untuk menghubungkan bagian-bagian jembatanmu	

<p>3</p>	<p>Jika sudah selesai, ujilah kekokohan jembatan yang telah dibuat dengan meletakkan kedua ujungnya pada penyangga yang telah disediakan.</p>											
<p>4</p>	<p>Letakkan gelas plastik di bagian tengah jembatan kemudian masukkan kelereng satu persatu sampai jembatan tidak lagi kuat menahan beban kelereng.</p>											
<p>5</p>	<p>Bandingkan hasilnya dengan jembatan lain yang telah dibuat. Jembatan manakah yang paling kuat dan kokoh? Catatlah banyak kelereng yang mampu ditopang oleh masing-masing jembatan.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <table border="1" data-bbox="1127 1062 1390 1614"> <thead> <tr> <th>Jembatan</th> <th>Kelereng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Waipet</td> <td>61</td> </tr> <tr> <td>2. Brian</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>3. Dima</td> <td>81</td> </tr> <tr> <td>4. Helmy</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table>	Jembatan	Kelereng	1. Waipet	61	2. Brian	51	3. Dima	81	4. Helmy	26
Jembatan	Kelereng											
1. Waipet	61											
2. Brian	51											
3. Dima	81											
4. Helmy	26											

## **Analisis STEM**

<b>Sains</b>	<b>Teknologi</b>	<b>Enjinerig</b>	<b>Matematika</b>
Eksplorasi konsep gaya dan tekanan yang berlaku pada jembatan ketika diberi beban tertentu	Eksplorasi teknik pembuatan jembatan dan tiang penopang jembatan	Desain berbagai macam jembatan yang kokoh dan kuat dengan melibatkan bentuk geometri	Eksplorasi bentuk geometri, pengukuran dan proporsi.

# 7 Heat Loss

## Penggunaan Energi untuk Pemanas Rumah

### Tujuan dari aktivitas ini:

1. Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan penggunaan energi untuk pemanas ruangan.
2. Menentukan bahan material bangunan rumah dan isolator yang digunakan untuk menghemat penggunaan energi dalam konteks pemanas di rumah.

### Deskripsi

Aktivitas STEM yang disebut dengan Heat Loss Project berhubungan dengan konteks penggunaan energi untuk pemanas rumah. Pada aktivitas ini, siswa akan diminta untuk menguji dua faktor yang kemungkinan akan mempengaruhi perbedaan penggunaan energi untuk pemanas rumah. Dua faktor yang dimaksud adalah bahan bangunan rumah dan jenis isolator yang digunakan dirumah. Selanjutnya, berdasarkan hasil investigasi tersebut anak-anak akan mencoba untuk mendesain sendiri rumah dengan isolasi yang tepat dan mendiskusikan seperti layaknya seorang teknisi bangunan ataupun arsitek.



### Bahan dan Alat

1. Aluminium foil
2. Cetakan kue aluminum
3. Gelas dan mangkok styrofoam
4. Gelas sloki
5. Gelas ukuran besar
6. Air Panas
7. Termometer cairan
8. Tusuk Sate
9. Kertas roti
10. Isolasi bolak balik
11. Benang Nilon
12. Lampu + dudukan lampu + colokan + kabel

## **Cara Pembuatan**

### **Aktivitas 1**

Pada aktivitas inti anak-anak akan diberikan data berupa perbedaan biaya yang pemanas ruangan antara dua rumah yang ada pada lingkungan yang sama. Anak-anak diminta untuk menebak apa yang mempengaruhi perbedaan biaya.

Diharapkan anak-anak memiliki hipotesis berupa:

1. Hipotesis 1: Bahan dasar bangunan yang berbeda dapat mempengaruhi.
2. Hipotesis 2: Bahan isolator yang berbeda dapat mempengaruhi.

Kegiatan eksperimen mencakup pengujian kedua hipotesis di atas.

### **Eksperimen 1: Uji Hipotesis pertama.**

Menentukan apakah bahan yang berbeda dapat mempengaruhi pelepasan panas dan pada akhirnya mempengaruhi penggunaan energi.

Anak-anak diminta untuk melakukan beberapa langkah berikut ini:

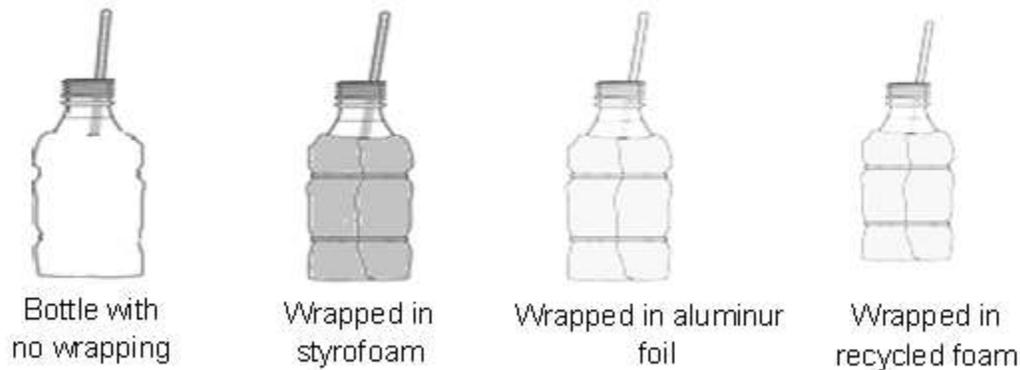
1. Mengisi gelas ukuran besar dengan beberapa material berbeda yang disediakan berupa gelas kaca (sebagai gambaran rumah yang terbuat dari kaca), styrofoam (rumah yang menggunakan styrofoam), dan aluminium foil (rumah yang terbuat dari aluminium atau logam).
2. Mengisi bahan material di dalamnya dengan air panas dan bagian luar dengan air bersuhu normal.
3. Mengukur suhu dengan waktu tertentu dan mencatat data pengamatan.

Waktu (menit)	Aluminum Foil	Styrofoam	Kaca
			
0			
0,5			
1			
1,5			

2			
2,5			
3			

Kemudian mereka diminta untuk membuat grafik berdasarkan data hasil pengamatan dan mengamati perbedaan yang ada dan mendiskusikan apakah bahan dasar bangunan rumah yang berbeda mempengaruhi pelepasan panas.

### **Eksperimen 2: Uji Hipotesis kedua**



Anak-anak diminta untuk menguji bahan isolasi yang berbeda dan mengisi botol dengan air panas kemudian mencatat penurunan suhu yang terjadi kemudian melakukan langkah yang sama dengan eksperimen sebelumnya. Mereka juga diminta untuk mengisi tabel pengamatan berikut ini.

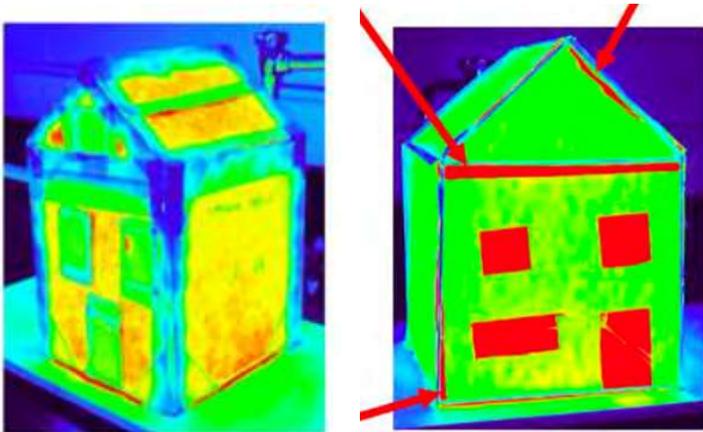
<b>Waktu (menit)</b>	<b>Suhu pada botol tanpa pembungkus</b>	<b>Suhu pada botol dengan pembungkus styrofoam</b>	<b>Suhu pada botol dengan pembungkus aluminium</b>	<b>Suhu pada botol dengan pembungkus busa daur ulang</b>
0				
2				
4				
6				
8				
12				

Mereka diminta untuk membuat grafik berdasarkan data hasil pengamatan dan mengamati perbedaan yang ada dan mendiskusikan apakah bahan isolator yang berbeda mempengaruhi pelepasan panas.

**Aktivitas 2**

Aktivitas selanjutnya mereka diminta untuk membuat desain miniatur rumah lengkap dengan isolator yang mereka pilih berdasarkan Aktivitas 1. Kemudian menguji perpindahan panas dengan aplikasi Thermal Camera dan kemudian memperbaiki desain mereka untuk meminimalisir perpindahan panas yang terjadi di desain rumah mereka.

Contoh:



Di akhir diskusi anak-anak diminta untuk memberikan masukan kepada teknisi atau arsitek untuk membangun rumah yang menggunakan energi secara efisien dalam konteks pemanas rumah.

**Analisis STEM**

<b>Sains</b>	<b>Teknologi</b>	<b>Enjinering</b>	<b>Matematika</b>
Energi Konduktor dan Isolator Panas	Penggunaan digital termometer dan aplikasi Thermal Camera Penggunaan alat-alat sederhana untuk mendesain miniatur rumah	Mendesain rumah Mendesain isolator rumah	Pengumpulan data dan interpretasinya. Menggambar grafik dan mengambil kesimpulan dari hipotesis.

# 8 Tas Plastik/Kresek

Sebuah Proyek Mendaur Ulang Plastik Menjadi Bunga

## Tujuan dari aktivitas ini:

1. Ikut ambil bagian memerangi Pemanasan Global yang terjadi saat ini (*Fight Global Warming, Save the Earth*), dengan melakukan 3 hal: *REUSE, REDUCE, RECYCLE* dalam kehidupan sehari-hari. Diharapkan dengan aktivitas ini, laju kecepatan Pemanasan Global dapat direduksi, sehingga tercipta lingkungan yang lebih baik.
2. Mewujudkan asesoris atau rangkaian bunga-bunga yang dapat memberi kesan indah dan semarak di ruangan.

## Deskripsi

Semua sampah berbahan dasar plastik tidak mudah hancur, membutuhkan waktu 200 sampai 400 tahun bagi Bumi untuk mengurai sampah plastik ini.

Ayo kita gunakan kembali barang-barang plastik tersebut (kegiatan *REUSE*), sambil kita kreasikan kembali menjadi bunga-bunga yang indah (kegiatan *RECYCLE*). Dengan demikian sedikitnya kita sudah ambil bagian Gerakan kurangi sampah plastik



## Bahan dan Alat



- Tas plastik kresek warna-warni sesuai selera
- Gunting
- Setrika
- Kertas minyak, atau kertas HVS sebagai alas dan penutup tas kresek saat disetrika
  - Daun-daun dan benang sari dari plastik, atau bias membuat sendiri

## Cara Pembuatan

No	Tahapan	Foto
1	Siapkan tas kresek	
2	Gunting bagian atas dan bawah tas kresek	
3	Menyiapkan potongan tas kresek untuk ditutup dengan kertas HVS atau kertas minyak	
4.	Menyetrika tas kresek yang telah ditutup kertas	

			
5.	<p>Menyetrika kertas yang menutupi tas kresek harus hati-hati mengatur panas strikanya supaya tidak terlalu panas. Sampai diperoleh tekstur tas kresek.</p>		
6.	<p>Membuat Pola bunga dan memotong tas kresek bertekstur menjadi kelopak-kelopak bunga</p>		
7.	<p>Mulai merangkai kelopak-kelopak bunga untuk dipasangi putik/benangsari dan tangkai bunga</p>		

		
8.	Dirangkai dalam vas bunga	

### **Analisis STEM**

<b>Sains</b>	<b>Teknologi</b>	<b>Enjinering</b>	<b>Matematika</b>
<p>Menjaga lingkungan dari limbah tas kresek</p> <p>Daur ulang kresek menjadi seni membuat bunga</p> <p>Mengatur panas strika</p> <p>Memilih dan mengkombinasi warna</p>	<p>Penggunaan alat-alat sederhana berupa gunting dan strika</p>	<p>Mendesain bentuk-bentuk bunga dan seni membuat sketsa rangkaian bunga</p>	<p>Bentuk-bentuk bunga yang memiliki simetri</p>

# 9 Ketapel

Sebuah proyek mendesain ketapel sederhana

## Tujuan dari aktivitas ini:

1. Siswa dapat mendesain ketapel sederhana
2. Siswa dapat mengumpulkan data tentang seberapa jauh bola (peluru) dapat dilontarkan dari sebuah ketapel
3. Menemukan pengaturan yang tepat sehingga bola (peluru) dapat mengenai sasaran setelah dilontarkan dari sebuah ketapel

## Deskripsi

Ketapel merupakan alat (senjata) yang sudah dikenal sejak zaman pertengahan. Alat ini digunakan untuk melontarkan peluru sehingga bisa merusak pertahan/ benteng lawan. Pada jaman sekarang tentu alat tersebut tidak digunakan sebagai alat berperang, melainkan sebagai alat rekreasi. Bahkan ada permainan (*game*) digital yang dibuat berdasarkan prinsip ketapel, misalnya *game "Angry Bird"*.

Pada aktifitas ini, siswa (dalam kelompok) diajak untuk bersama-sama mendesain ketapel dari bahan-bahan dan alat yang mudah diperoleh. Desain ketapel tidak ditentukan oleh guru, tetapi tetap ada kriteria-kriteria yang harus dipenuhi. Kriteria-kriteria tersebut adalah ketapel yang dibuat harus bisa melontarkan bola/ peluru (semakin jauh semakin baik), dan bisa mengenai sasaran yang telah ditentukan.

Setelah menyelesaikan desain ketapel, masing-masing kelompok menguji dan mencatat bisa seberapa jauh bola/ peluru dapat dilontarkan. Dari hasil percobaan tersebut, selanjutnya siswa ditanya faktor-faktor apa sajakah yang dapat mempengaruhi jauh dekatnya kemampuan ketapel dalam melontarkan peluru. Selanjutnya, siswa diminta memperbaiki desain ketapel mereka agar dapat bekerja dengan optimal. Yang terakhir, siswa diminta untuk menembak sasaran dengan jarak tertentu untuk menguji apakah ketapel tersebut sudah didesain dengan baik.

## Bahan dan Alat



1. Stik es krim
2. Karet gelang
3. Tutup botol air mineral
4. Karet penghapus/ bola kecil (sebagai peluru)
5. Selotip
6. Gunting/ pisau *cutter*
7. Beberapa gelas plastic (sebagai target)
8. Meteran



### Cara Pembuatan

No	Deskripsi	Foto (1 namun mewakili)
1	Ambil 6 batang stik es krim, ikat kedua ujungnya dengan karet gelang seperti gambar di samping.	
2	Masukkan 1 stik es krim disela-sela stik es krim paling bawah dengan atasnya seperti gambar di samping.	
3	Ambil 1 stik es krim lagi, lalu iris kedua sisi pada salah satu ujungnya. Iris juga pada kedua sisi pada ujung yang pendek stik es krim yang dimasukkan pada langkah ke-dua seperti pada gambar	
4	Ambil 1 sendok plastic dan ikatkan pada stik es krim pada langkah ke-tiga seperti pada gambar.	

5	Ikut stik es krim pada langkah ke-empat ke stik es krim pada langkah ke-dua seperti pada gambar.	
---	--	--

### **Analisis STEM**

<b>Sains</b>	<b>Teknologi</b>	<b>Enjineri</b>	<b>Matematika</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energi potensial pegas</li> <li>- Hukum Newton</li> <li>- Gerak Parabola</li> <li>- Gravitasi</li> </ul>	Teknologi sederhana pada ketapel seperti gunting/ pisau <i>cutter</i> , selotip, karet gelang.	Merancang ketapel sederhana dan membandingkan dua desain ketapel yang berbeda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sudut</li> <li>- Perbandingan</li> <li>- statistika</li> </ul>

# 10 Menara Kertas

Sebuah proyek membuat menara dari kertas

## **Tujuan dari aktivitas ini:**

1. Siswa dapat mendesain dan membuat menara dari kertas (tanpa perekat)
2. Menemukan desain menara yang tepat sehingga dapat berdiri sendiri, dengan ketinggian minimal yang sudah ditentukan, dan kokoh.

## **Deskripsi**

Pada aktifitas ini, siswa (dalam kelompok) diajak untuk bersama-sama mendesain menara dari kertas. Desain menara tidak ditentukan oleh gurutetapi tetap ada kriteria-kriteria yang harus dipenuhi. Kriteria-kriteria tersebut adalah menara yang dibuat harus bisa berdiri sendiri (tanpa dipegang atau dikaitkan ke lantai) dan mempunyai ketinggian minimal yang sudah ditentukan.

Setelah setiap kelompok menyelesaikan pembuatan menara, guru menilai hasil kerja masing-masing kelompok. Faktor pertama yang dinilai adalah ketinggian. Semakin tinggi menara yang dibuat, nilainya semakin besar. Faktor kedua adalah kokoh dan tidaknya menara. Untuk faktor yang kedua cara penilaiannya adalah meletakkan gelas plastik di atas menara, kemudian mengisinya dengan kelereng satu persatu. Semakin banyak kelereng yang dapat termuat berarti manara tersebut semakin kokoh



## **Bahan dan Alat**

1. Kertas HVS (ukuran bebas tetapi seragam) 21 lembar.
2. Gelas plastik
3. Kelereng
4. Meteran



### Cara Pembuatan

No	Deskripsi	Foto (1 namun mewakili)
1	Buat pondasi dengan melipat dua kertas menjadi bentuk balok seperti pada gambar	
2	Letakkan 1 kertas di atas pondasi tersebut seperti pada gambar. Kertas yang diletakkan bisa dilipat atau tidak.	
3	Ulangi langkah satu dan dua seperti pada gambar.	

4	Ulangi terus hingga maksimal, Bisa 4, 5, 6, atau 7 tingkat.	
---	--	--

### **Analisis STEM**

<b>Sains</b>	<b>Teknologi</b>	<b>Enjinerig</b>	<b>Matematika</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekanan</li> <li>- kesetimbangan</li> </ul>	Menggunakan teknologi informasi terkini untuk mengetahui desain pembuatan bangunan	Merancang ketapel sederhana dan membandingkan dua desain ketapel yang berbeda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bangun datar</li> <li>- Bangun ruang</li> </ul>

# 11 Raket Tenaga CBS

Sebuah Proyek Pembuatan Raket Tenaga CBS

## Tujuan dari aktivitas ini:

Melalui kegiatan pembuatan Raket Tenaga CBS, siswa dapat menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan rasio dan perbandingan

## Deskripsi

Pada aktivitas ini, kegiatan dimulai dengan mendiskusikan apa yang dimaksud dengan rasio. Diskusi dimulai dengan konteks yang dekat dengan siswa yaitu bagaimana membuat cilok. Disajikan ilustrasi sebagai berikut.

"Siapa yang suka makan cilok? Kalau kita mau membuat cilok kira-kira bahan yang diperlukan apa saja? Nah, apabila kita ingin membuat cilok maka diperlukan perbandingan tertentu antara tepung terigu dan tepung tapioka agar mendapatkan kekenyalan yang sesuai. Adapun resep untuk satu porsi cilok sebanyak 2 sendok makan tepung tapioka dan 3 sendok makan tepung terigu."



Selanjutnya berdasarkan ilustrasi di atas, kemudian pertanyaan mengenai bagaimana kuantitas tepung tapioka dan tepung terigu direpresentasikan dalam bentuk rasio?

Diskusi selanjutnya adalah bagaimana menentukan rasio dari suatu kuantitas. Misalnya pada kasus selanjutnya apabila ingin membuat dua porsi cilok maka berapakah komposisi yang tepat? Anak-anak kemudian diajak untuk menentukan rasio yang tepat. Selanjutnya, setelah anak-anak diajak untuk mendiskusikan Raket, kemudian mereka diajak untuk berdiskusi bahwa NASA akan dicari bahan bakar alternative roket. Bahan baku yang akan digunakan adalah cuka dan baking soda.

Berkaitan dengan topik rasio maka akan dilakukan investigasi rasio yang sesuai dari komposisi bahan tersebut. Selanjutnya anak-anak diminta untuk melakukan investigasi.

Pada tugas lanjutan, anak-anak diminta untuk mendesign sendiri roket mereka untuk selanjutnya menggunakan hasil investigasi mereka sebagai tenaga pendorong roket dan design terbaik akan mendapat *reward*.

### **Bahan dan Alat**

1. 1 Karton tebal
2. 1 Botol Air minum tanggung lengkap dengan tutup
3. 1 Penggaris
4. 1 Selotip
5. 1 Gunting
6. Baking Soda
7. Cuka

### **Cara Pengamatan**

Lakukan beberapa kali percobaan, selanjutnya lakukan pengamatan.  
Gunakan sarung tangan dan berhati-hatilah ketika melakukan percobaan.

No	Banyaknya Cuka (sendok teh)	Banyaknya Baking Soda (sendok teh)	Hasil pengamatan (Cobalah mengamati tinggi luncuran, kekuatan, dan hal unik lainnya)
1.	1	1	
2.	1	2	
3.	2	1	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

Selanjutnya cobalah buat kesimpulan dan tentukan rasio yang menurut kalian paling tepat untuk mendapatkan luncuran yang terbaik. Jelaskan alasanmu pada tempat yang disediakan berikut ini.

### **Analisis STEM**

<b>Sains</b>	<b>Teknologi</b>	<b>Enjinering</b>	<b>Matematika</b>
Menjelaskan Konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari.	Mempelajari teknologi tentang desain roket.	Mendesain, merekayasa, dan mengoperasikan roket tenaga CBS.	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio dan perbandingan.

# 12 Pewarnaan Teknik Ikat

Sebuah Teknik Pewarnaan Kain Popular di Indonesia

## Tujuan dari aktivitas ini:

Mengeksplorasi cara pewarnaan t-shirt dengan teknik ikat

## Deskripsi

Pewarnaan dengan teknik ikat merupakan salah satu teknik pewarnaan kain yang populer di Indonesia. Meskipun teknik ini tidak hanya terdapat di Indonesia, salah satu teknik pewarnaan tradisional Indonesia juga menggunakan prinsip pewarnaan ikat atau disebut juga batik jumputan. Prinsip dasar dari teknik pewarnaan ikat ini adalah dengan mengikat kain di beberapa tempat kemudian mencelupkannya ke dalam cairan pewarna atau meneteskan zat pewarna ke atas kain. Eksplorasi bermacam-macam motif kain bisa dilakukan dengan memodifikasi bentuk ikatan. Pada pamflet ini akan ditunjukkan salah satu motif yang bisa dilakukan dengan pewarnaan t-shirt teknik ikat.



## Bahan dan Alat

1. T-shirt polos dengan warna putih/terang
2. Pewarna pakaian
3. Tali raffia

## Cara Pembuatan

No	Deskripsi	Foto (1 namun mewakili)
1	Balik t-shirt dan basahi hingga lembab (jangan basah) dengan air agar warna menyerap dengan mudah.	<b>Tolong dibuatkan animasi, foto dibawah hanya panduan.</b> 

2	<p>Gambar garis horizontal di tengah-tengah t-shirt, kemudian lipatlah menurut garis tersebut. Tarik garis melengkung dari ujung garis di sebelah kiri ke sebelah kanan leher (lihat gambar).</p>	
3	<p>Lipatlah t-shirt kecil-kecil sepanjang garis lengkung hingga habis.</p>	
4.	<p>Ikut lipatan tersebut seerat mungkin dengan tali rafia.</p>	
5.	<p>Tandai bagian ujung t-shirt menjadi lima bagian yang sama, kemudian ikat di masing-masing tanda tersebut dengan tali rafia.</p>	
6.	<p>Lipat-lipat ujung yang lain dan ikat dengan karet gelang.</p>	
7.	<p>Tetesi warna berbeda pada masing-masing bagian kain.</p>	

8.	Lepaskan ikatannya dan bilas di bawah air mengalir.	
9.	Jemur t-shirt dibawah sinar matahari. Agar warnanya bagus, usahakan jangan di bawah sinar matahari yang terik.	

### **Analisis STEM**

<b>Sains</b>	<b>Teknologi</b>	<b>Enjinerig</b>	<b>Matematika</b>
Perbedaan daya serap berbagai bahan kain yang berbeda.	Teknik ikat.	Mendesain cara mengikat untuk mendapatkan motif yang menarik.	Rasio pewarna dengan air.