

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 2 Palas
Kelas/ Semester	: IX/Genap
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam
Tema	: Teknologi Ramah Lingkungan
Sub Tema	: Aplikasi Teknologi Ramah Lingkungan Bidang Energi
Pembelajaran ke	: 10
Alokasi Waktu	: 3 x 40 menit (3JP)

---

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui studi literasi, diskusi, observasi, dan eksperimen, siswa dapat merancang desain produk dan mengkomunikasikan rancangan produk teknologi sederhana yang ramah lingkungan dibidang energi dalam bentuk laporan tertulis, sehingga dapat menjadi siswa yang memiliki rasa ingin tahu, teliti, mandiri, komunikatif, dan peduli lingkungan serta memiliki keterampilan literasi sains.

### B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : STEM (*Science-Technology-Engineering-Mathematic*)
2. Model : *Project Based Learning*
3. Metode : Studi literasi, diskusi, observasi, dan eksperimen
4. Alokasi waktu : 3 JP

Langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"><li>✚ Guru memberi salam, berdoa, mengecek kehadiran, mengingatkan untuk melaksanakan protokol kesehatan Covid-19, dilanjutkan dengan menanyakan kabar siswa dan kesiapan belajar</li><li>✚ Guru mengajukan pertanyaan tentang Teknologi Ramah Lingkungan yang sudah dipelajari oleh siswa sebelumnya</li><li>✚ Guru menginformasikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan</li></ul>	10'
Kegiatan Inti	Penentuan Pertanyaan Mendasar	<ul style="list-style-type: none"><li>✚ Guru menayangkan video tentang air terjun atau sungai di beberapa tempat di Indonesia. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ug417nqkDNE">https://www.youtube.com/watch?v=ug417nqkDNE</a></li><li>✚ Siswa mengamati tayangan video.</li></ul>	25'

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Guru mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apakah air terjun ini memiliki energi?</li> <li>▪ Energi apa yang dimiliki air terjun?</li> <li>▪ Dapatkah energi ini diubah bentuknya menjadi energi lain?</li> <li>▪ Dapatkah energi air terjun dimanfaatkan untuk menghasilkan energi yang lain, misalnya energi listrik?</li> </ul> </li> <li>✚ Siswa menyimpulkan bahwa air terjun dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik.</li> <li>✚ Guru menampilkan data/permasalahan kondisi riil keterbatasan listrik di suatu daerah, akan tetapi memiliki sumber daya alam seperti air sungai atau air terjun.</li> <li>✚ Siswa diminta berdiskusi di dalam kelompok untuk mengerjakan LKPD 1 dan menjawab pertanyaan/masalah yang diberikan.</li> <li>✚ Perwakilan kelompok menyampaikan hasil diskusi LKPD 1.</li> <li>✚ Guru menayangkan video minihidro yang pernah dibuat di suatu tempat di Indonesia. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=JdnPxAMzTo">https://www.youtube.com/watch?v=JdnPxAMzTo</a></li> <li>✚ Guru mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dapatkah PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro) tersebut menerangi sejumlah rumah yang ada di desa tersebut?</li> <li>▪ Dapatkah kita membuat PLTMH tersebut agar menghasilkan listrik yang lebih banyak?</li> </ul> </li> <li>✚ Guru meminta siswa merumuskan permasalahan terkait dengan purwarupa PLTMH yang akan dirancang.</li> <li>✚ Siswa menuliskan permasalahan di kertas kerja atau kertas plano. Misalnya: <i>Bagaimana membuat rancangan purwarupa PLTMH yang dapat menghasilkan listrik yang besar/maksimal?</i></li> </ul>	
	Mendesain Perencanaan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Siswa dituntun membuat rancangan purwarupa PLTMH dengan bantuan LKPD 2 yang sudah dilengkapi pertanyaan menuntun.</li> <li>✚ Siswa mencari informasi dari berbagai sumber (misal internet) untuk mendesain purwarupa PLTMH.</li> </ul>	60'

		<p>Sebagai contoh:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=D04ibsIP45Y">https://www.youtube.com/watch?v=D04ibsIP45Y</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Berdasarkan rumusan-rumusan permasalahan, siswa merancang proyek pembuatan purwarupa PLTMH dengan langkah-langkah:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Membuat desain purwarupa PLTMH;</li> <li>b. Menentukan alat dan bahan</li> <li>c. Menentukan dimensi kincir air (bentuk, panjang, kerapatan baling-baling kincir);</li> </ol> </li> <li>✚ Guru menginformasikan pada siswa bahwa rancangan purwarupa PLTMH akan diujicoba dengan cara mengukur arus dan indikator nyala lampu LED sehingga dalam rancangannya mereka harus menggunakan lampu LED dan menghubungkan purwarupa PLTMH dengan amperemeter.</li> <li>✚ Siswa berdiskusi dalam kelompok.</li> <li>✚ Siswa mempresentasikan hasil rancangan desain purwarupa PLTMH.</li> <li>✚ Guru dan siswa memberikan masukan terhadap rancangan purwarupa PLTMH yang dibuat.</li> </ul>	
	Menyusun Jadwal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Siswa menyusun jadwal/waktu pelaksanaan proyek pembuatan purwarupa PLTMH dan targetnya. (perancangan, pembuatan produk, dan ujicoba produk)</li> <li>✚ Guru menginformasikan kepada siswa agar di luar pembelajaran mengidentifikasi alat dan bahan yang diperlukan sesuai rancangan dan menyiapkan produknya untuk dibawa pada pertemuan berikutnya.</li> </ul>	10'
Kegiatan Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Guru melakukan revidi proses kegiatan yang telah dilakukan.</li> <li>✚ Siswa mengerjakan latihan soal untuk mengukur pemahaman materi.</li> <li>✚ Guru dan siswa melaksanakan refleksi bersama</li> <li>✚ Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran pertemuan berikutnya</li> <li>✚ Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama-sama.</li> </ul>	15'

## C. PENILAIAN PEMBELAJARAN

### 1. Desain Penilaian

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Aspek	Bentuk dan Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Pelaksanaan
1	Menentukan besar energi potensial gravitasi pada air terjun/air sungai	Pengetahuan	Tes: Tes tertulis	Soal PG/Uraian	Akhir pembelajaran
2	Menerapkan konsep perubahan bentuk energi pada air dalam prinsip kerja PLTMH	Pengetahuan	Tes: Tes tertulis	Soal PG/Uraian	Akhir pembelajaran
3	Menuliskan informasi tentang PLTMH	Pengetahuan	Non tes: penugasan	Lembar penilaian tugas (LK)	Proses pembelajaran di kelas
4	Menuliskan solusi permasalahan tentang PLTMH berdasarkan suatu kasus	Pengetahuan	Non tes: penugasan	Lembar penilaian tugas (LK)	Proses pembelajaran di kelas
5	Merancang desain purwarupa PLTMH	Keterampilan	Non tes: observasi	Lembar penilaian produk desain purwarupa PLTMH	Proses pembelajaran di kelas
6	Mempresentasikan hasil rancangan desain purwarupa PLTMH	Keterampilan	Non tes: observasi	Lembar penilaian presentasi	Akhir pembelajaran

## 2. Instrumen Penilaian (*Terlampir*)

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

Cermati artikel berikut:

#### Gotong Royong Nasional Mengatasi Krisis Listrik di Pedesaan

Provinsi Jambi yang memiliki luas wilayah sekitar 53.435 kilometer persegi dan jumlah penduduk sekitar 3,6 juta jiwa termasuk salah satu daerah di Sumatera yang hingga kini belum mampu menuntaskan persoalan ketertinggalan pembangunan jaringan listrik ke pedesaan. Desa-desa yang belum terjangkau jaringan listrik tersebut tersebar di daerah-daerah terpencil wilayah pegunungan dan pesisir pantai. Desa tanpa listrik di daerah pesisir pantai terdapat di Kabupaten Tanjungjabung Barat, Tanjungjabung Timur, sedangkan desa tanpa listrik di daerah pegunungan tersebar di Kabupaten Sarolangun, Merangin dan Kerinci.

Kendala-kendala yang sulit diatasi membangun jaringan listrik ke pedesaan tersebut, yakni kondisi medan atau daerah yang sulit dijangkau akibat banyaknya sungai, rawa dan perbukitan rawan longsor. Kemudian penyelesaian ganti rugi lahan untuk pembangunan jaringan dan tower listrik di Jambi juga masih sulit.

Salah satu program gotong royong nasional pembangunan listrik tersebut, yakni pembangunan empat unit pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH) wilayah pedesaan di Kabupaten Sarolangun dan Merangin tahun 2018.

Pembangunan empat unit PLTMH di Jambi itu dilakukan dengan pola kemitraan antara Badan Progam Pembangunan PBB (United Nations Development Program/UNDP), Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Badan Amil Zakat Nasional (Baznas) dan Bank Jambi. Pembangunan PLTMH yang dimulai Juli 2018 tersebut memanfaatkan air terjun di Kecamatan Jangkat, Merangin dan Kecamatan Batang Asai, Kabupaten Sarolangun.

Pemanfaatan listrik dari PLTMH di Sarolangun dan Merangin tersebut sangat penting untuk meningkatkan proses penggilingan dan pengepakan biji kopi, produksi keripik pisang, peningkatan kerajinan tikar pandan dan pengolahan pakan ternak bagi warga desa. Sebelum PLTMH di empat desa di Sarolangun dan Merangin dibangun, warga masyarakat di empat desa tersebut gelap gulita setiap malam. Anak-anak mereka belajar dan beribadah menggunakan lampu teplok atau lilin. Kemudian warga di empat desa tersebut juga tidak bisa berwirausaha secara maksimal akibat listrik tidak ada.

**Carilah informasi selengkap-lengkapnya tentang PLTMH dari internet dan sumber lainnya.**

- a. Definisi
- b. Prinsip Kerja
- c. Penggunaannya

Hasil penelusuran informasi:

### **Tantangan**

Kelangkaan listrik di sebagian wilayah Indonesia, terutama di daerah-daerah terpencil menjadi salahsatu masalah nasional yang harus dipecahkan. Namun, ada peluang yang besar untuk mengatasi masalah itu, yakni sumber daya sungai yang tidak terbatas. Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro/Mikrohidro (PLTMH) yang telah dikembangkan baru bisa menjangkau rumah-rumah di beberapa desa. Sementara itu, masih banyak desa lainnya yang belum teraliri listrik. Diskusikan tantangan bersama dengan kelompok.

Solusi apakah yang dapat kamu berikan untuk menjawab tantangan di atas?

Poin-poin solusi yang diusulkan:

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

**Proyek:** \_\_\_\_\_

Nama Kelompok	
Kelas	
Nama Anggota	1.
	2.
	3.
	4.
	5.

### RANCANGAN ALAT

1. Konsep apa saja yang digunakan dalam membuat rancangan alat?

---

---

---

---

2. Bentuk dimensi dan ukuran seperti apa yang tepat dalam membuat rancangan alat?

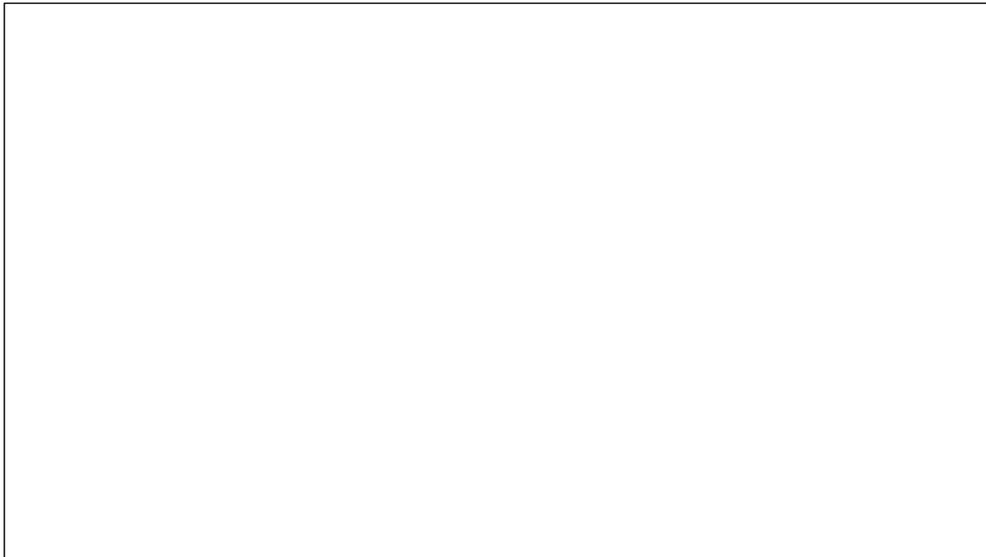
---

---

---

---

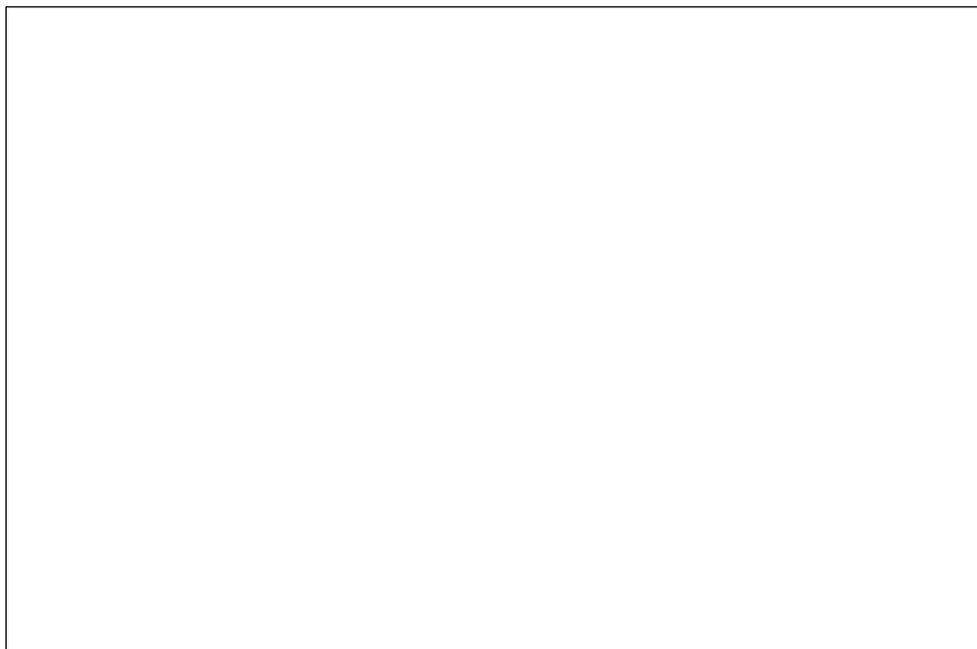
5. Buat sketsa rancangan desain alat. Perhatikan skala ukurannya!



6. Diskusikan tentang keunggulan dan kelemahan dari rancangan ini, akan sejauh apa rancangan ini berhasil?

No.	Keunggulan	Kelemahan

7. Tentukan alat dan bahan yang diperlukan beserta jumlahnya!

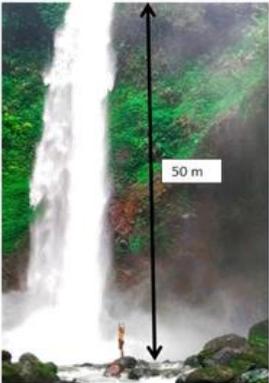




## Lampiran 2: Instrumen Penilaian

### 1) Penilaian Pengetahuan

Soal tes pilihan ganda

No	IPK	Indikator Soal	Tingkat Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
1	Menentukan besar energi potensial gravitasi pada air terjun/air sungai	Disajikan data dan gambar air terjun, siswa dapat menghitung besar energi potensial air terjun	C2	<p>Sebuah air terjun akan dimanfaatkan untuk memutar turbin PLTMH di suatu desa. Debit air yang mengalir pada air terjun tersebut <math>20 \text{ m}^3/\text{s}</math>.</p>  <p>Bila percepatan gravitasi <math>10 \text{ m/s}^2</math>, maka besar energi potensial air terjun tersebut adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1000 J</li><li>10.000 J</li><li>100.000 J</li><li>1.000.000 J</li></ol>	B

2	Menerapkan konsep perubahan bentuk energi pada air dalam prinsip kerja PLTMH	Disajikan data dan gambar air terjun, siswa dapat menerapkan perubahan bentuk energi pada air dalam prinsip kerja PLTMH	C3	<p>Air terjun di sebuah daerah pegunungan memiliki debit <math>15 \text{ m}^3/\text{s}</math>.</p>  <p>Air terjun tersebut tersebut ingin dimanfaatkan untuk memutar generator listrik pada PLTMH yang dipasang dibawahnya. Jika diperkirakan paling sedikit 10% energi air terjun dapat diubah menjadi energi listrik, maka energi listrik yang dihasilkan oleh PLTMH paling sedikit sebesar ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6300 J</li> <li>3150 J</li> <li>630 J</li> <li>315 J</li> </ol>	C
---	--	---	----	--	---

## 2) Penilaian Keterampilan

### a. Lembar Penilaian Produk Rancangan Desain Purwarupa PLTMH:

Aspek dan Indikator	Kriteria Penilaian	
	Ya	Tidak
<b>Konten</b>		
1. Berkaitan dengan topik utama pembelajaran		
2. Menunjukkan solusi dari permasalahan		
3. Ide mudah diimplementasikan		
<b>Bentuk Desain</b>		
1. Gambar desain logis		
2. Menggambarkan seluruh bagian dengan rinci		
3. Tergambarkan keberkaitan antarkomponen		
4. Terdapat keterangan masing-masing komponen		
2. Menunjukkan presisi gambar yang tepat		
3. Prosedur pembuatan lengkap		
<b>Kemudahan Mengimplementasikannya</b>		
1. Menggunakan bahan yang mudah diperoleh di lingkungan (lokal)		
2. Menggunakan peralatan yang mudah diperoleh		
3. Tidak memerlukan keterampilan khusus dalam merangkainya		

#### Rubrik

Ya : Jika memenuhi kriteria (skor 1)

Tidak : Jika tidak memenuhi kriteria (skor 0)

### b. Lembar Penilaian Presentasi Rancangan Desain Purwarupa PLTMH

No	Aspek	Indikator	Kriteria	
			Ya	Tidak
1	<b>Penyampaian konten</b>	1. Informasi yang disampaikan berkaitan dengan tema/topik		
		2. Menyampaikan proses pelaksanaan dengan benar (penjadwalan/perancangan/pembuatan produk/ujicoba)		
		3. Konsep yang disampaikan benar		
2	<b>Penggunaan bahasa dan berkomunikasi</b>	1. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar		
		2. Artikulasi dan intonasi ucapan jelas		
		3. Kelancaran saat berbicara		
		4. Kalimat yang disampaikan sistematis/mudah dipahami		
		5. Menunjukkan bahasa tubuh yang mendukung informasi yang disampaikan		

#### Rubrik

Ya : Jika memenuhi kriteria (skor 1)

Tidak : Jika tidak memenuhi kriteria (skor 0)

**1. Contoh Alat dan Bahan yang Digunakan untuk Membuat Purwarupa PLTMH:**



**2. Contoh Rancangan Produk Purwarupa PLTMH Karya Siswa**



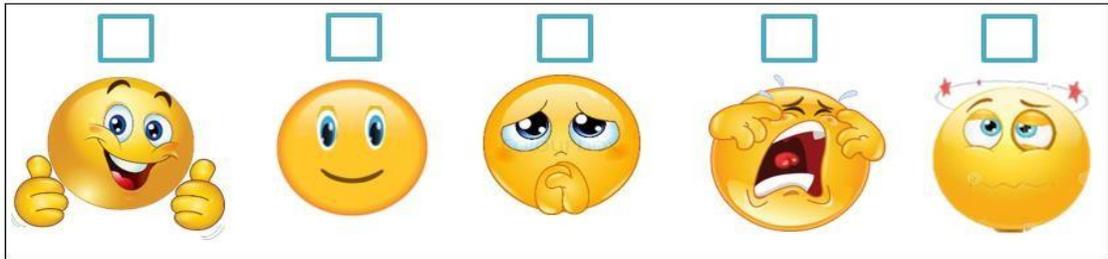
**3. Contoh Produk Purwarupa PLTMH Karya Siswa**



## A. REFLEKSI

Isilah penilaian diri ini dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya sesuai dengan perasaan kalian ketika mengerjakan suplemen bahan materi ini!

1. Bubuhkanlah tanda centang (✓) pada salah satu gambar yang dapat mewakili perasaan kalian setelah mempelajari materi ini!



2. Apa yang sudah kalian pelajari?

.....

.....

3. Apa yang kalian kuasai dari materi ini?

.....

.....

4. Bagian apa yang belum kalian kuasai?

.....

.....

.....

5. Apa upaya kalian untuk menguasai yang belum kalian kuasai?

.....

.....

.....

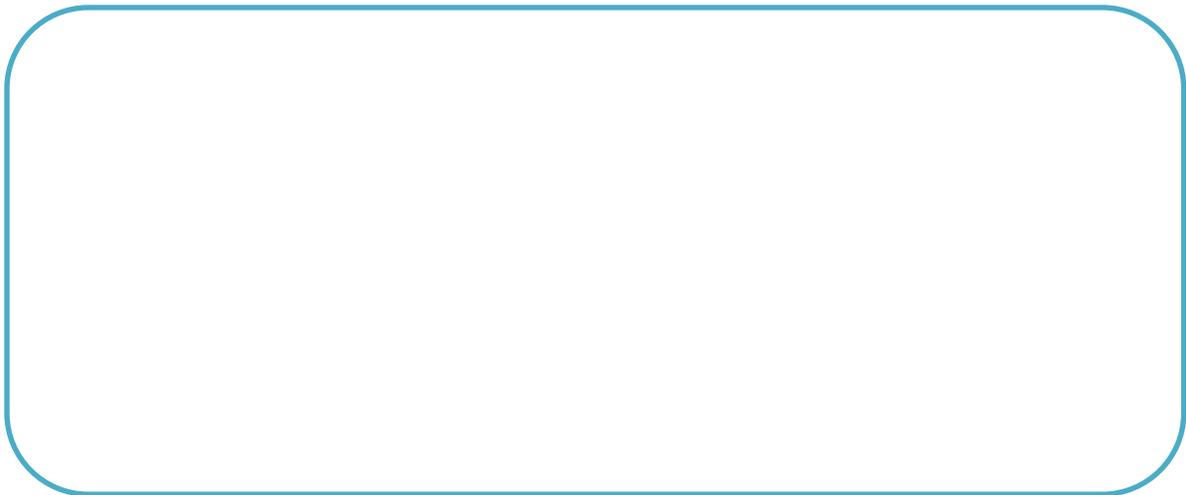
6. Sebutkan hal yang menarik dari aktivitas pembelajaran yang sudah kalian lakukan! Berikan alasannya!

.....  
.....  
.....

7. Sebutkan hal yang tidak menarik dari aktivitas pembelajaran yang sudah kalian lakukan! Berikan alasannya!

.....  
.....  
.....

**B. UMPAN BALIK GURU**



Palas Lampung Selatan, 10 April 2021  
Guru Mata Pelajaran IPA,



**NANCY FOEDZTIDA RASYID SIREGAR, M.Pd.**  
NIP. 19781002 200804 2 001

