

WEBINAR NASIONAL PENDIDIKAN & SAINS KIMIA 2021

# Inovasi Pembelajaran Kimia dengan Metode Problem-Based Learning

Dr. Indra Purnama, S.Pd., M.Sc

Universitas Nusa Cendana  
Kupang, 23 Oktober 2021



## Perkenalan



**Dr. Indra Purnama, S.Pd., M.Sc**

S1 Pendidikan Kimia, Universitas Riau  
S2 Kimia Lingkungan, Universitas Gadjah Mada  
S3 Applied Chemistry, Tokyo Metropolitan University


Koordinator MK Kimia Dasar Universitas Lancang Kuning





INDRA PURNAMA | INOVASI


## Bahasan Hari Ini

**GARIS BESAR TOPIK**

Apa itu Problem-Based Learning? 

Bagaimana Problem-Based Learning dapat menjadi inovasi dalam pembelajaran Kimia? 

Bagaimana Problem-Based Learning menyiapkan SDM berdaya saing? 



INDRA PURNAMA | INOVASI

# Kamu Generasi yang mana?

GENERATION	GENERATION	GENERATION
<b>X</b> 1965 - 1980 Work Life Balance Text Message Loyal Personal Computer	<b>Y</b> 1981 - 1995 Freedom & Flexibility Online & Mobile Digital Entrepreneur Tablet & Smartphone	<b>Z</b> 1996 - 2012 Security & Stability Facetime Multitasking Nano Computing

INDRA PURNAMA | INOVASI

# Karakteristik Gen Z

**Digital Natives**  
born after 1995

- express themselves with their own style
- tend to travel more
- demand 24h access
- born to swipe
- video messages > texting
- masters of social media

INDRA PURNAMA | INOVASI

# Sifat Gen Z

McKinsey&Company

- 'Undefined ID'**  
"Don't define yourself in only one way"  
Expressing individual truth
- 'Communalistic'**  
"Be radically inclusive"  
Connecting through different truths
- 'Dialoguer'**  
"Have fewer confrontations and more dialogue"  
Understanding different truths
- Realistic**  
"Live life pragmatically"  
Unveiling the truth behind all things

INDRA PURNAMA | INOVASI


# Permasalahan Bangsa



LEARNING


INDRA PURNAMA | INOVASI

## PBL menjadi solusi dalam meningkatkan skill peserta didik di era abad 21



DIMANA 4 C SKILLS TURUT DIASAH DALAM PBL, YAITU COMMUNICATION, COLLABORATION, CRITICAL THINKING, AND CREATIVITY

INDRA PURNAMA | INOVASI



## Sebelum mulai

### APA SIH PROBLEM-BASED LEARNING

Problem-Based Learning (PBL) is a teaching method in which complex real-world problems are used as the vehicle to promote student learning of concepts and principles as opposed to direct presentation of facts and concepts. In addition to course content, PBL can promote the development of critical thinking skills, problem-solving abilities, and communication skills. It can also provide opportunities for working in groups, finding and evaluating research materials, and life-long learning (Duch et al, 2001).

INDRA PURNAMA | INOVASI

## KEUNGGULAN PBL

<p>1</p> <p><b>MENYIMPAN INFORMASI LEBIH LAMA</b></p> <p>Menyimpan dan merecall kembali informasi yang telah diperoleh sebelumnya mungkin dilakukan</p>	<p>2</p> <p><b>JENIS INSTRUKSI BERAGAM</b></p> <p>Dapat menyesuaikan dengan gaya belajar peserta didik</p>	<p>3</p> <p><b>KETERLIBATAN BERKELANJUTAN</b></p> <p>Hal ini dikarenakan mahasiswa senang mengerjakan tugas dengan kolaborasi, sehingga menantang mereka untuk materi atau permasalahan baru</p>	<p>4</p> <p><b>KERJASAMA TIM DAN KETERAMPILAN INTERPERSONAL</b></p> <p>Siswa juga harus membangun keterampilan yang dapat ditransfer berdasarkan kerja tim dan kolaborasi</p>
---	--	--	---

<https://www.prodigygame.com/main-en/blog/advantages-disadvantages-problem-based-learning/>

INDRA PURNAMA | INOVASI

## INOVASI PEMBELAJARAN KIMIA DENGAN PROBLEM-BASED LEARNING

Permasalahan-permasalahan yang terkait kimia dapat menjadi masalah pada PBL dalam inovasi pembelajaran Kimia dalam menghadapi era masyarakat 5.0 dan situasi pandemi yang belum berakhir

## RENUNGAN

ANDA INGIN SETIAP MURID TERINSPIRASI, TETAPI ANDA TIDAK DIBERI KEPERCAYAAN UNTUK BERINOVASI.

- NADIEM MAKARIM

DARI TEORI HINGGA PRAKTIK

## Penerapan Praktis

CARA MENGGUNAKAN METODE PBL

INDRA PURNAMA | INOVASI

Mulai dengan  
pertanyaan.



MENGAPA BURUNG PIPIT BERJATUHAN ?

Berita ini menjadi viral beberapa waktu yang lalu di Bali

APAKAH BAHAYA JIKA ADA BORAKS DALAM BAKSO?

Sampai saat ini masih ditemukan berita terkait adanya boraks dalam bakso

APA YANG AKAN TERJADI JIKA HUTAN TAK ADA LAGI?

Laju deforestasi terjadi hingga kini. Tidakkah ada rasa khawatir?



INDRA PURNAMA | INOVASI

## Menentukan Masalah

KETAHUI DARI BERBAGAI SUMBER



APA YANG DIKATAKAN OLEH SUMBER

Peserta didik harus menentukan permasalahan dari pertanyaan-pertanyaan yang muncul tentunya dengan fasilitasi dari guru/dosen, dan didukung dengan sumber dari informan terpercaya, buku, jurnal, dan juga laporan-laporan yang sudah pasti sumbernya.

BAGAIMANA PESERTA DIDIK Mencari SOLUSI

Guru atau dosen berperan sebagai fasilitator dalam membimbing peserta didik dalam mencari solusi dan menarik kesimpulan atas solusi dari permasalahan yang mereka kaji, baik perorangan maupun per kelompok

INDRA PURNAMA | INOVASI



SOURCES: UNIVERSITY OF TORONTO MISSISSAUGA

## CONTOH SOAL PBL



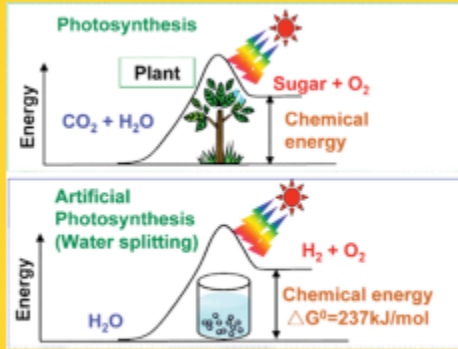
**CORROSION OF METALS**

Pengadilan ulang makam Raja Tutankhamun telah mengungkapkan sebuah ruangan yang tidak diketahui. Anda adalah seorang ahli metalurgi yang bekerja untuk Museum Kairo dan telah dibagikan untuk melindungi artefak tak ternilai yang ditemukan di makam agar tidak terkorosi lebih jauh dari sebelumnya.



**WHAT MAKES COOKIES RISE?**

Seorang pembuat roti pemula telah meninggalkan bahan penting dari resep kue mereka, sehingga kue menjadi tidak mengembang. Selesaikan masalah dan pastikan kesalahan yang sama tidak akan terjadi lagi di kemudian hari.



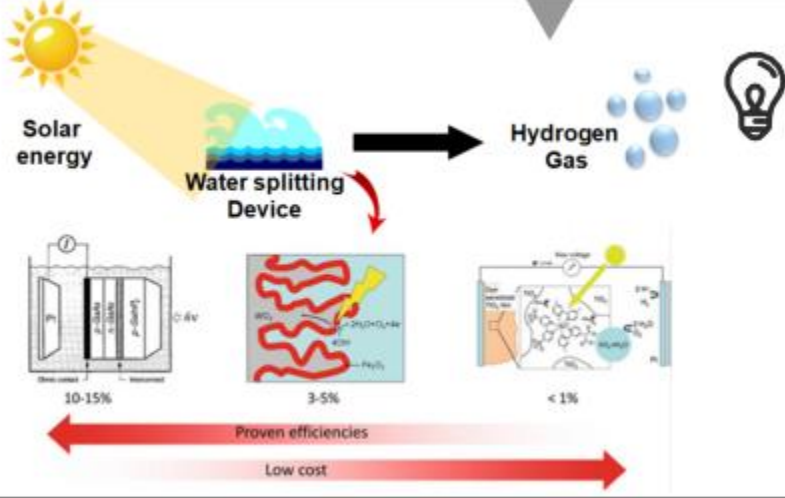
**Tentang Fotosintesis**

**BISAKAH MOLEKUL AIR "DIPECAH"?**

Dengan kita sering memerhatikan berbagai fenomena alam dan berbagai masalah yang muncul, maka mencontoh fotosintesis alami dapat mengilhami berbagai penelitian dalam menghadapi masalah krisis energi yang semakin mengkhawatirkan, terlebih lagi terkait ketersediaan energi yang terbarukan. Fotosintesis buatan saat ini tengah menjadi isu hangat dalam upaya mencari energi hidrogen yang dianggap lebih ramah lingkungan.

[HTTPS://PUBS.RSC.ORG/EN/CONTENT/ARTICLEHTML/2009/CS/B800489G](https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2009/CS/B800489G)

INDRA PURNAMA | INOVASI



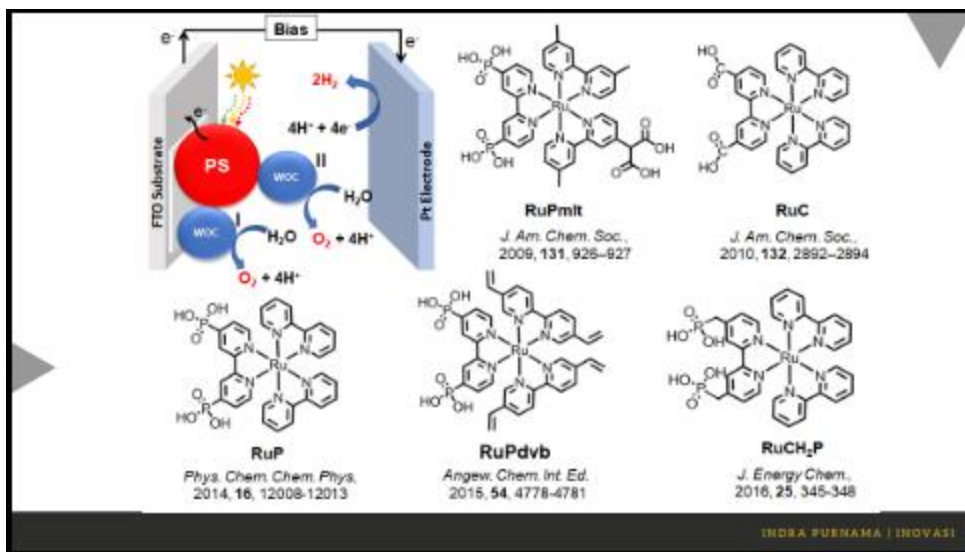
Solar energy → Water splitting Device → Hydrogen Gas

10-15%      3-5%      < 1%

← Proven efficiencies →

← Low cost →

INDRA PURNAMA | INOVASI



## Limitations

The schematic shows a dye-sensitized TiO<sub>2</sub> film on a Pt electrode. Under bias, the reaction is  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$ . The graph shows a photocurrent of 30  $\mu\text{A}$  that decays rapidly over time.

*J. Am. Chem. Soc.*, 2009, 131, 926–927

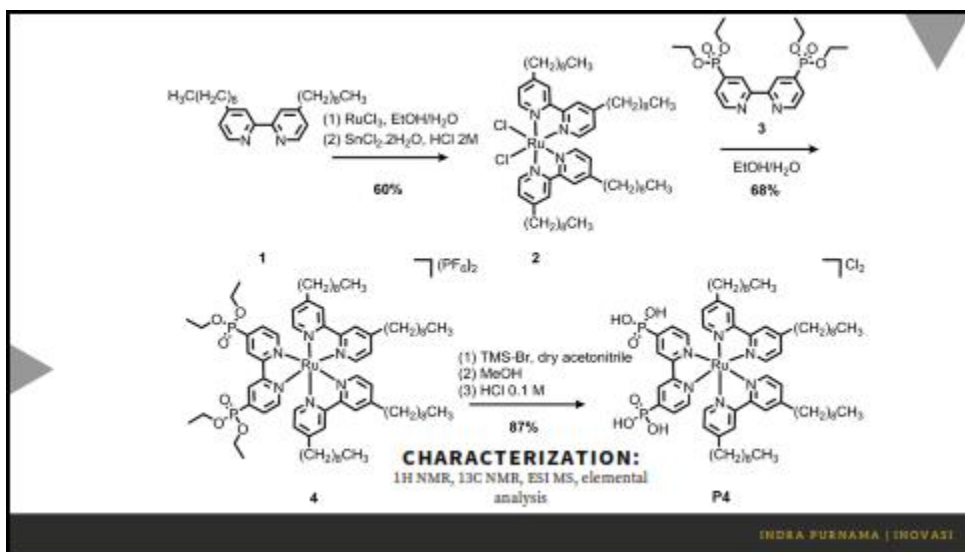
- Fast decay of the photocurrent
- PEC work only for a short time

The schematic shows a dye-sensitized TiO<sub>2</sub> film on a Pt electrode. The graph shows a current density of 30  $\mu\text{A cm}^{-2}$  that decays rapidly over time.

*J. Am. Chem. Soc.*, 2010, 132, 2892–2894

Detachment of photosensitizer and WOC molecules from TiO<sub>2</sub> surface

INDRA PURNAMA | INOVASI



TiO<sub>2</sub> thickness 10 μm

9 mm x 9 mm FTO/TiO<sub>2</sub> film

PS solution

Immersion of FTO/TiO<sub>2</sub> film in PS solution

Structure of surface-bound P4 (or P1) bound to a TiO<sub>2</sub> electrode

- ✓ Absorption
- ✓ Emission
- ✓ Stability

INDRA PURNAMA | INOVASI

CHARACTERIZATION:  
1H NMR, 13C NMR, ESI MS, elemental analysis

INDRA PURNAMA | INOVASI

### Ground- and excited-state energetics

PS	Solution		TiO <sub>2</sub>	
	E <sup>0</sup> (Ru <sup>II</sup> /Ru <sup>I</sup> ) [V]	E <sup>0*</sup> [V]	E <sup>0</sup> (Ru <sup>II</sup> /Ru <sup>I</sup> ) [V]	E <sup>0*</sup> [V]
P1	1.33	-0.95	1.28	-0.93
P2	1.22	-0.99	1.19	-1.00
P3	1.23	-0.98	1.20	-0.99
P4	1.32	-0.83	1.32	-0.91

All potentials are vs. NHE. The E<sup>0\*</sup> values were obtained from the equation E<sup>0\*</sup> = E<sup>0</sup> (Ru<sup>II</sup>/Ru<sup>I</sup>) - E<sub>ox</sub>.

- ✓ The four dyes show more negative excited-state potentials than TiO<sub>2</sub> conduction band level: capable of electron injection
- ✓ The introduction of alkyl groups in P2 and P3 shifts the ground- and excited potentials to the more negative values
- ✓ Dye P4 shows less negative potentials

INDRA PURNAMA | INOVASI



## Informasi Lengkap

SILAKAN BACA ARTIKEL KAMI



**PURNAMA, ET AL**  
Inorganica Chimica Acta, 471, 2018

**PURNAMA, ET AL**  
Dalton Transactions, 48, 2019

**PRATOMO, ET AL**  
Inorganica Chimica Acta, 500, 2020

**SALMAHAMINATI, ET AL**  
ACS Omega, 6, 2021

INDRA PURNAMA | INOVASI

## Tips Bermanfaat

TEKNIK-TEKNIK UNTUK MELANCARKAN KREATIVITAS



Bermaslah dan Berfokus

Eksponasi Pikiran

Membuat Awan Pemikiran

INDRA PURNAMA | INOVASI

## TERIMAKASIH



**FACEBOOK**  
Indra Purnama Tanjung

**BLOG**  
indrapurnama.com

**INSTAGRAM**  
Doktor\_RW

INDRA PURNAMA | INOVASI