

## Modul Ajar

### DASAR-DASAR KIMIA ANALISIS

Elemen ke-2 yaitu Perkembangan teknologi di dunia kerja dan isu-isu global terkait kimia analisis

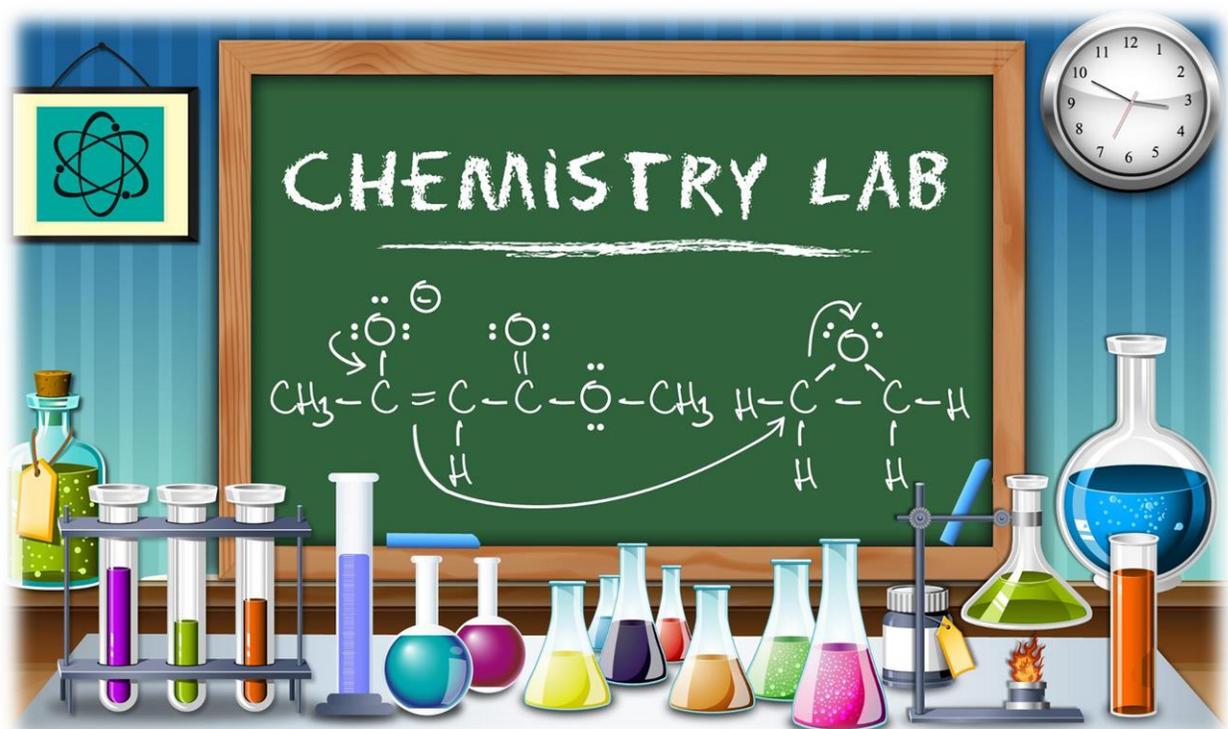
#### Peruntukan Modul:

Kelas 10 Program Keahlian Kimia Analisis

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Sederajat

#### Penulis:

Yeni Ida kurniawati, S.Si



## Kompetensi Awal

Peserta didik telah mempelajari elemen 1

### Profil Pelajar pancasila

- ❖ Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Berakhlak mulia.
  - ❖ Berkebinekaan global
    - ❖ Mandiri
  - ❖ Bergotong Royong
    - ❖ Bernalar Kritis
    - ❖ Kreatif

### Sarana Pembelajaran

Video pembelajaran dari internet, buku digital (e-book), buku ajar dasar-dasar kimia analisis, buku ajar yang relevan, dan lainnya

### Prasarana Pembelajaran

Hp, tablet, laptop, headset, google meet, google classroom, google formulir, youtube dan lainnya

### Model Pembelajaran

*Inquiry, dan project based learning*

### Kolaborasi

Apabila guru dan peserta didik memiliki keterbatasan untuk memperoleh konten belajar atau sumber belajar, maka guru bisa mendatangkan narasumber dan atau guru tamu misalnya dari industri yang bergerak dibidang kimia analisis.

### Assesmen

Pre test, tes formatif, tes sumatif, remedial, dan pengayaan

## Cara Menggunakan Modul Ajar

- 1.** Modul ajar ini dirancang untuk membantu guru pengajar kelas 10 SMK (Fase E) yang berada disekolah pusat keunggulan untuk melaksanakan kegiatan dimata pelajaran Dasar-Dasar Kimia Analisis
- 2.** Disarankan agar modul ajar ini diajarkan di semester 1 pertemuan ke: 3-4 , sesuai dari urutan di alur tujuan pembelajaran
- 3.** Waktu yang direkomendasikan untuk pelaksanaan modul ajar pada elemen ke-2 yaitu Perkembangan teknologi di dunia kerja dan isu-isu global terkait kimia analisis adalah 2 kali tatap muka dengan durasi kurang lebih 12 JP.

# ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

No	Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Kata kunci	Dimensi Profil Pelajar Pancasila	Perkiraan Jumlah Jam
1	2	3	4	5	6	7
2	Perkembangan teknologi di dunia kerja dan isu-isu global terkait kimia analisis	Pada akhir fase E, peserta didik mampu memahami perkembangan teknologi kimia analisis dan isu-isu global seputar laboratorium kimia analisis dan industri yang melibatkan kimia analisis, dari teknologi konvensional sampai dengan teknologi modern, Revolusi Industri 4.0, teknik digitalisasi, Waste Control, perubahan iklim dan aspek-aspek ketenagakerjaan.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu memahami perkembangan teknologi kimia analisis.</li> <li>2. Mampu memahami isu-isu global seputar laboratorium kimia analisis</li> <li>3. Mampu memahami industri yang melibatkan kimia analisis, dari teknologi konvensional sampai dengan teknologi modern</li> <li>4. Mampu memahami Revolusi Industri 4.0</li> <li>5. Mampu memahami , teknik digitalisasi</li> <li>6. Mampu memahami Waste Control,</li> <li>7. Mampu memahami</li> </ol>	perkembangan teknologi, isu global, Revolusi Industri 4.0, teknik digitalisasi, Waste Control, perubahan iklim dan aspek-aspek ketenagakerjaan	1. Bernalar Kritis yang ditunjukkan melalui pemahaman perkembangan teknologi kimia analisis dan isu-isu global seputar laboratorium kimia analisis dan industri yang melibatkan kimia analisis, dari teknologi konvensional sampai dengan teknologi modern, Revolusi Industri 4.0, teknik digitalisasi, Waste Control, perubahan iklim dan aspek-aspek ketenagakerjaan.	2 x 6 jp

No	Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Kata kunci	Dimensi Profil Pelajar Pancasila	Perkiraan Jumlah Jam
1	2	3	4	5	6	7
			perubahan iklim dan aspek-aspek ketenagakerjaan.		2. Kreatif yang ditunjukkan melalui presentasi hasil pengamatan	

# KEGIATAN PEMBELAJARAN

## Pertemuan ke 3 dan 4

### Tujuan Pembelajaran

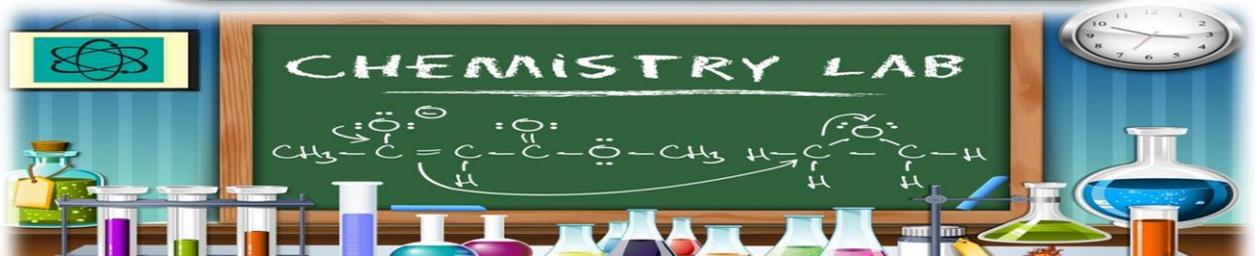
1. Peserta Memahami perkembangan teknologi di dunia kerja dan isu-isu global terkait dunia industri manufaktur dan laboratorium kimia analisis

### Pemahaman Bermakna

- Revolusi Industri 4.0
- Perkembangan teknologi bidang kimia analisis

### Pertanyaan Pematik

1. Tahukah kalian tentang revolusi Industri 4.0 ?
2. Tahukah kalian tentang teknik digitalisasi ?
3. Tahukah kalian tentang Waste Control ?



## SKENARIO PEMBELAJARAN

### PERTEMUAN 3

Pelaksanaan Pembelajaran	<p><b><u>Pendahuluan : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru membuka pelajaran dengan diawali berdoa Bersama (5 menit)</li><li>• Guru menanyakan kondisi kesehatan siswa (5 menit)</li><li>• Guru melakukan presensi peserta didik (20 menit)</li><li>• Guru menanyakan kesiapan untuk menerima pelajaran (5 menit)</li></ul> <p><b><u>Kegiatan Inti : 200 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan instrumen tes diagnostik non kognitif kepadapeserta didik (10 menit)</li><li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, manfaat yang akan diperoleh, serta alur kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa (20menit)</li><li>• Guru meminta peserta didik menyampaikan jawaban tentang pertanyaan pemantik, peserta didik yang lain merespon, guru membagi peserta didik ke dalam 9 kelompok (30 menit)</li><li>• Guru meminta semua peserta didik untuk membaca artikel / berita dan melihat video tentang revolusi industri 4.0 secara seksama (60 menit)<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <a href="https://www.barantum.com/blog/industri-kimia-dan-perkembangannya/">https://www.barantum.com/blog/industri-kimia-dan-perkembangannya/</a></li><li>➤ <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5_88qPjeMXY">https://www.youtube.com/watch?v=5_88qPjeMXY</a></li><li>➤ <a href="https://youtu.be/m0SL3mPT_d8">https://youtu.be/m0SL3mPT_d8</a></li></ul></li><li>• Guru meminta peserta didik dalam masing-masing kelompok berdiskusi untuk mengidentifikasi jenis-jenis profesi dan usaha bidang kimia analisis serta isu-isu globalnya (tabel 1.1 dan Tabel 1.2 ), tiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi informasi yang telah dibuat secara bergantian, kelompok yang lain menanggapi. (90 menit)</li></ul>
--------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b><u>Penutup : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesimpulan tentang pelajaran hari ini (5 menit)</li> <li>• Guru memberikan asesmen untuk mengetahui pemahaman peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran (15 menit)</li> <li>• Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengisi refleksi pada tabel 1.3 (10 menit)</li> <li>• Guru menutup kegiatan dengan memberikan apresiasi kepada peserta didik dan melakukan tindak lanjut hasil jawaban siswa, diakhiri dengan berdoa bersama dan salam penutup (5 menit)</li> </ul>
Asesmen	<p>Diagnostik : menggunakan instrumen berupa kuesioner.</p> <p>Pre test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan awal</p> <p>Post test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan akhir</p> <p>Observasi : untuk menilai kemandirian dan gotong royong</p>

## SKENARIO PEMBELAJARAN

### PERTEMUAN 4

<p>Pelaksanaan Pembelajaran</p>	<p><b><u>Pendahuluan : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru membuka pelajaran dengan diawali berdoa Bersama (5 menit)</li><li>• Guru menanyakan kondisi kesehatan siswa (5 menit)</li><li>• Guru melakukan presensi peserta didik (20 menit)</li><li>• Guru menanyakan kesiapan untuk menerima pelajaran (5 menit)</li></ul> <p><b><u>Kegiatan Inti : 200 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan instrumen tes diagnostik non kognitif kepadapeserta didik (10 menit)</li><li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, manfaat yang akan diperoleh, serta alur kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa (20menit)</li><li>• Guru meminta peserta didik menyampaikan jawaban tentang pertanyaan pemantik, peserta didik yang lain merespon, guru membagi peserta didik ke dalam 9 kelompok (30 menit)</li></ul> <p>Guru meminta semua peserta didik untuk melihat video tentang Perkembangan Teknologi &amp; Isu-Isu Global Terkait Dunia Industri kimia secara seksama (20 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nVULmFwJ-jk">https://www.youtube.com/watch?v=nVULmFwJ-jk</a></li><li>➤ <a href="https://youtu.be/ekL8VTgjFP0">https://youtu.be/ekL8VTgjFP0</a></li><li>➤ <a href="https://youtu.be/6Q35F6mpg68">https://youtu.be/6Q35F6mpg68</a></li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru meminta peserta didik dalam masing-masing kelompok berdiskusi untuk tentang Perkembangan Teknologi &amp; Isu-Isu Global Terkait Dunia Industri kimia buat power pointdan presentasikan di dalam kelas secara bergantian tiap kelompok.</li></ul>
---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b><u>Penutup : 35 menit</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesimpulan tentang pelajaran hari ini (5 menit)</li> <li>• Guru memberikan asesmen untuk mengetahui pemahaman peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran (15 menit)</li> <li>• Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengisi refleksi pada tabel 1.3 (10 menit)</li> <li>• Guru menutup kegiatan dengan memberikan apresiasi kepada peserta didik dan melakukan tindak lanjut hasil jawaban siswa, diakhiri dengan berdoa bersama dan salam penutup (5 menit)</li> </ul>
Asesmen	<p>Diagnostik : menggunakan instrumen berupa kuesioner.</p> <p>Pre test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan awal</p> <p>Post test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan akhir</p> <p>Observasi : untuk menilai kemandirian dan gotong royong</p>

## Materi Pembelajaran Pertemuan ke 3 dan 4

### PETA KONSEP

Untuk memudahkan dalam mempelajari materi ini, silahkan kalian perhatikan peta konsep berikut ini!



Gambar.1.1. Peta Konsep Dasar-dasar Kimia Analisis

Bab ini berisi materi yang akan dipelajari meliputi perkembangan teknologi dan isu - isu global di bidang kimia analisis.

Proses pembelajaran yang dilakukan secara kontekstual dan model pembelajaran project base learning sehingga diharapkan peserta didik mendapatkan pengalaman belajar secara mandiri dan membuka

wawasan dan mengubah pola pikirnya untuk menuju industri 4.0.

## **A. MATERI PEMBELAJARAN**

### **1. Perkembangan Teknologi Dan Isu - Isu Global Di Bidang Kimia Analisis.**

Teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat dari yang konvensional atau manual sampai ke digital. Revolusi industri dari 1.0 dan sekarang sudah sampai 4.0 yang semuanya serba digital.

Lihat dan pelajari video berikut tentang revolusi industri dengan alamat : [https://youtu.be/m0SL3mPT\\_d8](https://youtu.be/m0SL3mPT_d8) buatlah kesimpulan tentang dampak yang ditimbulkan adanya revolusi industri baik positif maupun negatif.

Ilmu kimia berperan dalam menyelesaikan masalah global, meliputi masalah di bidang lingkungan hidup, kedokteran, geologi, biologi, dan peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM).

Pemanasan global, perubahan iklim, pencemaran lingkungan, merupakan salah satu hal terjadi sampai sekarang ini. Lihatlah efek pemanasan global di laman youtube dengan alamat : <https://youtu.be/ekL8VTgjFP0>.

Program langit biru, energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan semakin dibutuhkan demi keberlangsungan hidup manusia di muka bumi ini. Perhatikan, lihatlah video berikut ini tentang Product

Life Cycle, dengan alamat laman <https://youtu.be/6Q35F6mpg68>,  
buatlah analisis kira-kira 5 tahun kedepan produk apa saja yang akan  
mengalami kondisi seperti itu.

### B. Diskusi Kelompok Pertemuan 3

Salah satu tugas seorang analis kimia adalah menganalisis bahan baku, bahan setengah jadi atau produk di industri, ayo tuliskan contoh beberapa profesi kimia analisis di industri atau berwirausaha dan perkembangan teknologi serta isu-isu global yang kemungkinan terjadi di industri atau wirausaha tersebut , dan buatlah dalam tabel di bawah ini :

Tabel 1.1.Data Profesi Kimia Analisis

No	Nama Industri	Produksi di bidang	Profesi kimia analisis	Perkembangan teknologi	Isu-isu global
1					
2					
3					
4					
5					

No	Jenis usaha	Produksi di bidang	Profesi kimia analisis	Perkembangan teknologi	Isu-isu global
1	Wirausaha	makanan			
2					
3					
4					
5					

Tabel 1.2.Data Jenis Usaha Kimia Analisis

### **C. Diskusi Kelompok Pertemuan 4**

Lihatlah video tentang Perkembangan Teknologi & Isu-Isu Global Terkait Dunia Industri kimia buat power point dan presentasikan di dalam kelas secara bergantian tiap kelompok.

- <https://www.youtube.com/watch?v=nVULmFwJ-jk>
- <https://youtu.be/ekL8VTgjFP0>
- <https://youtu.be/6Q35F6mpg68>

### **D. Pertanyaan**

Ayo jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar!

- a. Jelaskan perkembangan teknologi yang mendukung industri petrokimia?
- b. Kira-kira isu-isu global apakah yang terjadi pada industri cat, tekstil, petrokimia, minyak bumi dll

## E. Proyek

Pemanasan global membuat beberapa tempat di wilayah tertentu di dunia mengalami banyak perubahan ekstrim. Mulai dari mencairnya gletser abadi di kutub utara dan gunung-gunung es seperti Kilimanjaro dan Jaya Wijaya. Faktanya, gletser Pizol di Pegunungan Glarus, Switzerland Timur, bahkan telah kehilangan 80 persen dari volumenya. Jika tingkat meleleh gletser terus meningkat, maka kenaikan air laut akan berdampak pada sekitar 50 juta orang yang tinggal di kawasan rendah pantai dan kota-kota besar dunia, seperti London, New York, dan Shanghai. Fenomena lain yang terjadi ialah penurunan es di Kutub Utara sekitar 12 persen per dekade selama 40 tahun terakhir. Bacalah tip-tip untuk mengatasi dampak buruk pemanasan global berikut :

<https://www.gramedia.com/literasi/cara-mengatasi-pemanasan-global/>

Kemudian secara berkelompok pilihlah salah satu project yang menurut kalian paling cocok untuk membantu mengurangi dampak pemanasan global. Buatlah video kegiatannya dan uploade ke youtube.

## F. Refleksi Peserta Didik

Setelah mempelajari materi pada bab ini silahkan kalian merefleksikan diri dengan memberi tanda check list (√) pada pertanyaan dibawah ini, secara jujur sesuai dengan kondisi kalian masing-masing.

**Tabel 1.3**  
**Refleksi Peserta**  
**Didik**

No	Uraian	Hasil Refleksi	
		ya	tidak
1.	Apakah dalam belajar bab ini ada kendala?		
2	Bagaimana kesan kalian setelah mengikuti pembelajaran ini?		
3	Manfaat apa yang kalian peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?		

4	Apa yang akan kalian lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?		
5.	Apakah kalian sudah memahami revolusi industri 4.0 dan isu-isu global terkait kimia analisis ?		

## G. Pengayaan

Agar wawasan dan pengetahuan kalian tentang dasar-dasar kimia analisis semakin luas , silahkan cari di internet tentang 10 Skill yang wajib dimiliki untuk sukses di era Revolusi Industri 4.0 dan 9 profesi baru yang akan muncul di era revolusi industri 4.0.

## Rangkuman

Revolusi Industri 4.0 muncul pada abad ke-21. Ciri utama dari revolusi industri ini adalah penggabungan informasi dan teknologi komunikasi dalam bidang industri. Munculnya Revolusi Industri 4.0 menyebabkan adanya perubahan dalam berbagai sektor. Jika semula membutuhkan pekerja banyak, namun kini bisa digantikan dengan penggunaan mesin teknologi.

Pemanasan global (global warming) adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi. Global warming merupakan suatu proses yang ditandai dengan naiknya suhu atmosfer , laut, dan daratan.