

**PORTOFOLIO PEMBELAJARAN**  
**MATA KULIAH: KIMIA ANORGANIK DASAR**



**Oleh Tim Pengampu**

**Prof. Dr. Henry F. Aritonang, S.Si., M.Si.**

**Dr. Ir. Audy D. Wuntu, M.Si**

**Ir. Harry S. J. Koleangan, M.Si**

**JURUSAN KIMIA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS SAM RATULANGI**

## HALAMAN PENGESAHAN

|                    |   |                                      |
|--------------------|---|--------------------------------------|
| Nama Mata Kuliah   | : | Kimia Anorganik Dasar                |
| Kode               | : | KIM 1222                             |
| Sks                | : | 3                                    |
| Nama Fakultas      | : | Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam |
| Nama Jurusan       | : | Kimia                                |
| Nama Program Studi | : | Kimia                                |

Koordinator KBI,

Koordinator Mata Kuliah,

Prof. Dr. Henry F. Aritonang, S.Si., M.Si.  
NIP. 197112072000031001

Dr. Ir. Audy D. Wuntu, M.Si  
NIP. 196912211994021001

Ketua Jurusan,

Prof. Dr. Henry F. Aritonang, S.Si., M.Si.  
NIP. 197112072000031001

### IDENTITAS MATA KULIAH

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| Nama Mata Kuliah      | : | Kimia Anorganik Dasar  |
| Kode Mata Kuliah      | : | KIM 1222   |
| Sks                   | : | 3  |
| Semester              | : | 2  |
| Deskripsi Mata Kuliah | : | Mata kuliah ini membahas tentang konsep-konsep struktur atom, ikatan kimia, dan struktur molekul, sifat-sifat periodik unsur, prinsip-prinsip dasar dari reaksi anorganik, sistem asam basa, dan konsep pembentukan kompleks |
| Status Mata Kuliah    | : | Wajib  |
| Dosen Pengampu        | : | Prof. Dr. Henry F. Aritonang, S.Si., M.Si.<br>Dr. Ir. Audy D. Wuntu, M.Si<br>Ir. Harry S. J. Koleangan, M.Si   |

## A. CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) PROGRAM STUDI

**Tabel 1. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi**

|     |   |  |
|-----|---|--|
| P/1 | : | Menguasai konsep teoretis struktur, sifat, dan perubahannya baik pada energi maupun kinetiknya, identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia mikromolekul dan terapannya |
|-----|---|--|

## B. CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) YANG DIBEBANKAN KEPADA MATA KULIAH

**Tabel 2. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi**

|     |   |  |
|-----|---|--|
| P/1 | : | Menguasai konsep teoretis struktur, sifat, dan perubahannya baik pada energi maupun kinetiknya, identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia mikromolekul dan terapannya |
|-----|---|--|

## C. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK) DAN SUB-CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (SUB-CPMK)

**Tabel 3. Rumusan CPMK dan Sub-CPMK**

|            |   |   |
|------------|---|---|
| CPMK       | : | Mampu menggunakan konsep-konsep struktur atom, ikatan kimia, sifat-sifat unsur, asam basa, dan kompleks dalam menjelaskan reaksi-reaksi kimia anorganik                     |
| Sub-CPMK 1 | : | Menjelaskan konsep struktur atom dalam menjelaskan sifat-sifat atom   |
| Sub-CPMK 2 | : | Menentukan jenis ikatan kimia dan memprediksikan struktur suatu molekul berdasarkan teori tumpang tindih orbital, orbital molekul, VSEPR, ikatan valensi, dan medan kristal |
| Sub-CPMK 3 | : | Memprediksi sifat-sifat unsur-unsur dengan memperhatikan letaknya dalam sistem periodik   |
| Sub-CPMK 4 | : | Memprediksi arah suatu reaksi kimia   |
| Sub-CPMK 5 | : | Menentukan kekuatan kualitatif suatu asam atau basa   |
| Sub-CPMK 6 | : | Menerapkan konsep labil dan inert dalam menjelaskan pembentukan kompleks  |

#### D. KETERKAITAN ANTARA CPL DAN SUB-CPMK

Tabel 4. Korelasi CPL terhadap Sub-CPMK (%):

| Sub-CPMK  | CPL 1      | Total      |
|---|------------|------------|
| Menjelaskan konsep struktur atom dalam menjelaskan sifat-sifat atom   | 10         | 10         |
| Menentukan jenis ikatan kimia dan memprediksikan struktur suatu molekul berdasarkan teori tumpang tindih orbital, orbital molekul, VSEPR, ikatan valensi, dan medan kristal | 25         | 25         |
| Memprediksi sifat-sifat unsur-unsur dengan memperhatikan letaknya dalam sistem periodik   | 15         | 15         |
| Memprediksi arah suatu reaksi kimia   | 10         | 10         |
| Menentukan kekuatan kualitatif suatu asam atau basa   | 25         | 25         |
| Menerapkan konsep labil dan inert dalam menjelaskan pembentukan kompleks  | 15         | 15         |
| <b>Jumlah</b>   | <b>100</b> | <b>100</b> |

#### E. BENTUK PEMBELAJARAN

Bentuk-bentuk pembelajaran yang dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Bentuk Pembelajaran

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| Kuliah    | : | Pembelajaran pada mata kuliah <i>Kimia Anorganik</i> dirancang untuk memberikan pemahaman konseptual yang komprehensif mengenai prinsip-prinsip dasar kimia yang melandasi struktur, sifat, dan reaktivitas unsur serta senyawa anorganik. Bahan kajian meliputi struktur atom, ikatan kimia dan struktur molekul, prinsip dasar reaksi kimia anorganik, sifat periodik unsur, konsep asam-basa (Arrhenius, Brønsted-Lowry, dan Lewis), kekuatan kualitatif asam-basa, serta senyawa kompleks. Melalui pembelajaran ini, diharapkan mahasiswa mampu mengintegrasikan konsep-konsep dasar kimia anorganik secara sistematis serta mengaplikasikannya dalam menjelaskan fenomena kimia secara ilmiah dan logis. |
| Praktikum | : | -   |
| Tugas     | : | Pembelajaran pada mata kuliah <i>Kimia Anorganik</i> melalui penugasan dirancang untuk memperkuat pemahaman konseptual mahasiswa sekaligus mengembangkan kemampuan  |

|  |  |
|--|--|
|  | berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah secara mandiri maupun kelompok. Penugasan diberikan sebagai bagian integral dari proses pembelajaran untuk mendukung ketercapaian capaian pembelajaran yang mencakup materi struktur atom, ikatan kimia dan struktur molekul, prinsip dasar reaksi kimia anorganik, sifat periodik unsur, konsep asam–basa (Arrhenius, Brønsted–Lowry, dan Lewis), kekuatan kualitatif asam–basa, serta senyawa kompleks. Melalui bentuk pembelajaran tugas ini, diharapkan mahasiswa mampu menguasai konsep-konsep kimia anorganik secara lebih mendalam, serta mampu mengaplikasikannya dalam menyelesaikan permasalahan kimia secara sistematis, logis, dan berbasis ilmiah. |
|--|--|

## F. METODE PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran yang dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6. Bentuk Pembelajaran**

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| Diskusi kelompok             | : | Metode diskusi kelompok mendorong mahasiswa untuk saling bertukar ide, menganalisis kasus, serta menyelesaikan permasalahan berdasarkan pendekatan analitis secara kolaboratif. Melalui diskusi kelompok, mahasiswa tidak hanya memperdalam pemahaman materi, tetapi juga melatih keterampilan berpikir kritis, komunikasi ilmiah, dan kerja sama tim dalam konteks akademik |
| Studi kasus                  | : | -  |
| Pembelajaran berbasis proyek | : | -  |


## G. TEKNIK ASESMEN

Teknik asesmen dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

**Tabel 7. Teknik Asesmen**

| Jenis Pengukuran | Metode Pengukuran       | Alat Ukur                   |
|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Tes              | UTS                     | Tes tertulis essay, jawaban |
|                  | UAS                     | Tes tertulis essay, jawaban |
| Non-Tes          | Tugas                   | Rubrik                      |
|                  | Aktivitas (Studi Kasus) | Rubrik                      |

## H. RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) MATA KULIAH

|  <b>UNIVERSITAS SAM RATULANGI</b><br><b>FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM</b><br><b>JURUSAN/PROGRAM STUDI BIOLOGI</b> |  |  |          |                                     |
|--|--|--|----------|-------------------------------------|
| <b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)</b>   |  |  |          |                                     |
| Nama Mata Kuliah   | Kode Mata Kuliah   | Bobot (sks)  | Semester | Tanggal Penyusunan                  |
| <b>KIMIA ANORGANIK DASAR</b>   | KIM 1222   | 3  | 2        |                                     |
| Otorisasi  | Nama Koordinator Pengembang RPS  | Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)   |          | Korprodi                            |
|  | Dr. Ir. Audy D. Wuntu, M.Si  | Prof. Dr. Henry F. Aritonang, M.Si.  |          | Prof. Dr. Henry F. Aritonang, M.Si. |
| <b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>   | <b>CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah</b> |  |          |                                     |
|  | P/1  | Menguasai konsep teoretis struktur, sifat, dan perubahannya baik pada energi maupun kinetiknya, identifikasi, pemisahan, karakterisasi, transformasi, sintesis bahan kimia mikromolekul dan terapannya |          |                                     |
|  | <b>CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)</b>   |  |          |                                     |
|  | 1  | Mampu menggunakan konsep-konsep struktur atom, ikatan kimia, sifat-sifat unsur, asam basa, dan kompleks dalam menjelaskan reaksi-reaksi kimia anorganik  |          |                                     |
|  | <b>SUB-CPMK</b>  |  |          |                                     |
|  | 1.   | Menjelaskan konsep struktur atom dalam menjelaskan sifat-sifat atom  |          |                                     |
|  | 2.   | Menentukan jenis ikatan kimia dan memprediksikan struktur suatu molekul berdasarkan teori tumpang tindih orbital, orbital molekul, VSEPR, ikatan valensi, dan medan kristal                            |          |                                     |
|  | 3.   | Memprediksi sifat-sifat unsur-unsur dengan memperhatikan letaknya dalam sistem periodik  |          |                                     |
|  | 4.   | Memprediksi arah suatu reaksi kimia  |          |                                     |
|  | 5.   | Menentukan kekuatan kualitatif suatu asam atau basa  |          |                                     |
| 6.   | Menerapkan konsep labil dan inert dalam menjelaskan pembentukan kompleks                       |  |          |                                     |

|                                  |   | <b>Korelasi CPL terhadap Sub-CPMK (%):</b>  |              |                          |
|----------------------------------|---|---|--------------|--------------------------|
|                                  |   | <b>Sub-CPMK</b>   | <b>CPL 1</b> | <b>Bobot Keterkaitan</b> |
|                                  |   | Menjelaskan konsep struktur atom dalam menjelaskan sifat-sifat atom   | 10           | 10                       |
|                                  |   | Menentukan jenis ikatan kimia dan memprediksikan struktur suatu molekul berdasarkan teori tumpang tindih orbital, orbital molekul, VSEPR, ikatan valensi, dan medan Kristal | 25           | 25                       |
|                                  |   | Memprediksi sifat-sifat unsur-unsur dengan memperhatikan letaknya dalam sistem periodic   | 15           | 15                       |
|                                  |   | Memprediksi arah suatu reaksi kimia   | 10           | 10                       |
|                                  |   | Menentukan kekuatan kualitatif suatu asam atau basa   | 25           | 25                       |
|                                  |   | Menerapkan konsep labil dan inert dalam menjelaskan pembentukan kompleks  | 15           | 15                       |
|                                  |   | Jumlah  | 100          | 100                      |
| Deskripsi Singkat Mata Kuliah    | Mata kuliah ini membahas tentang konsep-konsep struktur atom, ikatan kimia, dan struktur molekul, sifat-sifat periodik unsur, prinsip-prinsip dasar dari reaksi anorganik, sistem asam basa, dan konsep pembentukan kompleks. |   |              |                          |
| Bahan Kajian/Materi Pembelajaran | 1.  | Struktur atom   |              |                          |
|                                  | 2.  | Ikatan kimia dan struktur molekul   |              |                          |
|                                  | 3.  | Sifat periodik unsur  |              |                          |
|                                  | 4.  | Prinsip dasar reaksi kimia anorganik  |              |                          |
|                                  | 5.  | Sistem asam-basa  |              |                          |
|                                  | 6.  | Pembentukan senyawa kompleks  |              |                          |
| Daftar Referensi                 | Utama   |   |              |                          |

|                                  |  |   |
|----------------------------------|--|---|
|                                  | 1.   | Atkins, P., Overton, T., Rourke, J., Weller, M., Armstrong, F., Hagerman, M. 2010. Shriver & Atkins' Inorganic Chemistry. W. H. Freeman, Co. New York |
|                                  | Pendukung  |   |
|                                  | 1  | Chambers, C., Hollyday, A. K. 1975. Modern Inorganic Chemistry. Butterworth & Co. Chichester.   |
| Nama Dosen Pengampu              | 1. Prof. Dr. Henry F. Aritonang, M.Si.<br>2. Dr. Ir. Audy D. Wuntu, M.Si<br>3. Ir. Harry S. J. Koleangan, M.Si |   |
| Mata Kuliah Prasyarat (jika ada) |  |   |

| Pertemuan | Sub-CPMK (kemampuan Akhir yang Direncanakan)                        | Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)         | Bentuk dan Metode Pembelajaran [Media & Sumber Belajar]  | Estimasi Waktu (Jam)                            | Tugas Mahasiswa   | Penilaian         |           |           |
|-----------|---|--|--|---|---|-------------------|-----------|-----------|
|           |   |  |  |   |   | Kriteria & Bentuk | Indikator | Bobot (%) |
| 1         | Menjelaskan konsep struktur atom dalam menjelaskan sifat-sifat atom | Pengantar perkuliahan<br><br>Struktur atom | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Metode: Tanya-Jawab</li> </ul> Aktivitas di kelas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Metode: ceramah</li> </ul> Media: proyektor LCD | <br><br>TM: 3x50'<br><br>PT:3x60';<br>BM: 3x60' | Mahasiswa mengikuti penyampaian dosen dan mengikuti diskusi kelas |                   |           | 0         |

|   |   |               |   |              |   |  |   |   |
|---|---|---------------|---|--------------|---|--|---|---|
|   |   |               | struktur atom, ikatan kimia, sifat periodik unsur, sistem asam basa, dan pembentukan kompleks       |              |   |  |   |   |
| 2 | Menjelaskan konsep struktur atom dalam menjelaskan sifat-sifat atom | Struktur atom | Bentuk:<br>Kuliah<br>• Metode:<br>Diskusi<br>Kelompok   |              | Mahasiswa mendiskusikan konsep struktur atom dalam menjelaskan sifat-sifat atom | Luaran:<br>• ringkasan diskusi<br>Kriteria:<br>• keaktifan dalam diskusi<br>• kualitas ringkasan diskusi<br>Bentuk:<br>non-tes | Keaktifan diskusi:<br>• keaktifan berdiskusi<br>Kualitas ringkasan diskusi:<br>• kelengkapan konsep<br>• ketepatan konsep kreativitas | 5 |
|   |   |               | Aktivitas di kelas:<br>• Metode:<br>Ceramah<br><br>Media:<br>proyektor LCD                          | TM:<br>3x50' |   |  |   |   |
| 3 | Menjelaskan konsep struktur atom dalam menjelaskan sifat-sifat atom | Struktur atom | Bentuk:<br>Kuliah<br><br>Aktivitas di kelas:<br>• Metode:<br>Ceramah<br><br>Media:<br>proyektor LCD | TM:<br>3x50' | Mahasiswa mendiskusikan konsep struktur   | Luaran:<br>• ringkasan diskusi<br>Kriteria:<br>• keaktifan dalam diskusi<br>• kualitas ringkasan diskusi                       | Keaktifan diskusi:<br>• keaktifan berdiskusi<br>Kualitas ringkasan diskusi:<br>• kelengkapan konsep<br>• ketepatan konsep kreativitas | 5 |

|          |   |                                   |   |  |  |   |   |   |
|----------|---|-----------------------------------|---|--|--|---|---|---|
|          |   |                                   | Aktivitas di luar kelas: menyusun ringkasan hasil diskusi                 | PT: 3x50';<br>BM: 3x60'                  | ur atom dalam menjelaskan sifat-sifat atom   | Bentuk: non-tes   |   |   |
| <b>4</b> | Menentukan jenis ikatan kimia dan memprediksi struktur suatu molekul berdasarkan teori tumpang tindih orbital, dan orbital molekul. | Ikatan kimia dan struktur molekul | Bentuk: Kuliah<br>• Metode : Diskusi kelompok<br><br>Media: proyektor LCD | TM: 3x50'<br><br>PT: 3x50';<br>BM: 3x60' | Mahasiswa mendiskusikan jenis ikatan kimia cara dan memprediksi struktur suatu molekul | Luaran:<br>• ringkasan diskusi<br>Kriteria:<br>• keaktifan dalam diskusi<br>• kualitas ringkasan diskusi<br>Bentuk: non-tes | Keaktifan diskusi:<br>• keaktifan berdiskusi<br>Kualitas ringkasan diskusi:<br>• kelengkapan konsep<br>• ketepatan konsep kreativitas | 5 |

|   |   |                                   |   |  |  |  |  |    |
|---|---|-----------------------------------|---|--|--|--|--|----|
| 5 | Menentukan jenis ikatan kimia dan memprediksi struktur suatu molekul berdasarkan teori VSEPR.                             | Ikatan kimia dan struktur molekul | Bentuk:<br>Kuliah<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode : Ceramah</li> </ul> Media:<br>proyektor LCD           | TM:<br>3x50'<br>PT: 3x50';<br>BM:<br>3x60' | Mahasiswa mendiskusikan jenis ikatan kimia cara dan memprediksi struktur suatu molekul | Luaran:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• ringkasan diskusi</li> </ul> Kriteria:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan dalam diskusi</li> <li>• kualitas ringkasan diskusi</li> </ul> Bentuk:<br>non-tes | Keaktifan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan berdiskusi</li> </ul> Kualitas ringkasan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• kelengkapan konsep</li> <li>• ketepatan konsep kreativitas</li> </ul> | 5  |
|   |   |                                   | Aktivitas di kelas:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode: Diskusi kelompok</li> </ul> Media:<br>proyektor LCD |  |  |  |  |    |
| 6 | Menentukan jenis ikatan kimia dan memprediksi struktur suatu molekul berdasarkan teori ikatan valensi, dan medan kristal. | Ikatan kimia dan struktur molekul | Bentuk:<br>Kuliah<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode : Ceramah</li> </ul> Media:<br>proyektor LCD           | TM:<br>3x50'                               | Mahasiswa mendiskusikan jenis ikatan kimia cara dan memprediksi struktur suatu molekul | Luaran:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• ringkasan diskusi</li> </ul> Kriteria:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan dalam diskusi</li> <li>• kualitas ringkasan diskusi</li> </ul> Bentuk:<br>non-tes | Keaktifan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan berdiskusi</li> </ul> Kualitas ringkasan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• kelengkapan konsep</li> <li>• ketepatan konsep kreativitas</li> </ul> | 10 |
|   |   |                                   | Aktivitas di luar kelas: menyusun ringkasan hasil diskusi   | PT:3x50';<br>BM:<br>3x60'                  |  |  |  |    |

|   |                                     |                                      |   |                           |   |  |  |   |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|---|---------------------------|---|--|--|---|
| 7 | Memprediksi arah suatu reaksi kimia | Prinsip dasar reaksi kimia anorganik | Bentuk:<br>Kuliah <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode :<br/>Ceramah</li> </ul> Media:<br>proyektor LCD              | TM:<br>3x50'              | Mahasiswa mendiskusikan sifat-sifat unsur-unsur dengan memperhatikan letaknya dalam sistem periodik | Luaran:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• ringkasan diskusi</li> </ul> Kriteria:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan dalam diskusi</li> <li>• kualitas ringkasan diskusi</li> </ul> Bentuk non-tes | Keaktifan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan berdiskusi</li> </ul> Kualitas ringkasan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• kelengkapan konsep</li> <li>• ketepatan konsep kreativitas</li> </ul> | 5 |
|   |                                     |                                      | Aktivitas di kelas:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode:<br/>Diskusi kelompok</li> </ul> Media:<br>proyektor LCD | PT:3x50';<br>BM:<br>3x60' |   |  |  |   |
| 8 | Memprediksi arah suatu reaksi kimia | Sifat periodic unsur                 | Bentuk:<br>Kuliah <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode :<br/>Ceramah</li> </ul> Media:<br>proyektor LCD              | TM:<br>3x50'              | Mahasiswa mendiskusikan sifat-sifat unsur-unsur dengan memperhatikan letaknya dalam sistem periodik | Luaran:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• ringkasan diskusi</li> </ul> Kriteria:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan dalam diskusi</li> <li>• kualitas ringkasan diskusi</li> </ul> Bentuk non-tes | Keaktifan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan berdiskusi</li> </ul> Kualitas ringkasan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• kelengkapan konsep</li> <li>• ketepatan konsep kreativitas</li> </ul> | 5 |
|   |                                     |                                      | Aktivitas di luar kelas: menyusun ringkasan hasil diskusi   | BM:<br>2x3x60'            |   |  |  |   |

|                                    |   |  |  |                           |   |  |   |   |
|------------------------------------|---|--|--|---------------------------|---|--|---|---|
| 9                                  | Memprediksi arah suatu reaksi kimia                 | Prinsip dasar reaksi kimia anorganik           | Bentuk:<br>Kuliah<br>• Metode :<br>Responsi                                    | TM:<br>3x50'              | Mahasiswa mendiskusikan sifat-sifat unsur-unsur dengan memperhatikan letaknya dalam sistem periodik | Luaran:<br>• ringkasan diskusi<br>Kriteria:<br>• keaktifan dalam diskusi<br>• kualitas ringkasan diskusi<br>Bentuk non-tes | Keaktifan diskusi:<br>• keaktifan berdiskusi<br>Kualitas ringkasan diskusi:<br>• kelengkapan konsep<br>• ketepatan konsep kreativitas | 5 |
|                                    |   |  | Aktivitas di kelas:<br>• Metode:<br>Tanya Jawab<br><br>Media:<br>proyektor LCD | PT:3x50';<br>BM:<br>3x60' |   |  |   |   |
| <b>Ujian Tengah Semester (UTS)</b> |   |  |  |                           |   |  |   |   |
| 10                                 | Menentukan kekuatan kualitatif suatu asam atau basa | Sistem asam-basa<br>Sistem asam-basa Arrhenius | Bentuk:<br>Kuliah<br>• Metode:<br>Diskusi kelompok                             | TM:<br>3x50'              | Mahasiswa mendiskusikan tentang penilaian kekuatan kualitatif suatu asam atau basa                  | Luaran:<br>• ringkasan diskusi<br>Kriteria:<br>• keaktifan dalam diskusi<br>• kualitas ringkasan diskusi<br>Bentuk non-tes | Keaktifan diskusi:<br>• keaktifan berdiskusi<br>Kualitas ringkasan diskusi:<br>• kelengkapan konsep<br>• ketepatan konsep kreativitas | 5 |
|                                    |   |  | Aktivitas di kelas:<br>• Metode:<br>Ceramah<br><br>Media:<br>proyektor LCD     | PT:3x50';<br>BM:<br>3x60' |   |  |   |   |

|           |   |   |  |                              |  |  |   |    |
|-----------|---|---|--|------------------------------|--|--|---|----|
| <b>11</b> | Menentukan kekuatan kualitatif suatu asam atau basa | Sistem asam-basa Bronsted-Lowry<br>Sistem asam-basa Lewis | Bentuk:<br>Kuliah<br>• Metode:<br>Ceramah  | TM:<br>3x50'                 | Mahasiswa mendiskusikan tentang penilaian kekuatan kualitatif suatu asam atau basa | Luaran:<br>• ringkasan diskusi<br>Kriteria:<br>• keaktifan dalam diskusi<br>• kualitas ringkasan diskusi<br>Bentuk non-tes | Keaktifan diskusi:<br>• keaktifan berdiskusi<br>Kualitas ringkasan diskusi:<br>• kelengkapan konsep<br>• ketepatan konsep kreativitas | 5  |
|           |   |   | Aktivitas di kelas:<br>• Metode:<br>Diskusi kelompok<br><br>Media:<br>Modul/Bahan Ajar | TM:<br>3x50'<br>BM:<br>3x60' |  |  |   |    |
| <b>12</b> | Menentukan kekuatan kualitatif suatu asam atau basa | Menentukan kekuatan kualitatif suatu asam atau basa       | Bentuk:<br>Kuliah<br>• Metode:<br>Diskusi kelompok<br><br>Media:<br>Modul/Bahan Ajar   |                              | Mahasiswa mendiskusikan tentang penilaian kekuatan kualitatif suatu asam atau basa | Luaran:<br>• ringkasan diskusi<br>Kriteria:<br>• keaktifan dalam diskusi<br>• kualitas ringkasan diskusi<br>Bentuk non-tes | Keaktifan diskusi:<br>• keaktifan berdiskusi<br>Kualitas ringkasan diskusi:<br>• kelengkapan konsep<br>• ketepatan konsep kreativitas | 10 |
|           |   |   | Aktivitas di luar kelas: menyusun ringkasan hasil diskusi                              | PT:3x50';<br>BM:<br>3x60'    |  |  |   |    |

|    |                      |                                     |   |                           |  |  |  |    |
|----|----------------------|-------------------------------------|---|---------------------------|--|--|--|----|
| 13 | Pembentukan Kompleks | Pendahuluan Senyawa Kompleks        | Bentuk:<br>Kuliah<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode: Ceramah</li> </ul>                                    | TM:<br>3x50'              | Mahasiswa mendiskusikan tentang konsep labil dan inert dalam menjelaskan pembentukan kompleks<br>Mahasiswa mendiskusikan tentang konsep labil dan inert dalam menjelaskan pembentukan kompleks | Luaran:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• ringkasan diskusi</li> </ul> Kriteria:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan dalam diskusi</li> <li>• kualitas ringkasan diskusi</li> </ul> Bentuk non-tes | Keaktifan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan berdiskusi</li> </ul> Kualitas ringkasan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• kelengkapan konsep</li> <li>• ketepatan konsep kreativitas</li> </ul> | 5  |
|    |                      |                                     | Aktivitas di kelas:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode: Diskusi kelompok</li> </ul> Media:<br>proyektor LCD | PT:3x50';<br>BM:<br>3x60' |  |  |  |    |
| 14 | Pembentukan Kompleks | Reaksi pembentukan senyawa kompleks | Bentuk:<br>Kuliah<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode: Diskusi kelompok</li> </ul> Media:<br>proyektor LCD   | TM:<br>3x50'              | Mahasiswa mendiskusikan tentang konsep labil dan inert dalam menjelaskan pembentukan kompleks  | Luaran:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• ringkasan diskusi</li> </ul> Kriteria:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan dalam diskusi</li> <li>• kualitas ringkasan diskusi</li> </ul> Bentuk non-tes | Keaktifan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• keaktifan berdiskusi</li> </ul> Kualitas ringkasan diskusi:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• kelengkapan konsep</li> <li>• ketepatan konsep kreativitas</li> </ul> | 10 |
|    |                      |                                     | Aktivitas di luar kelas: menyusun ringkasan hasil diskusi   | PT:3x50';<br>BM:<br>3x60' |  |  |  |    |

|                                   |                      |  |  |                           |   |  |   |            |
|-----------------------------------|----------------------|--|--|---------------------------|---|--|---|------------|
| 15                                | Pembentukan Kompleks | Reaksi-reaksi senyawa kompleks   | Bentuk:<br>Kuliah<br>• Metode:<br>Diskusi kelompok                             | TM:<br>3x50'              | Mahasiswa mendiskusikan tentang konsep labil dan inert dalam menjelaskan pembentukan kompleks | Luaran:<br>• ringkasan diskusi<br>Kriteria:<br>• keaktifan dalam diskusi<br>• kualitas ringkasan diskusi<br>Bentuk non-tes | Keaktifan diskusi:<br>• keaktifan berdiskusi<br>Kualitas ringkasan diskusi:<br>• kelengkapan konsep<br>• ketepatan konsep kreativitas | 10         |
|                                   |                      |  | Aktivitas di kelas:<br>• Metode: Studi Kasus<br><br>Media:<br>Modul/Bahan Ajar | PT:3x50';<br>BM:<br>3x60' |   |  |   |            |
| 16                                | Pembentukan Kompleks | Menerapkan konsep labil dan inert dalam menjelaskan pembentukan kompleks | Bentuk:<br>Kuliah<br>• Metode:<br>Ceramah<br>• Metode :<br>Tanya-Jawab         | TM:<br>3x50'              | Mahasiswa mendiskusikan tentang konsep labil dan inert dalam menjelaskan pembentukan kompleks | Luaran:<br>• ringkasan diskusi<br>Kriteria:<br>• keaktifan dalam diskusi<br>• kualitas ringkasan diskusi<br>Bentuk non-tes | Keaktifan diskusi:<br>• keaktifan berdiskusi<br>Kualitas ringkasan diskusi:<br>• kelengkapan konsep<br>• ketepatan konsep kreativitas | 10         |
| <b>Ujian Akhir Semester (UAS)</b> |                      |  |  |                           |   |  |   |            |
|                                   |                      |  |  |                           |   |  |   | <b>100</b> |

Catatan:

TM=tatap muka, PT=penugasan terstruktur, BM=belajar mandiri

## I. PENJADWALAN MATA KULIAH

**Tabel 8. Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran**

| Pertemuan | Tanggal    | Waktu       | Ruang      | Bahan Kajian                         | Dosen Pengampu |
|-----------|------------|-------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| 1         |            | 07.30-10.00 |            | Struktur Atom                        |                |
| 2         |            | 07.30-10.00 |            | Struktur Atom                        |                |
| 3         |            | 07.30-10.00 |            | Struktur Atom                        |                |
| 4         |            | 07.30-10.00 |            | Ikatan kimia dan struktur molekul    |                |
| 5         |            | 07.30-10.00 |            | Ikatan kimia dan struktur molekul    |                |
| 6         |            | 07.30-10.00 |            | Ikatan kimia dan struktur molekul    |                |
| 7         |            | 07.30-10.00 |            | Prinsip dasar reaksi kimia anorganik |                |
| 8         |            | 07.30-10.00 |            | Prinsip dasar reaksi kimia anorganik |                |
| 9         |            | 07.30-10.00 |            | Prinsip dasar reaksi kimia anorganik |                |
|           | 03-04-2024 | 07.30-10.00 | <b>UTS</b> |                                      |                |
| 10        |            | 07.30-10.00 |            | Sistem Asam-Basa                     |                |
| 11        |            | 07.30-10.00 |            | Sistem Asam-Basa                     |                |
| 12        |            | 07.30-10.00 |            | Sistem Asam-Basa                     |                |
| 13        |            | 07.30-10.00 |            | Senyawa kompleks                     |                |
| 14        |            | 07.30-10.00 |            | Senyawa kompleks                     |                |
| 15        |            | 07.30-10.00 |            | Senyawa kompleks                     |                |
| 16        |            | 07.30-10.00 |            | Senyawa kompleks                     |                |
|           |            | 07.30-10.00 | <b>UAS</b> |                                      |                |

## **J. PROSEDUR PENGUKURAN CPMK**

### **1. Pengukuran CPMK**

Prosedur pengukuran ketercapaian CPL (Capaian Pembelajaran Lulusan) melibatkan beberapa tahapan, dimulai dari penentuan CPL, identifikasi indikator, hingga evaluasi dan analisis hasil. Tujuannya adalah memastikan lulusan telah mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan CPL yang telah ditetapkan.

#### 1. Penetapan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL):

- Program studi (prodi) menetapkan CPL yang ingin dicapai oleh lulusannya.
- CPL harus sesuai dengan standar nasional dan/atau standar yang lebih tinggi (misalnya, standar internasional).
- CPL dapat dibagi menjadi beberapa tingkat, misalnya tingkat pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

#### 2. Identifikasi Indikator:

- Untuk setiap CPL, perlu diidentifikasi indikator-indikator yang dapat digunakan untuk mengukur ketercapaiannya.
- Indikator harus jelas, terukur, dan dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

#### 3. Perancangan Asesmen:

- Dosen perancangan asesmen (penilaian) yang sesuai dengan indikator dan CPL yang telah diidentifikasi.
- Asesmen dapat berupa tes (misalnya, kuis, UTS, UAS), tugas, proyek, atau observasi.
- Asesmen harus valid dan reliabel, serta dapat memberikan informasi yang akurat tentang ketercapaian CPL.

#### 4. Pelaksanaan Asesmen:

- Dosen melaksanakan asesmen kepada mahasiswa sesuai dengan rencana yang telah disusun.
- Data hasil asesmen dikumpulkan dan dianalisis untuk mengetahui ketercapaian CPL.

#### 5. Analisis dan Evaluasi:

- Data hasil asesmen dianalisis untuk menentukan tingkat ketercapaian CPL.
- Evaluasi dilakukan untuk melihat sejauh mana CPL telah dicapai oleh mahasiswa.
- Evaluasi juga dapat digunakan untuk melakukan perbaikan dalam proses pembelajaran.

## 6. Pelaporan dan Pemetaan:

- Hasil analisis dan evaluasi dilaporkan kepada pihak terkait (misalnya, dosen, prodi, dan pengelola pendidikan).
- Pemetaan ketercapaian CPL dapat dilakukan untuk melihat bagaimana kontribusi setiap mata kuliah terhadap pencapaian CPL.

## 7. Kaji Ulang dan Peningkatan:

- Kaji ulang ketercapaian CPL dilakukan secara berkala untuk mengevaluasi efektivitas kurikulum dan pembelajaran.
- Hasil kaji ulang digunakan untuk melakukan perbaikan dan peningkatan dalam proses pembelajaran.

## 2. Pembahasan Pengukuran Ketercapaian CPL

**Tabel 9. Instrumen Asesmen Sub-CPMK**

| SUB-CPMK | KOMPONEN DAN BOBOT |       |      |           |             |        |     | TOTAL |
|----------|--------------------|-------|------|-----------|-------------|--------|-----|-------|
|          | UTS                | Tugas | Kuis | Praktikum | Studi Kasus | Proyek | UAS |       |
| 1        |                    | 10%   |      |           |             |        |     | 10    |
| 2        |                    |       |      |           | 25%         |        |     | 25    |
| 3        | 15%                |       |      |           |             |        |     | 15    |
| 4        |                    |       | 10%  |           |             |        |     | 10    |
| 5        |                    |       |      |           | 25%         |        |     | 25    |
| 6        |                    |       |      |           |             |        | 15% | 15    |
| Jumlah   | 15%                | 10%   | 10%  |           | 50%         |        | 15% | 100   |

**Tabel 10. Ketercapaian CPL Mahasiswa Berdasarkan Capaian Sub-CPMK**

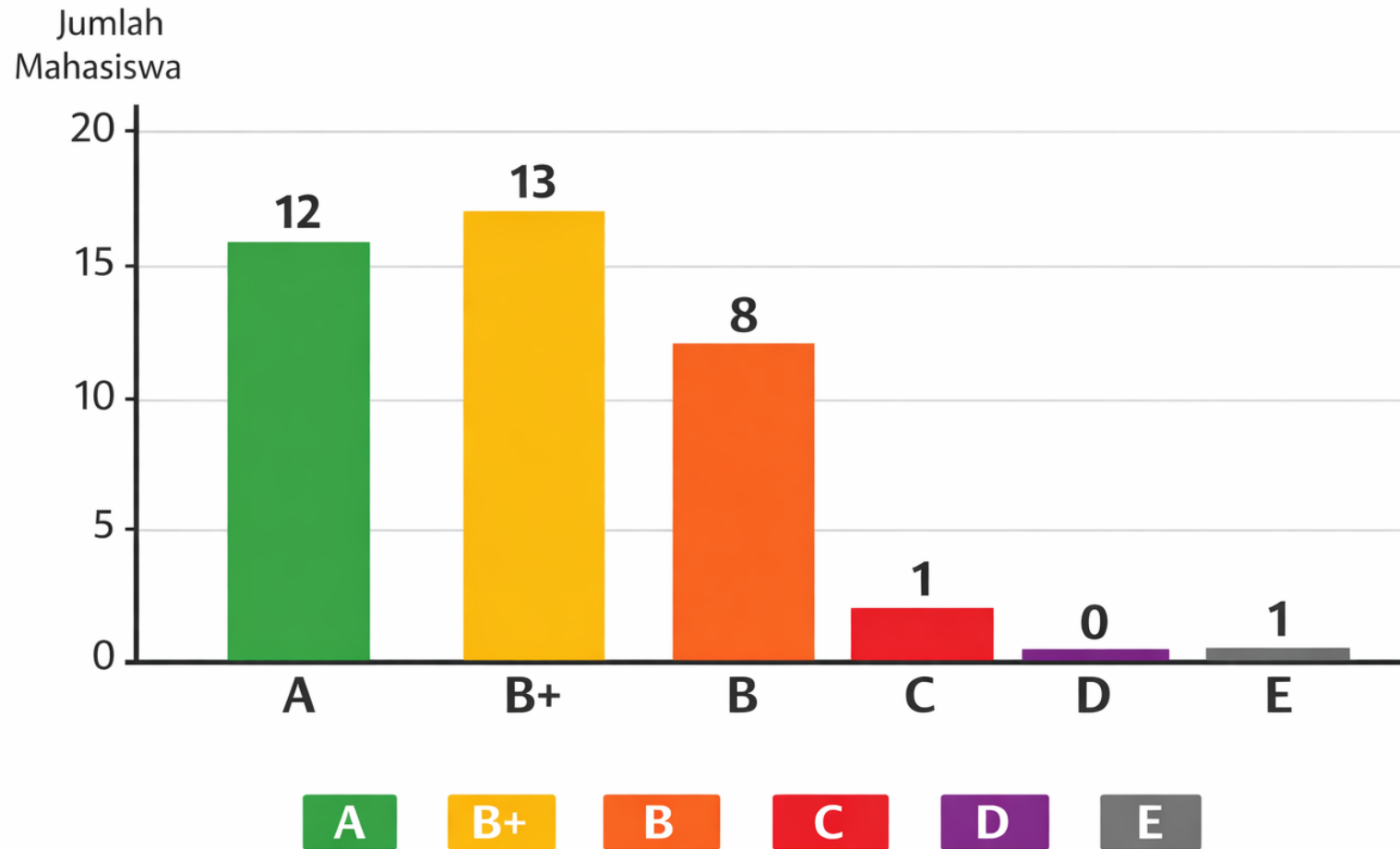
| No. | Nama Mahasiswa                    | CPL 1            |                   |                  |                  |                   |                  | Capaian |    | Kategori |
|-----|-----------------------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|---------|----|----------|
|     |                                   | Sub-CPMK 1 (10%) | Sub-CPMK 2 (15%)  | Sub-CPMK 3 (15%) | Sub-CPMK 4 (10%) | Sub-CPMK 5 (25%)  | Sub-CPMK 6 (25%) |         |    |          |
|     |                                   | Tugas (10%)      | Studi Kasus (25%) | UTS (15%)        | Kuis (10%)       | Studi Kasus (25%) | UAS (15%)        | NA      | NH |          |
| 1.  | INKA CRISTIN EPIPHANIA            | 85.0             | 77.0              | 75.5             | 65.0             | 85.3              | 64.0             | 76.5    | B+ |          |
| 2.  | SIDIQ MAULANA                     | 85.0             | 76.0              | 81.2             | 72.0             | 85.3              | 62.0             | 77.5    | B+ |          |
| 3.  | AGNES MARSANDA MAILANGKAY         | 85.0             | 75.8              | 95.1             | 83.0             | 88.3              | 74.0             | 83.2    | A  |          |
| 4.  | AVRILI GAMELIA ARLEIN WAWORUNDENG | 85.0             | 79.5              | 83.4             | 80.0             | 88.8              | 62.0             | 80.4    | A  |          |
| 5.  | BRYAN VREANRICK REINHART MABUKA   | 85.0             | 82.5              | 81.7             | 83.0             | 91.3              | 62.0             | 81.8    | A  |          |
| 6.  | CATHRINE SEPTINE SIDABUTAR        | 85.0             | 80.0              | 78.5             | 73.0             | 88.5              | 64.0             | 79.3    | B+ |          |
| 7.  | JESIKA DALONTO                    | 85.0             | 78.5              | 82.1             | 76.0             | 87.8              | 64.0             | 79.6    | B+ |          |
| 8.  | KEIRA CINTA DINANTI LERAH         | 85.0             | 82.0              | 70.5             | 66.0             | 88.9              | 64.0             | 78.0    | B+ |          |
| 9.  | NATALIA FRISCA SUNO               | 85.0             | 83.5              | 67.5             | 66.0             | 89.6              | 62.0             | 77.8    | B+ |          |
| 10. | NEKESHA GUEDINE LIKLIKWATIL       | 85.0             | 80.0              | 83.1             | 78.0             | 89.6              | 67.0             | 81.2    | A  |          |
| 11. | WIDYA TUKANG                      | 85.0             | 82.5              | 77.7             | 72.0             | 91.1              | 71.0             | 81.4    | A  |          |
| 12. | YOHANA MARSIRANO PABANGNGA        | 85.0             | 83.0              | 77.3             | 76.0             | 91.0              | 64.0             | 80.8    | A  |          |

|     |  |      |      |      |      |      |      |      |    |  |
|-----|--|------|------|------|------|------|------|------|----|--|
| 13. | ANGGELIKA<br>REGINA<br>MANANGGEL           | 85.0 | 80.5 | 84.4 | 82.0 | 90.1 | 64.0 | 81.6 | A  |  |
| 14. | CHEFIN GEOVANI<br>LAOH                     | 85.0 | 81.5 | 82.0 | 80.0 | 90.5 | 64.0 | 81.4 | A  |  |
| 15. | FEITRI MARIA<br>TAARAUNGAN                 | 85.0 | 77.5 | 79.7 | 70.0 | 86.5 | 65.0 | 78.2 | B+ |  |
| 16. | INDRIANI LINCE<br>HARIMU                   | 85.0 | 78.5 | 91.3 | 78.0 | 90.5 | 81.0 | 84.4 | A  |  |
| 17. | INTAN BATARI<br>SALLATA                    | 85.0 | 77.0 | 78.9 | 65.0 | 86.3 | 71.0 | 78.3 | B+ |  |
| 18. | LINCE TANDI                                | 85.0 | 76.0 | 80.5 | 70.0 | 85.3 | 64.0 | 77.5 | B+ |  |
| 19. | ENJELIKA<br>MAKAROMASE                     | 85.0 | 80.1 | 70.8 | 66.0 | 87.0 | 60.0 | 76.5 | B+ |  |
| 20. | FELITA TRIZEIN<br>RAPA                     | 85.0 | 78.5 | 84.3 | 80.0 | 88.1 | 62.0 | 80.1 | A  |  |
| 21. | GABRIELLA<br>PRICILLIA VARENT<br>KARUNDENG | 85.0 | 82.0 | 96.8 | 80.0 | 95.7 | 99.0 | 90.3 | A  |  |
| 22. | KRISTOVEL OTNIEL<br>MARINGKA               | 85.0 | 82.5 | 82.3 | 83.0 | 91.3 | 62.0 | 81.9 | A  |  |
| 23. | REGINA MICHELE<br>SHARON LIHO              | 85.0 | 72.5 | 84.4 | 66.0 | 83.1 | 69.0 | 77.0 | B+ |  |
| 24. | RIVALDI<br>TASUMOLANG                      | 85.0 | 75.0 | 86.7 | 78.0 | 85.4 | 62.0 | 78.7 | B+ |  |
| 25. | FEBRIANA<br>PATRICIA SARAH<br>PONGOHO      | 85.0 | 73.5 | 79.6 | 66.0 | 82.7 | 62.0 | 75.4 | B  |  |
| 26. | AGUNG<br>RAMADHAN<br>SUSILO HADI           | 85.0 | 79.5 | 86.9 | 70.0 | 90.9 | 87.0 | 84.2 | A  |  |

|     |                                |                           |      |      |      |      |       |      |    |  |  |
|-----|--------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|-------|------|----|--|--|
| 27. | FEBRINIA GLORIA<br>WONGKAR     | 85.0                      | 75.3 | 71.9 | 60.0 | 82.9 | 61.0  | 74.0 | B  |  |  |
| 28. | EQUITY ESTEVIN<br>ESTHER PAAT  | 85.0                      | 75.0 | 73.4 | 60.0 | 82.9 | 62.0  | 74.3 | B  |  |  |
| 29. | ESTER INJILI<br>NIKODEMUS      | 0.0                       | 0.0  | 18.0 | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 2.7  | E  |  |  |
| 30. | ISNA YUNITASARI                | 85.0                      | 75.0 | 89.6 | 82.0 | 85.8 | 61.0  | 79.5 | B+ |  |  |
| 31. | KEISHA NATALIA<br>KANDOWANGKO  | 85.0                      | 75.6 | 95.6 | 83.0 | 88.2 | 74.0  | 83.2 | A  |  |  |
| 32. | CLEOPATRA<br>DANIELA NELWAN    | 85.0                      | 75.0 | 79.9 | 66.0 | 84.4 | 67.0  | 77.0 | B+ |  |  |
| 33. | REHUELA<br>SHALOMITA<br>ROOROH | 85.0                      | 76.5 | 90.4 | 63.0 | 89.7 | 100.0 | 84.9 | A  |  |  |
| 34. | STARY EKKLESIA<br>TENDEAN      | 85.0                      | 77.0 | 71.4 | 60.0 | 84.6 | 64.0  | 75.2 | B  |  |  |
|     |                                |                           |      |      |      |      |       |      |    |  |  |
|     | Rata-Rata Kelas                | 82.5                      | 76.0 | 79.8 | 70.5 | 85.2 | 65.9  |      |    |  |  |
|     | Nilai Sumbangan                | ke CPL 1 = Jml skor x 100 |      |      |      |      |       |      |    |  |  |

Catatan : NA = Nilai Akhir  
NH = Nilai Huruf

## Distribusi Nilai Mahasiswa



## **K. KESIMPULAN**

Mata kuliah Kimia Anorganik Dasar (KIM 1222) merupakan mata kuliah wajib 3 SKS pada semester 2 yang membahas konsep fundamental dalam kimia anorganik, seperti struktur atom, ikatan kimia, sifat periodik unsur, prinsip reaksi kimia, sistem asam-basa, dan pembentukan kompleks.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) berhasil dikaitkan dengan CPL-1 (penguasaan konsep teoretis) melalui enam Sub-CPMK yang terukur secara kuantitatif dan disertai pembelajaran aktif seperti diskusi kelompok dan studi kasus.

Hasil analisis capaian menunjukkan rata-rata nilai mahasiswa tergolong baik hingga sangat baik, dengan mayoritas mahasiswa memperoleh nilai A dan B+. Proses asesmen melibatkan kombinasi antara tes (UTS dan UAS) dan non-tes (tugas dan studi kasus) yang terukur secara proporsional terhadap masing-masing Sub-CPMK.

Metode pembelajaran aktif melalui diskusi kelompok dan tanya jawab berhasil mendorong partisipasi aktif mahasiswa, meskipun masih terbatas pada bentuk kuliah teoritis tanpa praktikum atau proyek mandiri.

## **L. REKOMENDASI PERBAIKAN**

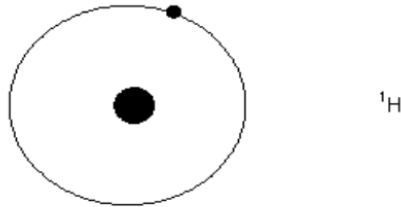
1. Penambahan Kegiatan Praktikum, Praktikum sederhana seperti eksperimen asam-basa atau pembuatan kompleks dapat memperkuat pemahaman konsep melalui pendekatan visual dan aplikatif.
2. Penguatan Studi Kasus dan Konteks Industri, Topik-topik seperti pembentukan senyawa kompleks atau reaktivitas unsur dapat dikaitkan dengan aplikasi dunia nyata (misalnya, metalurgi, biokimia logam, atau katalisis industri).
3. Pengembangan Asesmen Kreatif dan Non-Tes Lain, Penggunaan metode asesmen seperti portofolio mini, video pembelajaran, atau infografis dapat memberi ruang bagi mahasiswa untuk mengembangkan kreativitas dan pemahaman mendalam.

4. Peningkatan Integrasi Teknologi Pembelajaran, Pemanfaatan LMS, forum diskusi daring, atau kuis interaktif daring akan membantu memperkuat aspek pembelajaran mandiri dan memperkaya pengalaman belajar.
5. Perluasan Target CPL, Saat ini hanya CPL-1 yang diukur. Dapat dikembangkan untuk mencakup CPL lainnya seperti kemampuan kerja sama tim, komunikasi ilmiah, atau keterampilan berpikir kritis.

## Contoh Materi Pembelajaran

### Struktur atom

Bila atom-atom berinteraksi, elektron-elektron yang menentukan *reaktivitas kimianya*.



#### BILANGAN KUANTUM

Struktur elektron dinyatakan oleh beberapa bilangan kuantum. Setiap bilangan kuantum menyatakan satu aspek posisi suatu elektron dalam keseluruhan struktur atom

1. Bilangan kuantum utama : n

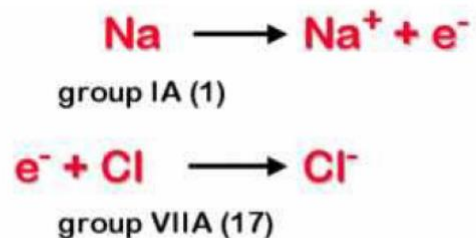
Bilangan ini menunjukkan tingkat energi yang terpenting dari suatu elektron. Bilangan ini dinyatakan dengan bilangan bulat positif: n = 1, 2, 3 ..... dan n yang sebanding dengan energi dan jarak elektron dari inti. (n naik, energi naik, dan jarak dari inti juga naik)

### Ikatan kimia

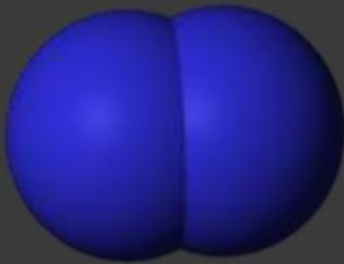
## Ion dan Kaidah Oktet

Ion yang sederhana merupakan atom yang telah melepas atau menerima elektron untuk memenuhi kaidah oktet

Dasar: cara termudah (energi terkecil) untuk melepas atau menangkap elektron agar memenuhi kaidah oktet



## Contoh unsur diatomik dan poliatomik



Unsur diatomik,  
Unsur Nitrogen, N<sub>2</sub>



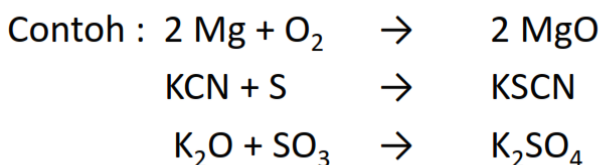
Unsur poliatomik,  
Unsur Fosforus, P<sub>4</sub>

### Reaksi kimia anorganik

#### 1. JENIS-JENIS REAKSI KIMIA

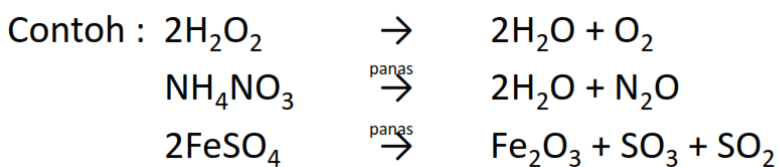
##### 1. Kombinasi

Reaksi kombinasi terjadi antara dua atau lebih unsur atau senyawa bersatu untuk membentuk sebuah senyawa tunggal.



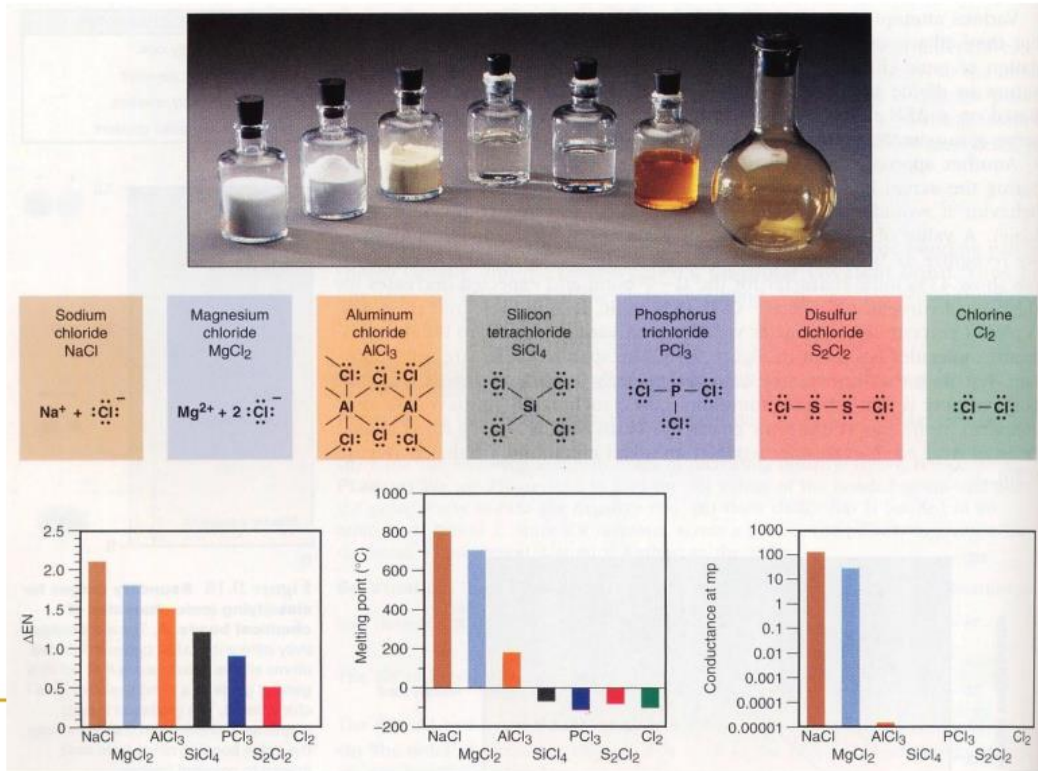
##### 2. Dekomposisi

Reaksi dekomposisi terjadi ketika senyawa terpecah menjadi dua atau lebih unsur-unsur atau menjadi senyawa yang lebih sederhana.



## Sifat periodik unsur

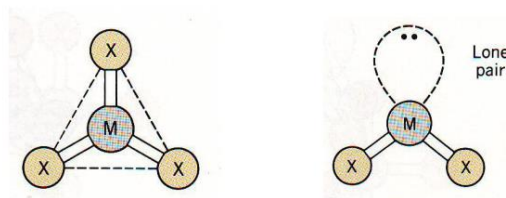
# Perubahan Sifat Dalam Perioda



## Teori VSEPR

### TEORI VALENCE SHELL ELECTRON REPULSION (VSEPR) (TEORI TOLAKAN PASANGAN ELEKTRON BEBAS)

- ▶ Pasangan elektron valensi mempunyai gaya tolak menolak
- ▶ Pasangan elektron bebas menempati ruang sesuai jenisnya

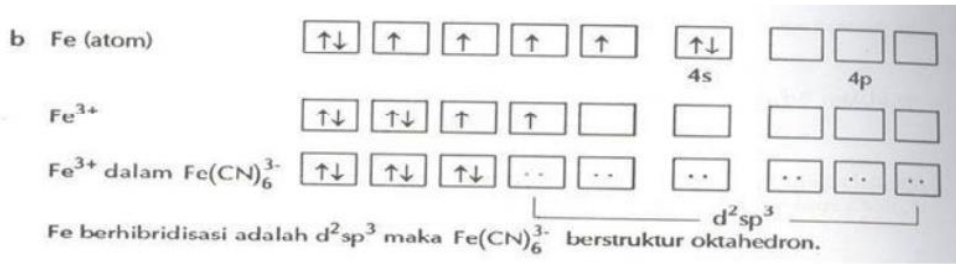


- BK = Bilangan Koordinasi  
= Jumlah atom / substituen yang terikat pada atom pusat
- PB = Pasangan elektron bebas
- ▶ Dari BK dan PB atom pusat dpt diramalkan struktur molekul dng teori VSEPR

# Teori Ikatan Valensi

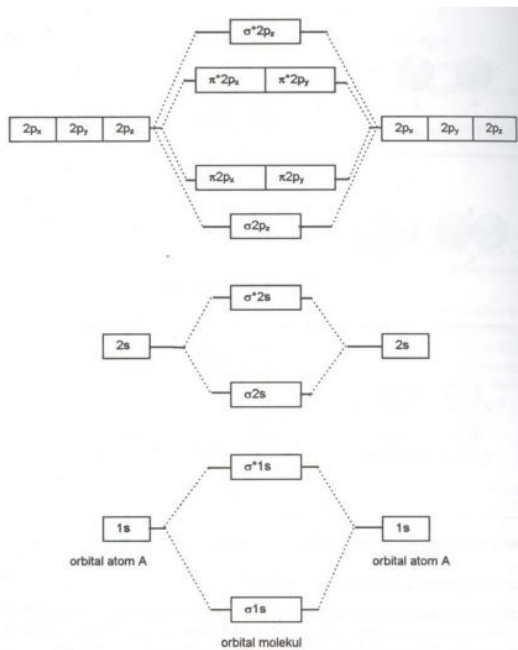
## VALENSI & HIBRIDISASI

### HIBRIDISASI PADA IKATAN KOVALEN KOORDINASI



# Teori Orbital Molekul

## ORBITAL MOLEKUL



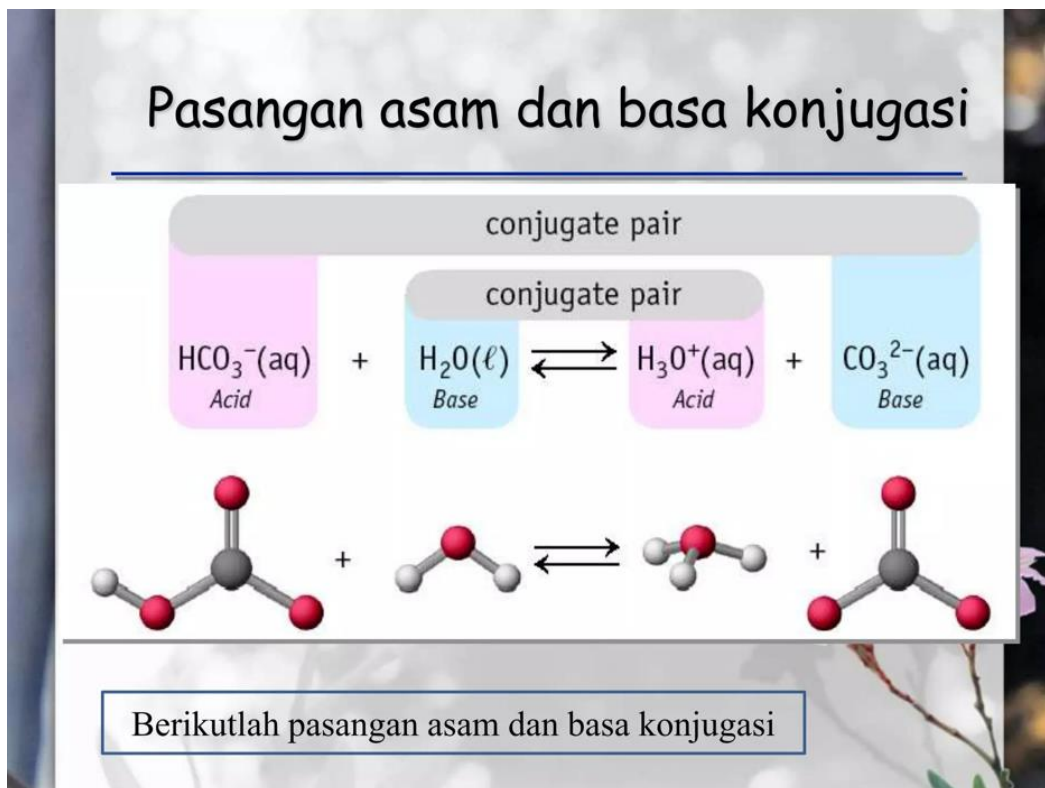
## Sistem Asam Basa (+Arrhenius)

### Asam - Basa

Dikenal 3 konsep Asam – basa menurut :

1. Arrhenius  $\longrightarrow$  pelarut air
2. Bronsted & Lowry  $\longrightarrow$  tidak tergantung pelarut air
3. Lewis  $\longrightarrow$  menyangkut Pasangan elektron bebas

## Asam basa Bronsted-Lowry & Lewis

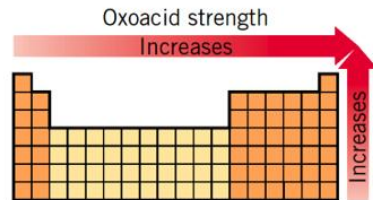


## Kekuatan kualitatif asam-basa

### Kekuatan relatif asam okso

Ada dua faktor yang mempengaruhi asam okso X–O–H

1. Keelektronegatifan atom pusat



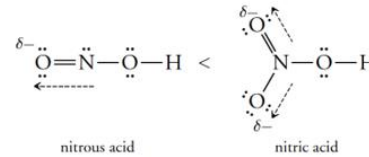
Contoh:



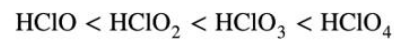
Pertanyaan:

Bandingkan mana asam yang lebih kuat: (a)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  atau  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; (b)  $\text{HIO}_4$  atau  $\text{H}_2\text{TeO}_4$

2. Efek jumlah oksigen

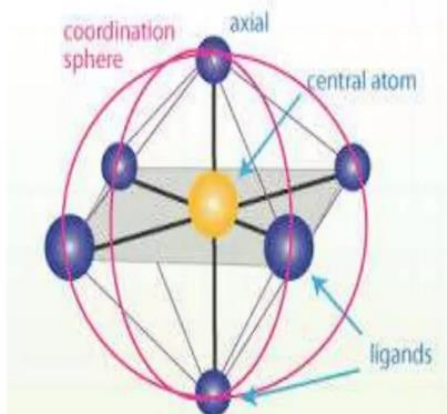


Contoh:



## Senyawa kompleks – pendahuluan

# Senyawa Kompleks



**Senyawa Koordinasi** adalah senyawa yang mengandung satu atau lebih ion kompleks dengan sejumlah kecil ion atau molekul di seputar atom atau ion logam pusat (*Counter ion*), biasanya dari logam golongan transisi.

LIGAN

Counter ion

## Reaksi pembuatan senyawa kompleks

# Reaksi Kompleks Werner

1. Reaksi substitusi dalam larutan air
2. Reaksi substitusi dalam larutan bukan air
3. Reaksi substitusi tanpa adanya pelarut
4. Disosiasi termal kompleks padat
5. Reaksi oksidasi-reduksi
6. Reaksi katalisis
7. Reaksi substitusi tanpa pemecahan ikatan logam-ligan
8. Reaksi pembuatan isomer *cis-trans*

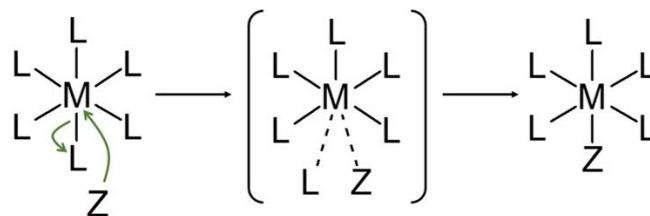
## Reaksi senyawa kompleks

### Mekanisme Substitusi Ligan

| Disosiasi | Interchange Disosiatif | Interchange | Interchange Asosiatif | Asosiasi |
|-----------|------------------------|-------------|-----------------------|----------|
| <i>D</i>  | <i>I<sub>d</sub></i>   | <i>I</i>    | <i>I<sub>a</sub></i>  | <i>A</i> |

Jika **melemahnya ikatan M-L** adalah tahapan yang lebih penting untuk mencapai keadaan transisi, maka mekanismenya disebut **interchange disosiatif**

Jika **menguatnya ikatan M-Z** adalah tahapan yang lebih penting untuk mencapai keadaan transisi, maka mekanismenya disebut **interchange asosiatif**

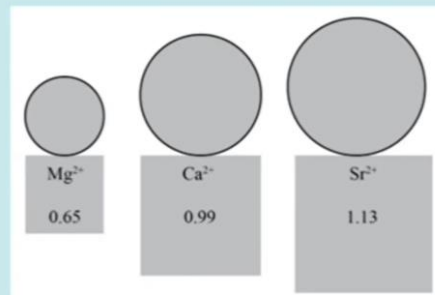


## Labilitas senyawa kompleks

### 1. Kestabilan kinetik(labilitas) dalam senyawa kompleks

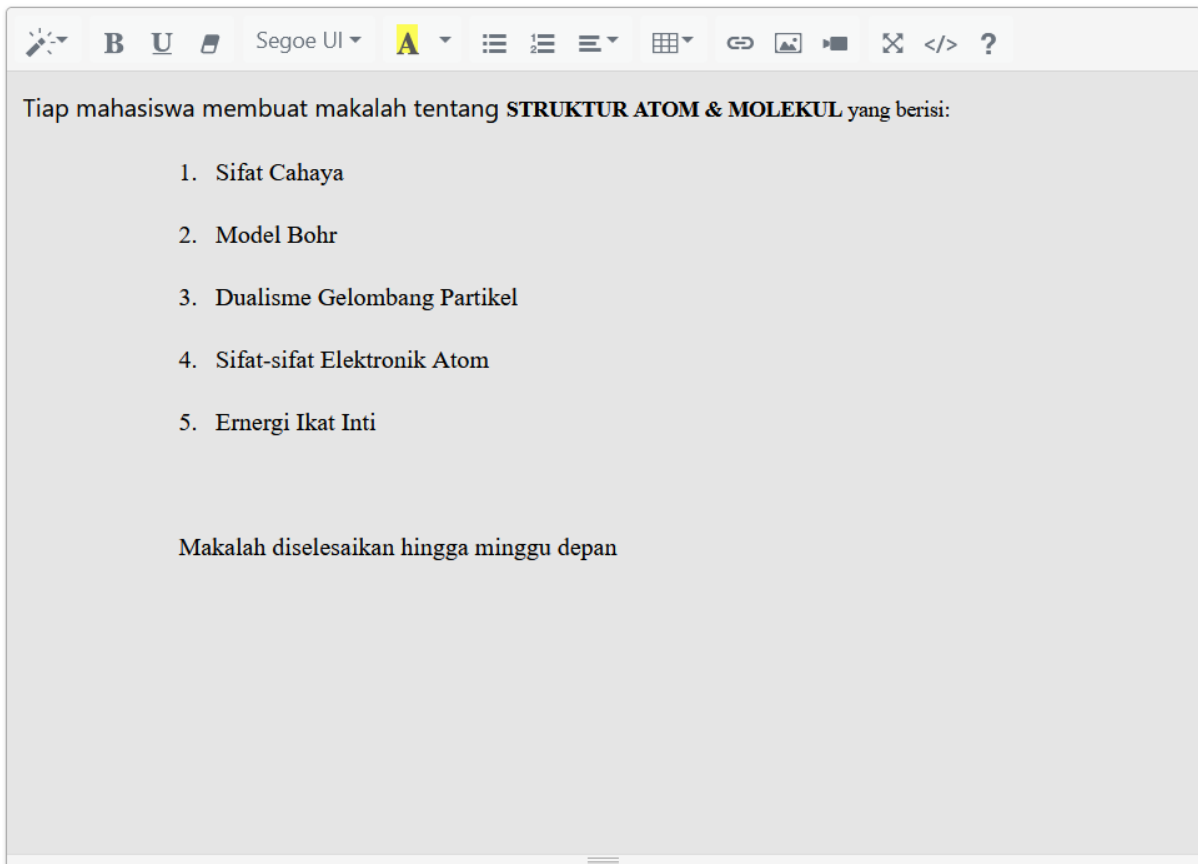
- Kestabilan kinetik membahas inert dan labil yang berkaitan dengan sifat senyawa kompleks dalam larutan baik menyangkut laju dan mekanisme reaksi kimiawi, misalnya substitusi dan transfer elektron atau transfer gugus, termasuk juga pembentukan senyawa kompleks antara atau kompleks teraktivasi. Dengan kata lain kestabilan kinetik sangat berkaitan erat dengan mekanisme laju terhadap perubahan
- Kestabilan kinetik dinyatakan dengan istilah inert (Lembam) dan labil dimana senyawa kompleks labil lebih cepat mencapai kesetimbangan antara kation dengan ligananya, sedangkan kompleks inert memerlukan waktu yang lebih lama.

Misalnya,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ , dan  $Sr^{2+}$  adalah ion logam yang termasuk dalam kelompok yang sama. Ukuran bertambah ke bawah satu golongan yang berarti urutan jari-jari ion adalah:  $Mg^{2+} < Ca^{2+} < Sr^{2+}$ . Efeknya dapat dilihat pada labilitas kompleksnya:  $[Mg(H_2O)_6]^{2+} < [Ca(H_2O)_6]^{2+} < [Sr(H_2O)_6]^{2+}$ .



## Contoh Materi Tugas

### Tugas Studi Kasus 1



The image shows a screenshot of a rich text editor interface. At the top, there is a toolbar with various icons for text formatting, including bold (B), underline (U), strikethrough, font color (A), bulleted list, numbered list, indent, table, link, image, video, unlink, source code, and help (?). The font is set to Segoe UI. Below the toolbar, the main text area contains the following content:

Tiap mahasiswa membuat makalah tentang **STRUKTUR ATOM & MOLEKUL** yang berisi:

1. Sifat Cahaya
2. Model Bohr
3. Dualisme Gelombang Partikel
4. Sifat-sifat Elektronik Atom
5. Energi Ikat Inti

Makalah diselesaikan hingga minggu depan

## Tugas

# LATIHAN

### Urutkan Kekuatan Asam Berikut

1.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$
2.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$
3. Propanol, Asam Propanoat, Asam Etanasulfonat
4.  $\text{PH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HBr}$
5.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CBr}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CN}_3\text{COOH}$



### Kuis

B. Buatlah hibridisasi (menurut teori ikatan valensi) dari senyawa kompleks berikut, prediksikan struktur geometri dan sifat kemagnetannya

1.  $[\text{Fe}(\text{F})_6]^{4-}$ ,  $\text{Cl}^-$  = ligan lemah
2.  $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  = ligan lemah
3.  $[\text{Cu}(\text{CN})_6]^{3-}$ ,  $\text{CN}^-$  = ligan kuat
4.  $[\text{Ni}(\text{CO})_6]^{2+}$ ,  $\text{CO}$  = ligan kuat

C. Jelaskan mekanisme pembentukan kompleks  $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  dalam air, sebagai asam-basa Lewis, dan tentukan spesi asam-basa lewisnya

## SOAL UTS

### Ujian Kimia Anorganik Dasar

Rabu, 3 April 2024

1. Jelaskan yang dimaksud dengan:
  - a. Struktur lewis
  - b. Energi Kisi
  - c. Senyawa Kovalen Koordinasi
  - d. Entropi
  - e. Reaksi Spontan
  
2. Jelaskan jenis reaksi berikut dan tuliskan contohnya
  - a. Reaksi Pemindahan
  - b. Reaksi Insersi
  - c. Reaksi Solvasi
  - d. Dekomposisi Ganda
  
3. Klasifikasikan tiap reaksi berikut:
  - a.  $2\text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_3 + \text{SO}_2$
  - b.  $4\text{HNO}_3 + \text{P}_4\text{O}_{10} \rightarrow 4\text{HPO}_3 + 2\text{N}_2\text{O}_5$
  - c.  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - d.  $2\text{PCl}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{POCl}_3$
  - e.  $3\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{heat, catalyst}} \text{C}_6\text{H}_6$
  
4. Jelaskanlah keadaan standar pada Elektrokimia

## Tugas Studi Kasus 2

### Studi Kasus Mata Kuliah Kimia Anorganik Dasar

#### Topik: Kekuatan Asam-Basa Secara Kualitatif Menurut Bronsted-Lowry

##### Latar Belakang Kasus:

Sebuah perusahaan minuman kesehatan sedang merancang produk air elektrolit alami yang mengandung asam sitrat sebagai pengatur pH dan elektrolit mineral (seperti  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , dan  $\text{Mg}^{2+}$ ). Namun, tim QA (Quality Assurance) menemukan bahwa pH produk akhir kadang terlalu rendah (terlalu asam), sehingga menyebabkan keluhan iritasi lambung dari beberapa konsumen.

Sebagai solusi, tim produksi mengusulkan penambahan zat penetral seperti  $\text{NaHCO}_3$  (natrium bikarbonat) atau  $\text{NH}_3$  (amonias encer), yang berfungsi sebagai basa untuk menetralkan sebagian asam.

Namun, tim riset merasa perlu mempertimbangkan kembali pilihan basa tersebut karena ada kemungkinan efek samping kimiawi (reaksi berlebihan, pelepasan gas, atau perubahan cita rasa).

##### Pertanyaan Studi Kasus:

1. Identifikasi dan Jelaskan:
  - Apa peran dari  $\text{NaHCO}_3$  dan  $\text{NH}_3$  dalam reaksi penetralan menurut teori Bronsted-Lowry?
  - Sebutkan pasangan asam-basa konjugat dari reaksi masing-masing zat dengan asam sitrat.
2. Klasifikasi Kekuatan:
  - Klasifikasikan kekuatan asam sitrat,  $\text{NaHCO}_3$ , dan  $\text{NH}_3$  secara kualitatif menurut Bronsted-Lowry.
  - Bandingkan stabilitas basa konjugat dari asam sitrat setelah bereaksi dengan masing-masing basa.
3. Arah Reaksi dan Kesetimbangan:
  - Berdasarkan prinsip Bronsted-Lowry dan arah kesetimbangan, dari kedua basa yang tersedia ( $\text{NaHCO}_3$  dan  $\text{NH}_3$ ), mana yang lebih mungkin menghasilkan reaksi penetralan parsial yang seimbang dan tidak terlalu drastis?
4. Aplikasi dan Dampak:
  - Diskusikan bagaimana kekuatan basa (dalam konteks Bronsted-Lowry) dapat memengaruhi hasil netralisasi dan kestabilan pH produk.
  - Jelaskan kemungkinan dampak organoleptik (rasa dan bau) yang mungkin timbul dari masing-masing basa yang digunakan.

## Soal UAS

### KIMIA ANORGANIK DASAR

#### senyawa kompleks

1. Tuliskan nama senyawa kompleks, hitung BK dan biloks dari masing-masing atom pusatnya !
  - a.  $[\text{Fe}(\text{NO})_5]^{2+}$
  - b.  $[\text{Cu}(\text{CO})_4]\text{F}_3$
  - c.  $\text{K}_3[\text{CrI}_6]$
  - d.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2][\text{CuCl}_6]$
  - e.  $[\text{Au}(\text{CH}_3\text{H}_2\text{N})_2(\text{NH}_3)_2][\text{Al}(\text{SCN})_6(\text{H}_2\text{O})_2]$
2. Tuliskan Rumus senyawa kompleks, hitung BK dan biloks dari masing-masing atom pusatnya !
  - a. Ion heksahidroksido aluminat(III)
  - b. Natrium tetrabromodinitrosil cuprat(II)
  - c. Triaquatrimetilamina emas(III) Bromida
  - d. Heksakarbonil tembaga(II) diaminatetraisotiosianato ferrat(II)
  - e. Diakuadipiridina krom(III) Heksaiododinitrosil kobaltat(III)
3. Jelaskan perbedaan dari mekanisme reaksi substitusi ligan pada senyawa kompleks secara asosiatif, disosiatif, dan *interchange* !
4. Jelaskan 3 cara umum yang biasanya digunakan untuk isolasi/pemisahan senyawa kompleks werner !
5. Jelaskan 3 faktor yang mempengaruhi Labilitas senyawa kompleks !