

**ORIENTASI BARU TEKNOLOGI PENDIDIKAN KIMIA
(New Orientation of Educational Technology in Chemistry)**

Muhammad Rusdi

Program Studi S1 Pendidikan Kimia FKIP Universitas Jambi,
Kampus Mendalo Darat Jambi 36361
Program Magister Teknologi Pendidikan PPs Universitas Jambi
Jl. Raden Mattaher No. 16

ABSTRAK

Paper ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis orientasi baru teknologi pendidikan kimia menurut prespektif konsep teknologi pendidikan mutakhir, prespektif empirik pembelajaran virtual, pendidikan karakter dan pengembangan soft skills. Analisis juga dilakukan pada ranah riset yang telah mengalami perubahan mindset dari predictive research ke design-based research.

Kata Kunci ; Teknologi Pendidikan, pendidikan karakter, soft skill, predictive research, design-based research.

ABSTRACT

The objective of paper is to describe and analyze the new orientation of educational technology in chemistry in the latest educational technology concept, empirical virtual learning, character building and soft skill development in the point of views. The analysis also was focused on research domain which reform mindset of educational technologist from predictive research to design-based research.

Keywords : Educational Technology, Character Building, soft skill, predictive research, design-based research.

PENDAHULUAN

Bidang teknologi pendidikan merupakan bidang kajian ilmu aplikasi yang memiliki spektrum cukup luas. Pengembangan teori, model, konsep, prinsip dan prosedur dalam teknologi pendidikan harus melibatkan disiplin ilmu yang lain, seperti pendidikan, psikologi, komputer, komunikasi, keteknikan, ekonomi, sosiologi, antropologi dan lain-lain. Konsekuensi logis dari hal itu adalah teknologi pendidikan harus berkembang sesuai dengan perubahan

dinamika bidang keilmuan yang melandasinya.

Dalam perkembangan teknologi pendidikan tidak bisa dilepaskan dari perkembangan perangkat keras teknologi komunikasi seperti televisi, radio, video, tape recorder dan komputer. Pada awalnya perangkat teknologi komunikasi tersebut diperuntukan bagi komunikasi massa dan hiburan. Penerapan tersebut ternyata cukup efektif dalam menyampaikan pesan-pesan yang dihendaki oleh perancang siaran

ataupun sutradara. Dampak positif ini membuat para praktisi dan ahli pendidikan berusaha untuk menerapkannya dalam bidang pembelajaran.

Pemaknaan awal teknologi pendidikan lebih berorientasi pada makna teknologi dalam pendidikan / pengajaran. Pengertian awal ini masih dalam prespektif bahwa teknologi tersebut adalah sebuah produk pabrikasi yang dipergunakan untuk membantu pembelajaran dan bersifat bebas nilai.

Fakta empirik menunjukkan banyak orang telah berhasil meningkatkan pengetahuannya dengan belajar melalui penggunaan teknologi informasi berjejaringan, misalnya e-learning. Melalui pengetahuannya orang tersebut dapat hidup layak di masyarakat. Inilah esensi pendidikan, memanusiaikan manusia, sehingga dapat hidup layak di komunitasnya.

Informasi telah menyebar dengan cepat melalui jaringan internet. Informasi-informasi tersebut telah menjadi sumber belajar alternatif dengan validitas keilmuan yang semakin baik. Dengan demikian para ahli pendidikan tidak dapat lagi memisahkan teknologi informasi ini dari kegiatan pendidikan.

Perubahan anggapan masyarakat pendidikan terhadap teknologi dari yang hanya memandang sebagai produk, sekarang telah meluas menjadi sebagai suatu proses

dan sistem. Konsekwensi logis dari perluasan pandangan ini tentunya mengharuskan bahwa teknologi harus merupakan sistem yang penuh dengan nilai (value-laden system).

Analisis teknologi pendidikan kimia pada umumnya hasil derivasi dari teknologi pendidikan sains. Analisis trend dan orientasi baru dalam bidang pendidikan kimia tidak dapat dilepaskan dari analisis hakikat proses dan hasil pembelajaran sains. Di Indonesia, pendidikan ilmu kimia dipelajari secara khusus pada sekolah lanjutan pertama, sekolah lanjutan atas dan perguruan tinggi bidang ilmu pengetahuan alam.

Filosofis teknologi pembelajaran kimia harus menyesuaikan dengan pola yang telah diterapkan oleh saintis kimia dalam menemukan teori, konsep, postulat dan dugaan-dugaan yang terus memberikan sustainability aktivitas ilmiah dari zaman ke zaman. Jika ditelusuri sejak zaman sebelum masehi sampai saat ini pola yang diterapkan adalah pembelajaran yang berbasis pada penemuan-penemuan masalah yang harus diselesaikan secara ilmiah. Tahapan aktivitas penemuan tersebut lazim dikenal oleh sebagai metode ilmiah yang meliputi pengenalan masalah secara benar, membuat hipotesis, mengumpulkan data secara experiment, menafsirkan data, membuat

kesimpulan dan mengkomunikasikannya pada masyarakat.

Sustainability aktivitas ilmiah yang telah dilakukan oleh para ahli kimia tentunya perlu dikawal dengan pengembangan sikap saintifik dan etika sains. Proses pembelajaran, sikap saintifik dan etika sains tersebut adalah *core* orientasi teknologi pendidikan kimia dari masa ke masa.

PENGERTIAN DAN RUANG LINGKUP TEKNOLOGI PENDIDIKAN

Defenisi teknologi pendidikan telah mengalami perubahan yang cukup dinamis. Para ahli teknologi pendidikan telah mengeluarkan defenisi di tahun 1963, 1970, 1977, 1994, 2002 dan 2008. Perubahan defenisi tersebut selalu menyesuaikan dengan dinamika kemajuan teknologi informasi dan perubahan pemikiran yang sangat fundamental tentang pendidikan.

Pengertian teknologi pendidikan menurut AECT (The Association for Educational Communications and Technology) USA tahun 2008 merupakan bidang ilmu yang mempelajari secara teoritik dan praktek beretika dalam memfasilitasi dan meningkatkan kinerja pembelajaran melalui penciptaan, penggunaan dan pengelolaan proses dan sumber teknologi yang tepat [1].

Teknologi pendidikan merupakan bidang kajian antar disiplin ilmu. Disiplin ilmu tersebut meliputi bidang pendidikan,

psikologi, komunikasi, komputer, informasi, social- ekonomi-budaya dan keteknikan.

Kajian terintegrasi antar bidang keilmuan tersebut menghasilkan produk dalam bentuk teori, model, konsep, prinsip dan prosedur yang digunakan dalam pembelajaran. Teori yang dihasilkan antara lain elaboration, algorithm, component-display, instructional design, message design, instructional transaction dan integrated thematic. Model yang dihasilkan antara lain instructional design (improving instructors' competency, instructional product development, instructional system development dan institutional/ organization development), open and distance learning dan online / e/ network learning. Konsep yang dihasilkan antara lain instruction, students' active learning, bottom-up approach, learning resources, open & distance learning, learning how to learn, knowledge society, learning organization, learning environment dan learning acknowledgement. Prinsip-prinsip yang dihasilkan antara lain open system, students' centered learning, holistic approach involving all components, systematic & synergetic approach, institutional independency, authentic evaluation, knowledge management, informal learning dan scaffolding. Prosedur yang dihasilkan antara lain systematic instructional design, macro & micro organizational strategies of

lesson, instructional delivery strategies, learning management strategies dan context-based evaluation.

Teknologi pendidikan merupakan ilmu terapan diaplikasikan pada proses pembelajaran berbagai bidang studi, baik bidang studi ilmu pengetahuan alam, ilmu pengetahuan social, matematika dan humaniora. Bidang studi tersebut memiliki orientasi pembelajaran yang berbeda-beda terutama dalam hal pembentukan karakter dan soft skill siswa yang menekuni bidang-bidang ilmu tersebut. Ilmu kimia pada pembelajaran pengetahuan alam juga memiliki struktur dan karakter materi yang berbeda dengan bidang studi yang serumpun dengannya, seperti ilmu fisika, ilmu biologi dan ilmu astronomi.

KECENDRONGAN TEKNOLOGI PENDIDIKAN

Kecendrungan teknologi pendidikan tidak terlepas dari perkembangan defenisi tentang teknologi pendidikan tersebut, akan tetapi konsistensi driving force yang selalu mengawal kecendrungan tersebut dari waktu ke waktu adalah [2]:

1. Peningkatan kemampuan public dalam mengakses dan mempergunakan komputer.
2. Perluasan akses dan pemanfaatan internet sebagai media dan sumber belajar yang sangat murah dan cepat
3. Kemajuan industri televisi dan penyiarannya yang disertai dengan kemajuan jaringan penyiaran berbasis digital.
4. Semakin dibutuhkannya advocacy bagi lembaga pendidikan dalam menerapkan dan mengembangkan teknologi pendidikan untuk mencapai tujuan pendidikan
5. Ada kecendrungan pendidikan yang dilakukan dirumah sendiri (home schooling) dan pembelajaran jarak jauh.
6. Pertumbuhan pendudukan dan tersebarnya secara geografis manusia dipermukaan bumi, sedangkan mereka semua memiliki hak untuk mendapatkan pendidikan, maka diperlukan *new delivery system* yang dapat meningkatkan akses dan mutu pendidikan.
7. Peningkatan akses informasi yang dilakukan siswa dan kebutuhan terhadap pembentukan karakter menuntut adanya pengembangan profesionalisme para guru.
8. Fakta sekarang sudah banyak ditemukan adalah pembelajaran / pendidikan dan sekolah yang sudah tidak memiliki lagi karakteristik konvensional, seperti universitas terbuka, membutuhkan reformasi fundamental bagi pendidikan.

Hal-hal tersebut diatas merupakan driving force yang menjadi peluang dan tantangan yang menuntut perubahan mindset dalam memandang teknologi pendidikan yang sesuai dengan defenisi teknologi pendidikan dari AECT tahun 2008.

TEKNOLOGI PENDIDIKAN DALAM PEMBENTUKAN KARAKTER PADA PEMBELAJARAN ILMU KIMIA

Pada era post modern saat ini telah terbangun suatu tatanan sosial yang interdependen, dimana komunitas telah terjaring dalam sebuah network yang massive. Oleh karena itu karakter individual yang sangat melekat pada diri saintis perlu dikembangkan pada ranah sosial-humanis yang terus dinamis. Potensi pengembangn karakter melalui edukasi dimungkinkan karena karakter merupakan kondisi struktur antropologis individu, yang tidak mau sekedar berhenti atas determinasi kodratinya, melainkan juga sebuah usaha hidup untuk menjadi semakin integral mengatasi determinasi alam dalam diri seseorang untuk dapat menyempurnakan diri.

Pembentukan karakter dalam pendidikan kimia perlu diperkenalkan humaniora dalam pendidikan kimia. Hal ini dianggap penting karena dengan humaniora dalam pendidikan kimia akan memberikan jaminan kelestarian alam semesta terhadap kehancuran yang muncul sebagai hasil dari perkembangan ilmu kimia tersebut. Terdapat tiga prinsip yang dapat disumbangkan oleh

humaniora dalam pendidikan kimia yaitu [3]: 1) dalam proses pendidikan, pengembangan pikiran dan hati harus berjalan bersama, 2) peserta didik / siswa harus diberikan kesempatan untuk berkenalan dengan nilai-nilai kemanusiaan universal; 3) dalam pendidikan harus ada komunikasi dan kerjasama erat antar pendidik dengan siswa serta adanya kedekatan antara teori dan praktek ilmu kimia.

Humaniora dalam pendidikan kimia dapat memberikan prespektif edukatif yang komprehensif. Prespektif tersebut dapat dilihat dari aspek produk, aspek proses dan aspek sikap. Aspek produk dalam pendidikan kimia menyadarkan kita bahwa pengetahuan, prinsip, hukum atau teori kimia adalah hasil rekaan atau buatan manusia dalam rangka memahami dan menjelaskan kimiawi alam bersama-sama dengan fenomena yang terjadi didalamnya. Kriteria aspek produk yang perlu dikembangkan pada pendidikan kimia adalah bahwa ilmu kimia tersebut ; 1) mampu menjelaskan fenomena yang telah diamati atau telah terjadi, 2) mampu memprediksi peristiwa yang akan terjadi, dan 3) dapat diuji secara eksperimen.

Aspek proses dalam pendidikan kimia berkaitan dengan metode memperoleh pengetahuan kimia tersebut. Dinamika pembelajaran kimia, baik instructional

methods maupun instructional conditions selalu menyesuaikan situasi sosial masyarakat, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta pemikiran-pemikiran baru dalam pendidikan sains. Oleh karena itu munculnya kecendrungan baru dalam teori, model, konsep, prinsip dan prosedur yang digunakan dalam pembelajaran kimia adalah pengembangan dinamis dari aspek proses atau aspek metode ilmiah.

Aspek sikap pada pendidikan kimia ditujukan pada keyakinan, opini dan nilai-nilai yang harus dipertahankan oleh seorang kimiawan ketika mencari dan mengembangkan pengetahuan baru. Aspek sikap tersebut dapat dikelompokkan atas sikap yang bila ditekuni akan membantu pemecahan masalah dan sikap tertentu dalam cara memandang dunia serta dapat berguna bagi karir kedepan. Aspek sikap pertama meliputi ; 1) kesadaran perlunya bukti untuk mengemukakan suatu pernyataan, 2) kemauan untuk mempertimbangkan interpretasi atau pandangan orang lain, 3) kemauan untuk melakukan eksperimen atau kegiatan lainnya secara berhati-hati, dan 4) adanya kesadaran keterbatasan dalam penemuan keilmuan. Aspek sikap kedua meliputi ; 1) rasa ingin tahu terhadap dunia fisik dan biologis serta cara kerjanya, 2) pengakuan bahwa kimia dapat membantu memecahkan masalah individual dan global, 3) memiliki rasa

antusiasme untuk menguasai pengetahuan dan metoda sains dalam kimia, 4) pengakuan pentingnya pemahaman kimia dalam dunia masa kini, 5) pemahaman bahwa kimia adalah bagian dari kehidupan umat manusia, dan 6) pemahaman hubungan antara kimia dengan bentuk aktivitas manusia lainnya.

Pendidikan karakter pada pendidikan kimia juga disertai dengan pembentukan soft skill yang menjadi pilar pengembangan kimiawan yang professional. Menurut Patrick D. Bailey dan John Garratt [4] terdapat delapan soft skill yang harus dimiliki oleh calon seorang kimiawan yaitu ; 1) communication (written and oral), 2) numeracy and computing, 3) IT skills, 4) problem-solving (and critical thinking), 5) information retrieval, 6) interpersonal skills, 7) organizational skills (including time management), and 8) Skills for continuing professional development. Hal ini berarti bahwa seseorang tidak akan menjadi ahli kimia yang professional jika hanya menguasai ilmu kimia saja, mereka membutuhkan keahlian lainnya untuk mendukung ilmu pokok tersebut.

Memperhatikan trend pembelajaran kimia tersebut diatas dan juga terdapat fakta sudah semakin berkembangnya teknologi pembelajaran pada bidang-bidang sosial sains dengan memanfaatkan teknologi komunikasi (melalui virtual learning) untuk menyampaikan pesan-pesan pembelajaran

baik secara scientific material, pembentukan karakter dan pengembangan soft skills.

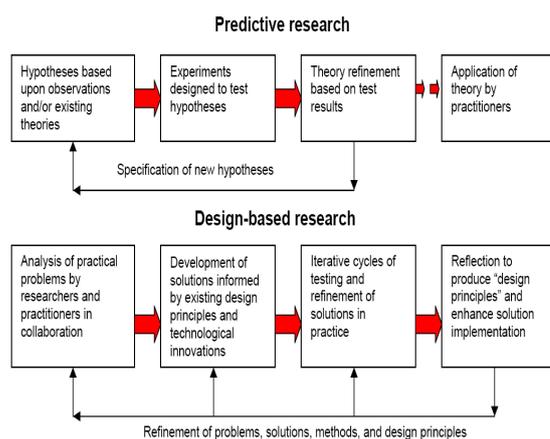
Fleksibilitas aplikasi teknologi pendidikan ilmu sosial dalam bentuk virtual learning (baik e-learning maupun blended learning) lebih tinggi jika dibandingkan dengan aplikasi pada ilmu pengetahuan alam, misalnya ilmu kimia. Keterbatasan ini adalah dikarenakan bahwa pembelajaran ilmu kimia masih membutuhkan keberadaan laboratorium konvensional untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dalam melaksanakan metode ilmiah. Pada berbagai lembaga pendidikan telah mengembangkan *virtual laboratorium*, akan tetapi perkembangan terakhir masih terbatas pada materi-materi kimia yang sangat bersifat mendasar. Aktivitas di laboratorium kimia tidak hanya membutuhkan pengetahuan kimiawi akan tetapi juga keterampilan kimiawi. Hal akan menjadi lebih rumit jika kita ingin mengembangkan *tacit knowledge*, seperti yang sudah menjadi kultur kerja bangsa timur. Fakta dan keterbatasan ini merupakan peluang dan tantangan bagi para teknolog pendidikan kimia untuk tetap sustain dalam mewarisi kultur riset kimiawi dengan diperkuat oleh aspek sikap, karakter dan soft skill.

Perlu diperhatikan juga bahwa dengan semakin berkembangnya trend pembelajaran kimia berbasis networking

akan menggeser peranan pendidik dari guru kepada web designer. Oleh karena itu IT skill adalah sangat sesuai dengan tantangan di era post modern ini.

AGENDA BARU RISET TEKNOLOGI PENDIDIKAN KIMIA

Perkembangan riset pendidikan kimia memiliki kesamaan kecenderungan dengan perkembangan riset bidang pembelajaran lainnya. Perubahan pola riset telah disadari oleh akademisi dan praktisi pendidikan. Pada mulanya para praktisi dan akademisi cenderung melaksanakan predictive research. Hasil yang diperoleh dari adalah terdapat kesenjangan yang cukup besar antara temuan hasil penelitian dengan permasalahan real di lembaga pendidikan. Oleh karena itu para ahli telah memperkenalkan design-based research. Tujuan dari tipe penelitian ini adalah untuk mendekatkan hasil riset pendidikan kimia dengan persoalan real dalam pembelajaran kimia. Perbedaan antara predictive dan design-based research diilustrasikan pada **Gambar 1** dibawah ini :



Gambar 1. Perubahan Predictive Research ke Design-based Research [5]

Pada predictive research selalu berbasis hipotesis dan berakhir dengan aplikasi hasil oleh praktisi, sedangkan design-based research antara akademisi dan praktisi bersama-sama menganalisis permasalahan praktis dan hasilnya akan dipergunakan untuk memberikan solusi terhadap masalah pembelajaran.

Predictive research cenderung bersifat kuantitatif, sehingga lebih banyak pada pengaruh inovasi perlakuan dan hubungan causalitas variabel-variabel pembelajaran. Sedangkan design-based research lebih menekankan pada perbaikan proses pembelajaran. Oleh karena itu tipe penelitian pengembangan adalah sangat direkomendasikan dalam setting paradigma ini. Pengembangan yang dimaksud disini meliputi; pengembangan design

pembelajaran, pengembangan media, pengembangan model, pengembangan metode, pengembangan bahan ajar, pengembangan evaluasi dan lain-lain. Di dalam proses penyempurnaan aspek yang akan dikembangkan tentunya dibutuhkan *iterative cycle of testing*. Hasil dari jenis riset ini akan berdampak langsung bagi persoalan praktis pembelajaran di sekolah-sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Januszewski, A., dan Molenda, M. 2008, *Educational Technology, A definition with Commentary*, Lawrence Erlbaum Associates, New York
2. Miarso, Yusufhadi (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*, Kencana bekerjasama dengan Pustekom Diknas.
3. Sarkim, T, 1998., *Humaniora dalam Pendidikan Sains*, Kanisius, Yogyakarta
4. P.D. Bailey and J Garratt, 2002, *Chemical education: theory and practice*, The Higher Education chemistry journal of the Royal Society of Chemistry, Volume 6, Issue No 2, Pages 39-89.
5. Amiel, T., & Reeves, T. C., 2008, *Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda*. Educational Technology & Society, 11 (4), 29–40.

PEDOMAN PENULISAN NASKAH

A. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry (JISIC)* menerima naskah yang meliputi hasil-hasil penelitian, review, tinjauan literatur mutakhir dalam bidang kimia hayati dan non hayati, aplikasi dan pendidikan serta bidang lain yang terkait dengan kimia yang belum pernah dan tidak dalam pertimbangan untuk penerbitan lain.

B. Naskah harus diketik dengan memakai program Microsoft Word, hardcopynya dikirim kealamat redaksi sedang softcopy dikirim melalui email ke alamat jisic@yahoo.com dengan menyertakan identitas penulis beserta alamat dan nomor telepon yang bisa dihubungi. Alamat Redaksi **JISIC**: Dr. Syamsurizal, Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Jambi Jl. Jambi-Ma. Bulian Km 15, Mendalo Darat, Jambi 36361.

C. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris yang baik dan benar, jelas, lugas, serta ringkas. Naskah diketik di atas kertas A4 dengan dua (2) spasi, kecuali untuk abstrak satu (1) spasi. Ketikan tidak dibenarkan dibuat timbal balik. Ketikan diberi nomor halaman mulai dari halaman judul. Batas atas, bawah, kiri dan kanan setiap halaman adalah 2.5 cm. Naskah terdiri dari minimal 3 halaman dan maksimal 15 halaman.

D-1. Sistematika naskah hasil penelitian untuk keseragaman penulisan, khusus naskah **Penelitian** harus mengikuti sistematika sebagai berikut:

1. Judul karangan (Title): Judul ditulis dengan huruf besar, dan bila perlu dapat dilengkapi dengan anak judul. Naskah yang telah disajikan dalam pertemuan ilmiah nasional dibuat keterangan berupa catatan kaki.
2. Nama dan Lembaga Pengarang (Authors and Institution): Nama penulis harus disertai dengan asal fakultas penulis. Alamat korespondensi ditulis lengkap dengan nomor telepon dan email.
3. Abstrak (Abstract): harus dibuat dalam bahasa Inggris serta bahasa Indonesia. Panjang abstrak tidak melebihi 200 kata dan diletakkan setelah judul makalah dan nama penulis.
4. Kata kunci (*key words*) yang menyertai abstrak ditulis dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Kata kunci diletakkan di bawah judul setelah abstrak. Tidak lebih dari 5 kata, dan sebaiknya bukan merupakan pengulangan kata-kata dalam judul.
5. Pendahuluan (Introduction): berisi latar belakang teori, tujuan penelitian, serta kontribusi hasil penelitian yang telah dilakukan.

6. Metode (Methods): mencakup bahan, alat serta prosedur, pengumpulan data atau penurunan rumus.
7. Hasil (Results): memuat gambaran yang jelas tentang hasil penelitian jika perlu disertai tabel, gambar, diagram atau foto.
8. Pembahasan (Discussion): meliputi kajian hasil penelitian yang dikaitkan dengan tujuan dan hipotesis serta hasil penelitian sejenis yang telah dipublikasi dan arah penelitian selanjutnya.
9. Kesimpulan: memuat kesimpulan penelitian secara singkat dan jelas.
10. Ucapan Terima Kasih: jika perlu ditujukan kepada yang telah berkontribusi pada penelitian dan penulisan artikel.
11. Daftar Pustaka Reference): disusun menurut sistem *Vancouver*, diberi nomor sesuai dengan pemunculan dalam keseluruhan teks, bukan menurut abjad. Contoh cara penulisan daftar pustaka seperti contoh berikut.

Jurnal ilmiah:

1. Syamsurizal, Harun, N., Harizon, Afrida, Achmad, S.A., Aimi, N., Hakim, E.H., Kitajima, M., Syah, Y.M., Takayama, H., **2001**, Examination of The Iron-wood *Eusideroxylon zwagery* for The Presence of Insect Antifeedant, *Bull. Soc. Nat. Prod. Chem. (Indonesia)*, 1(2) : 36-41.

2. Blanchette, R.A., **1991**, Delignification by Wood-decay Fungi, *Ann. Rev. Phytopathol.*, 29:381-398.

- Kutipan pustaka dalam naskah diberi nomor dan diletakkan pada akhir kalimat yang ditulis diatas teks (superscript) diikuti dengan tanda kurung penutup misalnya:
1)

Buku teks:

- Skoog, D.A. and D.M. West, **1982**, *Fundamentals of Analytical Chemistry*, 4th ed., Saunders College Publ., Philadelphia.

- D-2. Untuk keseragaman penulisan, khusus naskah **Review Tinjauan pustaka** harus mengikuti sistematika sebagai berikut:

- a. Judul
- b. Nama penulis dan lembaga pengarang
- c. Abstrak
- d. Text, yang terdiri atas:
 - Pendahuluan (termasuk masalah yang akan dibahas)
 - Pembahasan
 - Kesimpulan
- e. Daftar Rujukan (Reference)

E. Gambar berupa grafik/foto/diagram beresolusi tinggi dalam ukuran yang sesuai dengan pemunculan di naskah dikirim dalam bentuk cetakan kualitas tinggi beserta *softcopy*. Gambar diletakkan pada halaman terpisah. Nomor dan judul gambar diletakkan di bawah gambar.

F. Tabel dibuat dalam halaman terpisah, diberi judul dan nomor dengan angka Arab. Nomor dan judul tabel diletakkan di atas tabel dan keterangan (bila ada) diletakkan di bawah tabel.

G. Panjang naskah (termasuk gambar, tabel dan daftar pustaka) tidak lebih dari 15 halaman.

H. Naskah dapat diterbitkan apabila telah dinilai dan disetujui oleh sekurang-kurangnya dua *independent referee*.

K. Naskah yang dimuat dikenai biaya sebesar Rp 50.000,- per halaman. Cetakan berwarna

dikenakan biaya sebesar Rp 250.000,- per halaman.