

LAPORAN PENELITIAN MADYA

BIDANG KAJIAN BAHAN AJAR



**ANALISIS BAHAN AJAR NON CETAK
DALAM MENUNJANG KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN
MATA KULIAH BIOLOGI UMUM BIOL4110**

**Oleh:
Sri Kurniati**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TERBUKA
TAHUN 2009**

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS TERBUKA**

**Lembar Pengesahan
LAPORAN PENELITIAN MADYA
BIDANG KAJIAN BAHAN AJAR**

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

1. a. Judul Penelitian : Analisis Bahan Ajar Non Cetak dalam Menunjang Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Mata Kuliah Biologi Umum BIOL4110
b. Bidang Penelitian : Kajian Bahan Ajar
c. Kategori Penelitian : Penelitian Madya

2. Peneliti
a. Nama Lengkap : Sri Kurniati
b. NIP : 19580403 198603 2 001
c. Jenis Kelamin : Perempuan
d. Pangkat dan Golongan : Penata (IIIc)
e. Jabatan Fungsional : Lektor
f. Fakultas/Jurusan : FMIPA/Biologi

3. Periode Penelitian : 2009
Lama Penelitian : 6 bulan

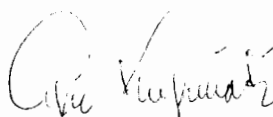
4. Biaya Penelitian : Rp. 20.000.000,- (*Dua Puluh Juta Ribu Rupiah*)

5. Sumber Biaya : LPPM-UT

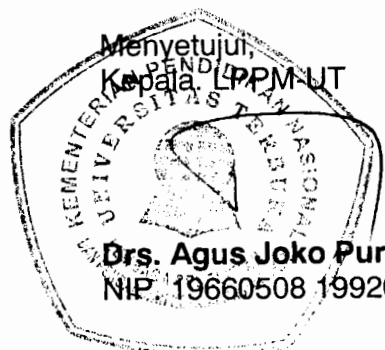


Mengetahui,
Dekan FMIPA
Dr. Nurzahi Soleiman, M.Ed.
NIP. 19540730 198601 2 001

Pondok Cabe, 15 Desember 2009
Peneliti,

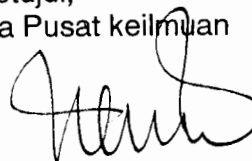


Dra. Sri Kurniati, M.Si
NIP. 19580403 198603 2 001



Menyetujui,
Kepala LPPM-UT
Drs. Agus Joko Purwanto
NIP. 19660508 199203 1 003

Menyetujui,
Kepala Pusat keilmuan



Dra. Endang Nugraheni, M.Ed., M.Si
NIP. 19570422 198503 2 001

REKOMENDASI HASIL PENELITIAN

1. Judul Penelitian : Analisis Bahan Ajar Non Cetak dalam Menunjang Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Mata Kuliah Biologi Umum BIOL4110
2. Rekomendasi Pemanfaatan Hasil Penelitian untuk Peningkatan Kualitas Bahan Ajar diberikan untuk:
Mata Kuliah : Biologi Umum BIOL4110
Sks : 3 (tiga)

Rekomendasi yang diberikan adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil kajian bahan ajar tentang analisis bahan ajar non cetak dalam menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah Biologi Umum BIOL4110 maka direkomendasikan hal-hal berikut.

- Media yang sesuai dengan kebanyakan materi mata kuliah Biologi Umum adalah *Web suplement*, dengan demikian bila ada kebijakan untuk mengembangkan BANC format ini bisa dipilih.
- Pemilihan materi untuk BANC yang akan dikembangkan sebaiknya adalah materi yang belum dibahas pada BANC yang sudah ada, dan merupakan pendalaman agar membantu mahasiswa untuk memenuhi kompetensi yang diinginkan.

RINGKASAN

Analisis Bahan Ajar Non Cetak (BANC) Biologi Umum BIOL4110 dilakukan untuk memperoleh informasi tentang BANC mata kuliah BIOL4110 yaitu format BANC yang dikembangkan, materi yang disajikan dalam masing-masing format BANC tersebut, tujuan pembelajaran dari masing-masing format BANC yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah, serta kesesuaian materi yang dikembangkan dalam BANC dengan karakteristik medianya

Metode yang digunakan adalah analisis dokumen dan program BANC dengan menggunakan pedoman evaluasi, dalam hal ini panduan evaluasi bahan ajar non cetak yang dimodifikasi sesuai format BANC dan kebutuhan. Data-data yang diperoleh disajikan secara naratif deskriptif.

Hasil evaluasi menunjukkan format BANC yang dikembangkan untuk mata kuliah Biologi Umum BIOL4110 adalah web suplemen program radio dan program radio. Materi yang dikembangkan dalam format web suplemen adalah materi modul 4,5 dan 7, sedangkan dalam program radio adalah modul 2, 4, 5, 6 dan 7. Tujuan pembelajaran dari format web suplemen yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah meliputi 17 TIK, untuk program radio meliputi 8 TIK. Materi yang dikembangkan dalam format web suplemen sesuai dengan karakteristik media web, materi yang dikembangkan dalam program radio sebagian besar sesuai.

Kata kunci:

Analisis, Bahan Ajar Non Cetak, Biologi Umum BIOL4110

**ANALISIS BAHAN AJAR NON CETAK
DALAM MENUNJANG KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN
MATA KULIAH BIOLOGI UMUM BIOL4110
Oleh: Sri Kurniati**

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Bahan ajar dalam sistem pendidikan jarak jauh (SPJJ) merupakan media yang tidak hanya sebagai alat bantu proses pembelajaran, melainkan sebagai sumber bahan belajar siswa. Dengan demikian bahan ajar harus dirancang dengan cermat agar mahasiswa dapat memanfaatkannya secara mandiri.

Universitas Terbuka (UT) sebagai perguruan tinggi yang menerapkan SPJJ menyiapkan bahan ajar cetak (BAC) dan bahan ajar non cetak (BANC) sebagai sumber bahan belajar mahasiswa. UT menetapkan BAC sebagai media utama bahan pembelajaran, sedangkan BANC merupakan media penunjang. BANC dikembangkan untuk memperkaya pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan dari bahan ajar cetak (BAC). Ketersediaan BANC dimaksudkan pula untuk mengisi kekurangan yang timbul akibat masalah budaya membaca, kesenjangan jarak dan waktu serta untuk menjawab keragaman gaya belajar mahasiswa. BANC UT dikembangkan dalam berbagai format yang diakomodasi berbagai media, yaitu program: televisi, video, audio kaset, radio, audio grafis, pembelajaran berbantuan komputer, bahan ajar berbasis internet (*Web supplementt*), dan video interaktif (Padmo, 2007)

Fungsi BANC sebagai media penunjang tetap harus memenuhi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada mata kuliah tersebut. Kompetensi yang ingin dicapai hendaknya dapat dipenuhi dan dilengkapi oleh materi yang dipaparkan dalam BANC. Dengan kata lain, pembahasan materi dalam BANC merupakan materi penunjang untuk memenuhi pencapaian kompetensi yang diinginkan.

Untuk memperoleh program-program BANC yang bermanfaat maksimal bagi mahasiswa, perlu dirancang materi yang dapat memenuhi kecukupan materi bagi tujuan pembelajaran mata kuliah secara cermat. Selain itu, sesuai dengan karakteristik dari masing-masing media BANC, maka pengembangan BANC harus dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kemampuan medianya. Pemilihan materi yang sesuai dengan karakteristik media merupakan langkah yang penting, disamping pemaparan yang mudah dicerna, dalam arti menggunakan bahasa yang sederhana,

komunikatif dan jelas, mampu melibatkan proses berpikir mahasiswa, serta memungkinkan mahasiswa dapat mencapai tingkat penguasaan secara mandiri.

Mata kuliah Biologi Umum – BIOL4110 merupakan salah satu Mata Kuliah Keahlian (MKK) dari program studi S-1 Biologi dengan bobot 3 sks. Dalam kurikulum, mata kuliah ini merupakan mata kuliah kompetensi utama. Mata kuliah ini ditawarkan juga oleh program studi lain di FMIPA, yaitu program studi S-1 Agribisnis, S-1 Ilmu dan Teknologi Pangan, dan S-1 Matematika sebagai Mata kuliah Berkehidupan Bermasyarakat (MBB). Materi mata kuliah Biologi Umum sebagian besar merupakan penjabaran konsep. Hal ini juga tercermin dari tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, yaitu 43 tujuan pembelajaran adalah agar mahasiswa dapat , 1 (satu) tujuan pembelajaran mahasiswa diharapkan dapat menyebutkan, dan 1 (satu) pembelajaran mengharapkan mahasiswa dapat mendeskripsikan.

Dari data di atas dapat dikatakan bahwa mata kuliah Biologi Umum diikuti oleh mahasiswa dari berbagai program studi, tidak hanya yang berlatarbelakang Biologi, namun juga dari program studi Matematika. Dengan demikian, adanya ketersediaan BANC akan mengakomodasi antara lain keragaman gaya belajar mahasiswa, kekurangan yang timbul akibat masalah budaya membaca, serta mengisi kesenjangan jarak dan waktu. Dengan melihat fungsi BANC bagi proses pembelajaran, perlu dikembangkan BANC yang formatnya sesuai terutama untuk kebutuhan mahasiswa pendidikan jarak jauh, yaitu berisi materi yang mencukupi kebutuhan tujuan pembelajaran mata kuliah, dan sesuai dengan karakteristik mediana. Karena itu, dirasa perlu untuk melakukan analisis terhadap BANC dalam fungsinya untuk memenuhi ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah Biologi Umum BIOL4110.

B. Perumusan Masalah

Dalam SPJJ yang diterapkan oleh UT, BANC ditetapkan sebagai media penunjang yang fungsinya untuk memperkaya pemahaman mahasiswa terhadap materi perkuliahan dari bahan ajar cetak (BAC). Format BANC yang beragam diharapkan dapat menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada mata kuliah tersebut. Kompetensi yang ingin dicapai hendaknya dapat dipenuhi dan dilengkapi oleh materi yang dipaparkan dalam BANC.

Sehubungan dengan latar belakang penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka dirasakan perlu melakukan penelitian yang nantinya akan menghasilkan data-data dan rekomendasi sebagai masukan untuk mengembangkan program-program BANC yang dapat menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran suatu mata kuliah. Pada saat ini penelitian dilaksanakan untuk dapat menjawab permasalahan mengenai seberapa jauh BANC yang dikembangkan untuk mata kuliah Biologi Umum BIOL4110 menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah tersebut. Secara lebih rinci pertanyaan-pertanyaannya adalah sebagai berikut:

1. Format BANC apa sajakah yang dikembangkan untuk mata kuliah BIOL4110?
2. Materi apa sajakah yang disajikan dalam masing-masing format BANC tersebut?
3. Tujuan pembelajaran masing-masing BANC matakuliah BIOL4110 apa sajakah yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah?
4. Bagaimana kesesuaian materi yang dikembangkan dalam BANC dengan karakteristik medianya?

Permasalahan tersebut penting untuk dipecahkan karena pengemasan BANC yang tepat akan membantu mahasiswa dalam mempelajari materi perkuliahan. Selain itu dengan dapat terjawabnya permasalahan tersebut maka dapat direkomendasikan cara pengembangan BANC yang sesuai dengan kebutuhan mata kuliah.

C. Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang pemenuhan kebutuhan tujuan pembelajaran yang tercakup dalam BANC mata kuliah Biologi Umum. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi format BANC yang dikembangkan untuk mata kuliah BIOL4110.
2. Mengidentifikasi materi yang disajikan dalam masing-masing format BANC tersebut.
3. Menganalisis tujuan pembelajaran yang masing-masing BANC matakuliah BIOL4110 yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah?
4. Menganalisis kesesuaian materi yang dikembangkan dalam BANC dengan karakteristik medianya.

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi cara pengembangan BANC yang sesuai dengan kebutuhan tujuan pembelajaran mata kuliah.

Secara khusus penelitian ini diharapkan dapat:

1. Menjadi masukan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pada saat dilakukan pemilihan format bagi pengembangan BANC baru untuk mata kuliah Biologi Umum - BIOL4110.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan materi saat pengembangan BANC baru untuk mata kuliah Biologi Umum - BIOL4110
3. Menjadi masukan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pada saat mengembangkan program-program yang sejenis untuk mata kuliah-mata kuliah sejenis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran dalam Pendidikan Jarak Jauh

Pendidikan jarak jauh adalah suatu ide dalam menciptakan kesempatan belajar bagi orang-orang yang terhalang untuk memasuki sekolah biasa, karena berbagai alasan seperti keterbatasan memperoleh pendidikan formal, keterbatasan lowongan tempat duduk, keterbatasan biaya, tinggal di daerah terpencil, bekerja dan kebutuhan lainnya (MacKenzie, Postage, dan Schupham, 1975 dalam Suparman, 1996). Keegan, (1986 dalam Suparman, 1996) menunjukkan enam komponen yang menjadi ciri pokok pendidikan jarak jauh, sebagai berikut:

1. Terpisahnya pengajar dan siswa yang membedakan pendidikan jarak jauh dengan pengajaran tatap muka.
2. Ada pengaruh dari suatu organisasi pendidikan yang membedakannya dengan studi pribadi.
3. Penggunaan media teknis: cetak, audio, video atau komputer.
4. Penyediaan komunikasi dua arah sehingga siswa dapat menarik manfaat darinya dan bahkan mengambil inisiatif dialog.
5. Kemungkinan pertemuan sekali-sekali untuk keperluan pengajaran dan sosialisasi.
6. Partisipasi dalam bentuk industrialisasi pendidikan.

Jarak yang terpisah antara pengajar dan siswa mengharuskan sebuah institusi pendidikan jarak jauh untuk memanfaatkan media komunikasi sebagai media penyampai bahan pembelajaran. Media menjadi begitu penting untuk memungkinkan terjadinya transfer ilmu pengetahuan dari pengajar kepada siswa. Banyak ragam media komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan bahan pembelajaran kepada siswa yang umumnya berada pada posisi yang tersebar. Suatu lembaga pendidikan jarak jauh menggunakan ragam media yang berbeda dengan media yang digunakan pada pendidikan jarak jauh lainnya. Menurut Keegan (1988) ada empat bentuk pendidikan jarak jauh berdasarkan materi pembelajarannya, yaitu:

- *Print Based*, adalah pendidikan jarak jauh yang mengkomunikasikan bahan pembelajarannya dengan menggunakan medium cetak (printed medium) sebagai medium utamanya.
- *Audio Based*, adalah pendidikan jarak jauh yang menggunakan medium kaset

audio dan siaran radio untuk mengkomunikasikan sebagian besar bahan pembelajarannya.

- *Video Based*, adalah pendidikan jarak jauh yang sebagian besar bahan pembelajarannya disampaikan melalui siaran televisi dan kaset video.
- *Computer Based*, adalah pendidikan jarak jauh yang mengkomunikasikan bahan pembelajarannya dengan menggunakan program komputer.

Pada umumnya setiap lembaga pendidikan jarak jauh di seluruh dunia menggunakan lebih dari satu jenis medium untuk menyampaikan bahan pembelajarannya.

Keputusan untuk menggunakan suatu medium sebagai bahan belajar utama oleh suatu lembaga pendidikan jarak jauh menurut Suparman (1996) ditentukan beberapa pertimbangan antara lain sebagai berikut;

1. Kepraktisan dan kemudahannya untuk digunakan baik oleh pengelola maupun oleh siswa. Faktor ini sangat erat kaitannya dengan *compatibility* atau kesesuaian teknologi itu dengan keadaan lingkungan, kebiasaan, kehidupan, dan budaya masyarakat. Sebagian besar institusi dan sebagian besar program pendidikan jarak jauh menggunakan medium cetak sebagai medium utamanya, karena membaca dan menulis adalah cara belajar dan sekaligus bagian kehidupan manusia yang bersifat universal.
2. Ketersediaan media tersebut di negara atau lembaga yang bersangkutan. Media yang sudah tersedia tidak perlu dibeli lagi dan sudah biasa digunakan oleh masyarakat, sehingga pemeliharaannya pun lebih mudah. Itulah sebabnya pengelola pendidikan jarak jauh cenderung untuk menggunakan media yang sudah tersedia semaksimal mungkin.
3. Efisiensi dari segi ekonomis pada lembaga atau negara tersebut.

UT menetapkan bahwa medium cetak merupakan medium utama untuk menyampaikan bahan pembelajarannya, sedangkan media lain seperti kaset, radio, TV, komputer dan lainnya merupakan media penunjang.

B. Bahan Ajar Non Cetak sebagai Media Pembelajaran di UT

Untuk meningkatkan layanan kepada mahasiswa, UT mengembangkan bahan ajar tambahan melalui media lain yang diharapkan mampu mengisi kekurangan yang timbul akibat masalah budaya membaca dan juga masalah jarak dan waktu. Seperti

telah dibahas pada bagian sebelumnya, UT menetapkan media cetak sebagai media utama yang digunakan dalam menghantarkan materi belajar kepada mahasiswa. Namun demikian, UT tetap menyediakan media non cetak – BANC sebagai media pengayaan yang dapat diakses oleh mahasiswa yang membutuhkan.

Secara umum, dalam BANC terdapat unsur suara, visual dan gerak yang dapat berdiri sendiri ataupun dikombinasikan. Seperti juga Bretz (1972) dalam Miarso 1984, mengidentifikasi ciri utama media menjadi tiga unsur, yaitu unsur: suara, visual, dan gerak.

1. *Unsur suara*

Unsur suara dapat dibedakan menjadi suara pelaku, suara musik, dan *sound effect*. Suara pelaku dalam BANC sangat bervariasi, dan dapat disesuaikan dengan format penyajian yang dipilih. Misalnya dalam suatu program hanya ingin menggunakan suara ahli materi atau untuk format wawancara diperlukan seorang pelaku yang diwawancarai dan yang mewawancarai, sedangkan untuk format drama diperlukan beberapa pelaku sesuai dengan alur lain seperti format majalah, format *feature*, dan format dialog, pelaku yang tampil akan bervariasi. Sedangkan unsur suara musik sangat beragam, segala jenis musik dapat digunakan sesuai dengan alur/jalan cerita, mulai musik tradisional sampai musik klasik. Musik ini dapat berperan sebagai musik pembuka, musik latar, musik selingan dan musik penutup. Unsur suara yang lain adalah *sound effect*. *Sound effect* (SFX) adalah jenis suara yang digunakan untuk menciptakan atau membangun suasana. Misalnya dalam program audio/video yang menggambarkan kejadian gunung meletus. Pemberian SFX “suara letusan gunung” akan menciptakan dan membangun suasana yang nyata dan lebih realistis.

2. *Unsur visual*

Menurut Heinich (2002) peran visual adalah sebagai gambaran konkrit dari suatu ide, visual merupakan ikon, karena memiliki kemiripan dengan yang diwakili. Dengan demikian, visual berperan sebagai penghubung untuk lebih mudah mengingat ide aslinya. Visual juga dapat memotivasi peserta didik dengan menarik perhatian dan memegang perhatian mereka, dan memperoleh respon emosional. Visual dapat menyederhanakan informasi, tapi juga bisa berlebihan bila dibarengi dengan penjelasan terdengar atau tertulis yang tidak tepat. Unsur visual dapat dibedakan menjadi gambar visual, garis, dan simbol verbal (Bretz ,1972 dalam Miarso, 1984).

Gambar visual dapat berupa segala bentuk gambar diam seperti foto, lukisan, dan lain-lain. Garis dapat berupa grafik, diagram dan lain-lain. Sedangkan simbol verbal dapat berupa huruf, angka dan simbol-simbol verbal tertentu.

3. *Unsur Gerak*

Perbedaan yang sangat jelas antara program audio dengan video terletak pada penampilan unsur gerak. Unsur gerak yang bisa dimunculkan pada sebuah program video sangat bervariasi, antara lain dapat berbentuk sebagai *life picture* (gambar hidup), animasi dan grafis. *Life picture* sangat kaya, bergantung pada format program. Misalnya dalam program berbentuk *feature* tentang kehidupan binatang, dapat diperlihatkan *life picture* kehidupan asli binatang tertentu. Unsur visual yang berbentuk animasi, pembuatannya saat ini menggunakan teknologi komputer. Pada umumnya animasi ini digunakan apabila gambar hidupnya sulit ditemukan atau untuk memperlihatkan sebuah prosedur. Misalnya untuk menggambarkan kehidupan dinosaurus, sebagai binatang yang telah punah, ditampilkan secara animasi.

Unsur interaksi

Unsur interaksi merupakan unsur penting dalam melibatkan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Unsur interaksi dalam media audio atau video dapat diterapkan dengan berbagai bentuk, misalnya presenter mengajak mahasiswa melakukan sesuatu latihan, di mana contoh latihan telah dibuat dalam suatu buku untuk mahasiswa. Atau mahasiswa diajak untuk melakukan suatu kegiatan yang termasuk dalam program audio/video tersebut, misalnya dalam program bahasa Inggris, mahasiswa diajak untuk mengikuti cara mengucapkan kalimat tanya, dan sebagainya. Dalam media komputer, interaksi bisa berupa mahasiswa diperintahkan untuk mengerjakan latihan, dan mendapat umpan balik.

Jenis BANC di UT

Sampai saat ini, format BANC yang sudah dikembangkan UT adalah program televisi, video, audio kaset, radio, audio grafis, pembelajaran berbantuan komputer, bahan ajar berbasis internet (*Web supplementt*), dan video interaktif. Program televisi yang dikembangkan oleh UT merupakan kombinasi dari unsur suara, visual dan teks.

C. Desain Instruksional pada Pendidikan Jarak Jauh

Menurut Heinich (2002) pembelajaran adalah pengembangan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang baru sebagai hasil interaksi individu dengan informasi dan lingkungan. Lingkungan belajar termasuk fasilitas fisik, atmosfer psikologi, metode pembelajaran, media dan teknologi. Desain dan susunan pembelajaran merupakan hal penting yang berpengaruh pada proses pembelajaran tidak hanya dengan apa yang dipelajari tetapi juga dengan bagaimana cara pembelajar menggunakan apa yang dipelajari. Karena pengetahuan baru selalu tergantung pada diterimanya informasi baru, maka pembelajaran yang efektif tidak akan terjadi tanpa adanya komunikasi. Oleh sebab itu bila akan menggunakan media pembelajaran secara efektif, pengetahuan tentang proses komunikasi akan sangat menolong.

Proses komunikasi seperti yang dikatakan Berlo (1960), adalah proses penyampaian pesan oleh sumber kepada penerima melalui suatu saluran. Selain itu dikatakan juga oleh Tubbs dan Moss (1996), bahwa komunikasi adalah proses pembentukan makna di antara dua orang atau lebih. Dalam hal proses pembelajaran yang menggunakan media, media adalah saluran pembawa pesan. Media akan berisi pesan-pesan pembelajaran yang disampaikan dari pengajar ke siswa. Selanjutnya agar proses pembelajaran berhasil, diperlukan pembentukan makna yang sama mengenai ilmu pengetahuan yang sedang dipelajari antara pengajar dan siswa, untuk itu dalam penyampaian pesan pembelajaran diperlukan metode atau rancangan pesan yang tepat.

Ketergantungan proses pembelajaran di SPJJ kepada media pembelajaran mengharuskan UT untuk membuat desain instruksional tertentu yang mengikuti kaidah-kaidah baku dalam proses pengembangan bahan ajarnya. McIsaac (1996) dalam tulisannya mengemukakan bahwa para ahli di bidang Teknologi Pendidikan setuju bahwa kualitas desain instruksional memiliki dampak yang signifikan pada proses pembelajaran.

Desain Instruksional yang diadopsi oleh UT dalam pengembangan instruksionalnya pada dasarnya mengikuti Model Pengembangan Instruksional (MPI) yang tahapannya seperti yang dikemukakan Suparman (1997) meliputi:

Tahap pertama:

1. Mengidentifikasi kebutuhan instruksional dan menulis tujuan instruksional umum;
2. Melakukan analisis instruksional;

3. Mengidentifikasi perilaku dan karakteristik awal mahasiswa.

Tahap kedua:

4. Menulis tujuan instruksional khusus;
5. Menulis tes acuan patokan
6. Menyusun strategi instruksional;
7. Mengembangkan bahan instruksional.

Tahap ketiga:

8. Melaksanakan evaluasi formatif.

D. Evaluasi Bahan Ajar

Ada dua jenis evaluasi yang dapat dilakukan terhadap bahan ajar, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif bertujuan untuk menentukan hal-hal yang harus direvisi guna meningkatkan kualitas bahan ajar. Sedangkan evaluasi sumatif bertujuan untuk menentukan apakah produk bahan ajar digunakan.

Proses evaluasi formatif dilakukan juga pada dua tahapan, yaitu pada saat pengembangan bahan ajar dan selama pemanfaatan bahan ajar.

Evaluasi formatif pada saat pengembangan bahan ajar, dilakukan sebelum bahan ajar ini dinyatakan dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Menurut Suparman (1997) idealnya pengembang instruksional melakukan empat tahap evaluasi formatif, yaitu review oleh ahli bidang studi diluar tim pengembang instruksional, evaluasi satu-satu (one-to-one evaluation), evaluasi kelompok kecil dan ujicoba lapangan.

Sedangkan evaluasi formatif selama pemanfaatan bahan ajar dilakukan terus menerus baik dengan cara/tahapan seperti pada saat pengembangan, ataupun dengan melihat kembali kelengkapan-kelengkapan yang seharusnya didapatkan pada saat tahapan pengembangan. Kekuranglengkapan ini dapat menjadi bahan masukan pada saat revisi.

III. METODOLOGI

A. Metode Penelitian

Analisis BANC dalam menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah Biologi Umum BIOL4110E adalah suatu evaluasi formatif oleh ahli bidang studi diluar tim pengembang instruksional. Kegiatan dilakukan dua tahap, dimulai dengan menganalisis dokumen pada tahap pertama, dan menganalisis program untuk tahap kedua. Dokumen yang dianalisis adalah Garis Besar Program Pembelajaran mata kuliah dan naskah BANC. Sedangkan analisis program dilakukan dengan memutar program radio dan mengakses secara utuh program web suplemen. Hasil analisis disajikan dalam satu tabel, untuk menjadi penarikan kesimpulan.

B. Aspek-Aspek yang Dievaluasi

Aspek-aspek yang dievaluasi adalah:

1. Rancangan Program yang terdiri atas:
 - a. Tujuan pembelajaran khusus yang tercantum dalam garis besar program pembelajaran.
 - b. Materi pembelajaran yang tercantum pada naskah program.
2. Program
 - a. Identifikasi tujuan pembelajaran yang dicapai pada program
 - b. Analisis pemenuhan materi untuk tujuan pembelajaran
 - c. Kesesuaian materi dengan karakteristik media program

C. Metode Analisis Data

Pengumpulan data dimulai dengan mencari informasi tentang format BANC yang dikembangkan untuk mata kuliah Biologi Umum BIOL4110, penelusuran naskahnya, serta membuat copy program. Selanjutnya dilakukan penyesuaian instrumen evaluasi BANC yang tersedia pada prosedur evaluasi bahan ajar. Instrumen evaluasi meliputi: instrumen untuk memperoleh data tentang materi BANC yang dikembangkan dalam BANC; instrumen untuk memperoleh data tentang tujuan pembelajaran BANC yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah; dan instrumen untuk memperoleh data tentang kesesuaian materi BANC dengan karakteristik media/format BANC. Data dikumpulkan dengan melakukan pengisian

instrumen evaluasi BANC yang terdapat. Pengisian instrumen sekaligus merupakan suatu analisis atau pertimbangan. Hasil data dan analisis disajikan secara naratif deskriptif.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Format Bahan Ajar Non Cetak Biologi Umum BIOL4110

Format BANC yang sudah dikembangkan untuk mata kuliah Biologi Umum BIOL4110 adalah web supplement dan program radio. Format web supplement merupakan bahan ajar non cetak yang dimanfaatkan dengan komputer dan internet. Web supplement dapat dilihat pada situs UT: <http://www.ut.ac.id>. Format ini relatif lebih cepat dalam proses produksi dan penayangannya dibandingkan dengan media lainnya, misalnya program TV, video, CAI maupun video interaktif. Dengan demikian, materi yang dikembangkan pada web supplement dapat merupakan perbaikan/revisi atau penambahan dari materi BAC, karena materi *web supplement* setiap saat dapat diperbarui, sedangkan periode revisi BAC adalah 5 tahun. Hal lain yang menjadi kelebihan dari format ini adalah dapat menampilkan teks, grafik, video dan audio yang saling terkait. Untuk proses pembelajaran, format ini mempunyai beberapa kelebihan antara lain kemampuan untuk interaktif yang dapat dimanfaatkan untuk proses pemberian latihan, tutorial, permainan, simulasi, dan lain-lain yang bersifat interaktif. Format *web supplement* dapat mengakomodasi siswa yang lambat, merangsang kegiatan belajar, serta kendali ditangan pengguna. Pada *web supplement* Biologi Umum BIOL4110, tampilan yang terlihat adalah teks dengan banyak gambar yang sangat memperjelas materi yang dibahas.

Format program radio dapat diakses melalui siaran Radio Republik Indonesia. Program radio mempunyai karakteristik antara lain, media dengan pusat perhatian pada kata-kata, media ini dapat mengembangkan daya imajinasi, merangsang partisipasi aktif pendengar, dapat menampilkan nara sumber berkualitas (pilihan), menyajikan kegiatan/pengalaman di luar kelas, dan mengatasi batasan ruang dan waktu. Namun, media ini juga mempunyai beberapa kelemahan antara lain menghadirkan komunikasi satu arah, siaran desentralisasi (tidak dapat dikontrol/peserta didik tidak memiliki kendali), sekali dengar, waktu tertentu.

B. Materi Bahan Ajar Non Cetak Biologi Umum BIOL4110

Materi yang dikembangkan dalam *web suplement* adalah materi modul 4 yaitu Teori Segregasi dan Teori Independent Assortment; materi modul 5 yaitu tentang Keanekaragaman dan Klasifikasi Organisme yaitu penjelasan singkat tentang sebab terjadinya keanekaragaman organisme, gambar-gambar anggota Kingdom Monera, penjelasan singkat/gambar mengenai Eubacteria dan Archaeobacteria (tidak ada penjelasan lebih lanjut), gambar-gambar Kingdom Plantae, gambar-gambar Kingdom Animalia; serta membahas materi modul 7 yaitu tentang gambar Sistem Pencernaan yang disertai sedikit keterangan, gambar Sistem Peredaran Darah dengan sedikit keterangan. gambar Sistem Ekskresi dengan sedikit keterangan, gambar Sistem Respirasi dengan sedikit keterangan; gambar Sistem Integumen, Skelet, dan Perototan dengan sedikit keterangan; gambar Sistem Saraf dengan sedikit keterangan; gambar Sistem Endokrin dengan sedikit keterangan; gambar Sistem Reproduksi Jantan dengan sedikit keterangan; gambar Sistem Reproduksi Betina dengan sedikit keterangan.

Pemaparan *web suplement* ini memperjelas pengertian mahasiswa terhadap materi modul. Karena gambar-gambar yang diberikan (tidak ada di Buku Materi Pokok - BMP) membuat mahasiswa dapat menghubungkan konsep pada BMP dengan gambar dan keterangan pada *web suplement*. Pengertian yang diperoleh dari BMP berkembang lebih mendalam dengan adanya gambar.

Sedangkan program radio membahas materi yang berkaitan dengan modul 2, 4, 5, 6 dan 7. Program yang berkaitan dengan modul 2 membahas tentang materi struktur dan fungsi sel yang memaparkan istilah sel, bentuk dan ukuran sel, perbedaan dan persamaan sel tumbuhan dan sel hewan, serta komponen sel.

Program yang berkaitan dengan modul 4 membahas tentang struktur DNA; komponen-komponen DNA yang memaparkan fungsi dan komponen DNA, serta sintesis protein.

Untuk program radio yang berkaitan dengan modul 5 membahas tentang keanekaragaman dan klasifikasi organisme yang memaparkan tentang bakteri, (tidak relevan dengan pembahasan bahan ajar cetak) dan divisio Anthophyta - Spermatophyta (penyajian cara penggolongan tumbuhan berbeda dengan cara bahan ajar non cetak); kingdom Fungi yang memaparkan sifat-sifat morfologi, fisiologi dan kepentingan bagi manusia; Kingdom Animalia yang memaparkan definisi

vertebrata, ciri dan contoh Chondrichthyes, Osteichthyes, Amfibia, Reptilia, evolusi Reptilia, ciri Mamalia.

Dalam program yang berkaitan dengan modul 6 dibahas tentang struktur dasar tumbuhan memaparkan tentang pengertian tubuh tumbuhan; jaringan dan sistem jaringan pada tumbuhan memaparkan tentang ciri jaringan meristem dan jaringan dewasa; jaringan meristem memaparkan tentang jaringan meristem berdasarkan letak; serta jaringan permanen memaparkan jaringan dewasa menurut fungsi.

Program radio yang berkaitan dengan modul 7 membahas tentang sistem reproduksi memaparkan tentang pengertian reproduksi; reproduksi aseksual (monogami) memaparkan tentang pembelahan biner; sporulasi atau pembelahan multipel memaparkan tentang pembelahan multipel; pembentukan tunas; fragmentasi memaparkan tentang fragmentasi dan sporulasi; reproduksi seksual (amfiponi) memaparkan tentang konyugasi dan fertilisasi, ovipar, ovovivipar, vivipar; sistem reproduksi jantan memaparkan organ reproduksi hewan jantan; serta sistem reproduksi betina memaparkan tentang organ reproduksi hewan betina.

Hasil identifikasi materi bahan ajar non cetak yang disajikan dalam program *web suplement* dan program radio dengan acuan materi pembahasan yang terdapat pada Buku Materi Pokok pada Tabel 1.

Tabel 1. Materi dalam BANC dengan Acuan BAC Biologi Umum – BIOL4110

No BMP	Pokok Bahasan/Sub Pokok Bahasan	Bahasan <i>Web suplement</i>	Bahasan Program Radio
1.	Konsep Dasar Biologi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Perkenalan dengan Dunia Biologi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Ciri Makhluk Hidup	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Evolusi dan Keanekaragaman Hayati	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Ekosistem dan Tingkat Trofik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Proses Ilmiah dalam Biologi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2.	Organisasi Kehidupan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Kimia Kehidupan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Atom, Molekul dan Senyawa	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Struktur Atom	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	B. Tipe Ikatan Kimia	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Ikatan Ionik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Ikatan Kovalen	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Ikatan Hidrogen	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	C. Air, Asam, Basa, dan Bufer/Dapar	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Air	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Asam dan Basa	Tidak dibahas	Tidak dibahas

	3. PH dan Bufer/Dapar	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	D. Senyawa Organik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Karbohidrat	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Polimer	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Lipid	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	4. Protein	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	5. Asam Nukleat	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Struktur dan Fungsi Sel	Tidak dibahas	<i>Istilah sel</i>
	A. Ciri-ciri Dasar Sel	Tidak dibahas	<i>Bentuk dan ukuran sel</i>
	B. Sel Prokariot dan Eukariot	Tidak dibahas	<i>Perbedaan dan persamaan sel tumbuhan dan sel hewan</i>
	1. Sel Prokariot	Tidak dibahas	
	2. Sel Eukariot	Tidak dibahas	
	- Komponen-komponen Sel	Tidak dibahas	<i>Komponen sel</i>
	C. Permeabilitas Membran	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Membran Sel	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Difusi dan Osmosis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Transport Aktif	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Eksositosis dan Endositosis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
3.	Aliran Energi dalam Dunia Kehidupan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Energi Kehidupan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Transformasi Energi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	B. ATP – Pembawa Energi Utama	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	C. Aktivitas Enzim	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Struktur dan Fungsi Enzim	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Pengaruh Suhu dan pH pada Enzim	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Pengawasan terhadap Aktivitas Enzim	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Pembantu Enzim	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Penangkapan Energi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Fotosintesis & Kemosintesis; Ototrof dan Heterotrof	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Fotosintesis: Sumber Energi & Materi utk Reaksi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Reaksi Bergantung Kepada Cahaya	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	B. Reaksi Tidak Bergantung Kepada Cahaya	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	C. Reaksi, Dari Awal Sampai selesai	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Tumbuhan C4	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Kemosintesis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	D. Reaksi Oksidasi Reduksi (Redoks)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Transfer Elektron dalam Jalur Metabolik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Pembebasan Energi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Respirasi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Respirasi Aerob	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Glikolisis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Siklus Krebs	Tidak dibahas	Tidak dibahas

	2. Respirasi Anaerob	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Fermentasi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Transport Elektron Anaerob	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	B. Sumber Energi alternatif di dalam Tubuh Manusia	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Penguraian Lemak	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Penguraian Protein	Tidak dibahas	Tidak dibahas
4.	Hereditas: Pembelahan Sel dan Genetika	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Pembentukan Generasi Baru	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Ulasan mengenai Mekanisme Pembelahan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Beberapa Butir Penting mengenai Kromosom	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Mitosis dan Jumlah Kromosom	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Mitosis dan Siklus Sel	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Tahap-tahap dari Mitosis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Reproduksi Aseksual dan seksual	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	B. Meiosis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Tahap-tahap dari Meiosis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Aktivitas Profase 1	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Memisahkan Homolog Selama Meiosis I	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Pemisahan Sister Kromatid Selama Meiosis II	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Pembentukan Gamet	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Dasar-dasar Genetika	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Gen dan Kromosom	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Ekspresi Gen	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Teori Segregasi	<i>Teori Segregasi</i>	Tidak dibahas
	2. Teori Independent Assortment	<i>Teori independent assortment</i>	Tidak dibahas
	Genetika Manusia	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Perubahan pada Struktur Kromosom	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Perubahan dalam Jumlah Kromosom	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	DNA dan RNA	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Struktur DNA: Komponen-komponen DNA	Tidak dibahas	<i>Fungsi dan komponen DNA</i>
	- RNA	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Dari DNA ke Protein	Tidak dibahas	<i>Sintesis Protein</i>
5.	Evolusi dan Keanekaragaman Organisme	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Mekanisme Evolusi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Keanekaragaman & Klasifikasi Organisme	<i>Hanya penjelasan singkat ttg sebab terjadinya keanekaragaman organisme</i>	Tidak dibahas
	A. Kingdom Monera	<i>Kingdom Monera (gambar)</i>	Tidak dibahas
	1. Eubacteria	<i>Tidak ada penjelasan lanjut tentang Eubacteria dan Archaeobacteria</i>	Tidak dibahas
	2. Arhaebacteria	Tidak dibahas	Tidak dibahas

	B. Kingdom Protista	Tidak dibahas	<i>Bacteria (tidak relevan)</i>
	C. Kingdom Plantae	<i>Gambar Kingdom Plantae</i>	Tidak dibahas
	1. Divisio Thallophyta (alga)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Divisio Bryophyta (lumut)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Divisio Psilophyta (paku sapu), Lycophyta (paku lumut), Sphenophyta (ekor kuda), dan Pterophyta (paku benar)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	4. Divisio Cycadophyta, Ginkgophyta, Gnetophyta, dan Coniferophyta	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	5. Divisio Anthophyta	Tidak dibahas	<i>Spermatophyta (beda cara)</i>
	D. Kingdom Fungi	Tidak dibahas	<i>Sifat-sifat morfologi, fisiologi dan kepentingan bagi manusia</i>
	E. Kingdom Animalia	<i>Gambar Kingdom Animalia</i>	<i>Definisi vertebrata, ciri dan contoh Chondrichthyes, Osteichthyes, Amfibia, Reptilia, evolusi Reptilia, ciri Mamalia</i>
6.	Struktur dan Proses-proses Kehidupan Tumbuhan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Struktur Tumbuhan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Struktur Dasar Tumbuhan	Tidak dibahas	<i>Pengertian tubuh tumbuhan</i>
	B. Jaringan dan Sistem Jaringan pada Tumbuhan	Tidak dibahas	<i>ciri jaringan meristem dan jaringan dewasa</i>
	1. Jaringan Meristem	Tidak dibahas	<i>Jar. Meristem berdasarkan letak</i>
	2. Jaringan Permanen	Tidak dibahas	<i>Jar. dewasa menurut fungsi</i>
	a. Jaringan Sederhana	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Jaringan Kompleks	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Jaringan Dermal	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	C. Organ Tumbuhan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Batang	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Daun	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Epidermis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Mesofil	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Berkas Pembuluh	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Akar	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Silinder pusat	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Korteks	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Epidermis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Peredaran Air, Mineral dan Makanan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Perjalanan Air dari Akar ke Daun	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Teori Vital	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Tekanan Akar	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Hukum Kapilaritas	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	4. Teori Kohesi atau Teori Benang Air	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Peredaran Air Serta Zat Makanan di dalam	Tidak dibahas	Tidak dibahas

	Tubuh Tanaman		
	Pengangkutan Zat-zat yang Berasal dari Daun	Tidak dibahas	Tidak dibahas
3.	Perkembangbiakan Tumbuhan Berbunga	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Reproduksi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Organ Pembentukan Bunga	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Evolusi Bunga	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Perkembangan Biji	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Kepala Sari, Serbuk Sari, dan Tabung Sari	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Bakal Biji dan Sel Telur	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	c. Kantung Embrio	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	d. Pembuahan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	e. Perkembangan Kantung Embrio	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Pergiliran Generasi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	Penyerbukan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Penyerbukan oleh Serangga	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Penyerbukan oleh Angin	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	B. Gerak	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Gerak sebagai tanda Hidup	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Taksi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Tropi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Gerak Fisik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Fotoperiodisme	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	4. Pengaruh Sinar yang Periodik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Tempat yang peka terhadap pengeruh sinar yang periodik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	5. Pengaruh Suhu terhadap Perbungaan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	C. Hormon Tumbuhan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Auksin	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Auksin dan Pengembangan Sel	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Pengaruh Cahaya terhadap Auksin	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	c. Pengaruh Gaya Berat terhadap Auksin	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Giberelin	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Kinin dan Sitokinin	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	4. Kumarin	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	5. Asam Suksinat 2, 2-dimetil hidrazida	Tidak dibahas	Tidak dibahas
7.	Struktur dan Proses-proses Kehidupan Hewan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Sistem Transportasi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Sistem Pencernaan	<i>Gambar dengan sedikit keterangan</i>	Tidak dibahas
	1. Evolusi Sistem Pencernaan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Sistem Pencernaan pada Manusia	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Pankreas	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Hati	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	B. Sistem Peredaran Darah	<i>Gambar dengan sedikit</i>	Tidak dibahas

	<i>keterangan</i>	
- Sel-sel Darah	Tidak dibahas	Tidak dibahas
1. Jantung	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2. Arteri	Tidak dibahas	Tidak dibahas
3. Vena	Tidak dibahas	Tidak dibahas
4. Kapiler	Tidak dibahas	Tidak dibahas
5. Pembuluh Limfe	Tidak dibahas	Tidak dibahas
C. Sistem Ekskresi	<i>Gambar dengan sedikit keterangan</i>	Tidak dibahas
1. Ginjal	Tidak dibahas	Tidak dibahas
a. Badan Malpighi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
b. Glomerulus	Tidak dibahas	Tidak dibahas
c. Kapsul Bowman	Tidak dibahas	Tidak dibahas
1) Kutub Vaskuler	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2) Kutub Tubuler	Tidak dibahas	Tidak dibahas
d. Pembuluh	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2. Ureter (pipa kemih dalam)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
3. Kandung Kemih	Tidak dibahas	Tidak dibahas
4. Urethra	Tidak dibahas	Tidak dibahas
5. Keberadaan Ginjal pada Hewan Perairan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
D. Sistem Respirasi	<i>Gambar dengan sedikit keterangan</i>	Tidak dibahas
1. Hidung	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2. Tekak	Tidak dibahas	Tidak dibahas
3. Tenggorok	Tidak dibahas	Tidak dibahas
4. Paru	Tidak dibahas	Tidak dibahas
5. Respirasi pada Hewan Rendah	Tidak dibahas	Tidak dibahas
a. Difusi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
b. Respirasi pada Mollusca	Tidak dibahas	Tidak dibahas
c. Respirasi pada Arthropoda	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2. Sistem Koordinasi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
A. Sistem Integumen, Skelet, dan Perototan	<i>Gambar dengan sedikit keterangan</i>	Tidak dibahas
Kulit/Integumen	Tidak dibahas	Tidak dibahas
Tulang/Skelet	Tidak dibahas	Tidak dibahas
- Komponen Tulang	Tidak dibahas	Tidak dibahas
- Perutumbuhan Tulang	Tidak dibahas	Tidak dibahas
Jaringan Otot	Tidak dibahas	Tidak dibahas
- Otot Rangka	Tidak dibahas	Tidak dibahas
- Otot Polos	Tidak dibahas	Tidak dibahas
- Otot Jantung	Tidak dibahas	Tidak dibahas
B. Sistem Saraf	<i>Gambar dengan sedikit keterangan</i>	Tidak dibahas
1. Sistem Saraf pada Vertebrata	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2. Sistem Saraf Pusat	Tidak dibahas	Tidak dibahas
a) Medulla Spinalis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
b) Encephalon	Tidak dibahas	Tidak dibahas

c) Medulla Oblongata	Tidak dibahas	Tidak dibahas
3. Sistem Saraf Tepi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
4. Nervi Spinalis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
5. Sistem Saraf pada Avertebrata	Tidak dibahas	Tidak dibahas
C. Sistem Endokrin	<i>Gambar dengan sedikit keterangan</i>	Tidak dibahas
1. Sistem Endokrin pada Hewan Avertebrata	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2. Sistem Endokrin pada Vertebrata	Tidak dibahas	Tidak dibahas
a) Kelenjar Hipofisis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
b) Kelenjar Tiroid	Tidak dibahas	Tidak dibahas
c) Kelenjar Paratiroid	Tidak dibahas	Tidak dibahas
d) Kelenjar Timus	Tidak dibahas	Tidak dibahas
e) Kelenjar Adrenal	Tidak dibahas	Tidak dibahas
f) Kelenjar Pankreas	Tidak dibahas	Tidak dibahas
3. Sistem Reproduksi	Tidak dibahas	<i>Pengertian reproduksi</i>
Reproduksi Aseksual (Monogami)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
1. Pembelahan Biner	Tidak dibahas	<i>Pembelahan biner</i>
2. Sporulasi atau Pembelahan Multipel	Tidak dibahas	<i>Pembelahan multipel</i>
3. Pembentukan Tunas	Tidak dibahas	<i>Pembentukan tunas</i>
4. Fragmentasi	Tidak dibahas	<i>Fragmentasi dan Sporulasi</i>
Reproduksi Seksual (Amfigoni)	Tidak dibahas	<i>Konyugasi dan fertilisasi; Ovipar, Ovovivipar, Vivipar</i>
Sistem Reproduksi		
1. Sistem Reproduksi Jantan	<i>Gambar dengan sedikit keterangan</i>	<i>Organ reproduksi hewan jantan</i>
2. Sistem Reproduksi Betina	<i>Gambar dengan sedikit keterangan</i>	<i>Organ reproduksi hewan betina</i>
Gonade dan Saluran-salurannya	Tidak dibahas	Tidak dibahas
1. Ontogoni Gonade	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2. Ontogoni Saluran-saluran Kelamin	Tidak dibahas	Tidak dibahas
3. Diferensiasi Organa Genetalia Eksterna Mammalia	Tidak dibahas	Tidak dibahas
Sistem Reproduksi Manusia	Tidak dibahas	Tidak dibahas
1. Pubertas (Masa Remaja)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2. Menopause	Tidak dibahas	Tidak dibahas
3. Rongga Pelvis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
4. Organ Perempuan untuk Pembentukan Keturunan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
5. Vagina (Liang Sanggama)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
6. Uterus (Rahim)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
7. Ovarium (Indung Telur)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
8. Tuba Uterina (Fallop)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
9. Traktus Genito Urinari pada Laki-laki	Tidak dibahas	Tidak dibahas
Reproduksi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
1. Perkembangan Fetus (Janin)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
2. Plasenta	Tidak dibahas	Tidak dibahas
Pertumbuhan dan Perkembangan	Tidak dibahas	Tidak dibahas

	1. Perkembangan Embrio dan Evolusi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Pertumbuhan dan Perkembangan pada Manusia	Tidak dibahas	Tidak dibahas
8.	Ekologi dan Perilaku Organisme	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Komunitas dan Ekosistem	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Ekologi, Ekosistem, dan Ekosfer	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	B. Suksesi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Suksesi Primer	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Suksesi Sekunder	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	C. Struktur Ekosistem	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Ekosistem Terrestrial	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Hutan Hujan tropik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Sabana	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	c. Gurun	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	d. Padang Rumput	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	e. Hutan Gugur Iklim Sedang	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	f. Taiga	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	g. Tundra	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Ekosistem Akuatik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Ekosistem Laut dangkal	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Ekosistem laut Terbuka	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	c. Ekosistem Laut dalam	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	D. Aliran Energi pada Ekosistem	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Produsen	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Konsumen	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Dekomposer	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	4. Jaring-jaring Makanan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	5. Piramida Energi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	E. Siklus Biogeokimia	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Siklus Air	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Siklus Karbon	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Siklus Nitrogen	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	4. Siklus Fosfor	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Ekologi Organisme	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Simbiosis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Kompetisi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Struktur Populasi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	4. Kepunahan Spesies	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Perilaku Organisme	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Tropisme	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Hormon Tumbuhan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Proses Pembungaan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Taksis	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Etologi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Beberapa Pola Perilaku Hewan	Tidak dibahas	Tidak dibahas

9.	Bioteknologi dan Konservasi Alam	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Bioteknologi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Pengertian Bioteknologi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Rekayasa Genetika	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Teknologi DNA Rekombinan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Ensim Restriksi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Vektor Kloning dan DNA Ligase	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Inang	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Mendeteksi Klon yang Diinginkan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Memperbanyak Fragmen Khusus	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Mutagenesis pada Lokasi tertentu (Site- Directed Mutagenesis)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	B. Kultur Jaringan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Tanaman Transgenik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Hewan Transgenik	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	C. Bioetika	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Beberapa Implikasi dari Terapi Gen Manusia	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Konservasi Alam	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	A. Masalah Lingkungan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Perubahan di dalam Atmosfer	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Polusi Udara	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Deposisi Asam	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Kerusakan terhadap Lapisan Ozon	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Perubahan di dalam Hidrosfer	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Konsekuensi Irigasi Skala Besar	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Perubahan di Daratan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Sampah Padat	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Konversi Tanah Marginal untuk Pertanian	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Pembentukan Gurun	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	- Penebangan Hutan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	B. Usaha-usaha Pelestarian Alam	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	1. Memperkecil Polusi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	2. Menemukan Sumber Lain dari Energi	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Operasi Secara Aman	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Pembuangan Bahan Sisa	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	c. Masalah untuk Tempat pembuangan Sisa Radioaktif	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	d. Keamanan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	3. Melestarikan Sumber yg Tidak Dapat Digantikan	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	a. Lapisan Atas Tanah	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	b. Air Tanah	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	c. Keanekaragaman (Biodiversitas)	Tidak dibahas	Tidak dibahas
	4. Menahan Pertumbuhan Populasi	Tidak dibahas	Tidak dibahas

C. Tujuan Pembelajaran Bahan Ajar Non Cetak Biologi Umum BIOL4110

Secara keseluruhan, tujuan pembelajaran atau tujuan instruksional untuk mata kuliah Biologi Umum BIOL4110 meliputi 45 tujuan instruksional khusus. Pembahasan materi yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah pada bahan ajar non cetak *web suplement* meliputi 13 tujuan instruksional khusus (TIK). Sedangkan pada program radio meliputi 8 TIK.

Pada program *web suplement*, pembahasan materi yang menunjang TIK mata kuliah adalah TIK nomor 16, 19, 20, 21, 22, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 dan 36. TIK nomor 16 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang aplikasi genetika pada organisme hidup, materi cetak terdapat pada modul 4 kegiatan belajar 2: Dasar-Dasar Genetika. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 7 indikator soal hanya 2 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang Teori Segregasi dan Teori *Independent Assortment*.

TIK nomor 19 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang keanekaragaman & klasifikasi organisme modul 5 kegiatan belajar 2: Keanekaragaman & Klasifikasi Organisme. Namun demikian, pembahasan materi tidak memperjelas materi untuk menunjang ketercapaian kompetensi.

TIK nomor 20 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang kingdom Monera dan kingdom Protista, materi cetak terdapat pada modul 5 kegiatan belajar 2: Keanekaragaman & Klasifikasi Organisme. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 4 indikator soal hanya 2 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang Kingdom Monera dan Kingdom Protista.

TIK nomor 21 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang Kingdom Plantae, materi cetak terdapat pada modul 5 kegiatan belajar 2: Keanekaragaman & Klasifikasi Organisme. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 4 indikator soal hanya 1 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang Kingdom Plantae.

TIK nomor 22 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang Kingdom Fungi dan Kingdom Animalia, materi cetak terdapat pada modul 5 kegiatan belajar 2: Keanekaragaman & Klasifikasi Organisme. Penjelasan pada *web suplement*

meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 2 indikator soal hanya 1 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang Kingdom Animalia.

TIK nomor 29 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang sistem pencernaan pada hewan, materi cetak terdapat pada modul 7 kegiatan belajar 1: Sistem Transportasi. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 5 indikator soal hanya 1 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang sistem pencernaan.

TIK nomor 30 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang sistem peredaran darah pada hewan, materi cetak terdapat pada modul 7 kegiatan belajar 1: Sistem Transportasi. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 7 indikator soal hanya 1 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang sistem peredaran darah.

TIK nomor 31 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang sistem ekskresi hewan, materi cetak terdapat pada modul 7 kegiatan belajar 1: Sistem Transportasi. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 10 indikator soal hanya 1 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang sistem ekskresi.

TIK nomor 32 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang sistem respirasi hewan, materi cetak terdapat pada modul 7 kegiatan belajar 1: Sistem Transportasi. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 8 indikator soal hanya 1 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang sistem respirasi.

TIK nomor 33 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang sistem koordinasi, materi cetak terdapat pada modul 7 kegiatan belajar 2: Sistem Koordinasi. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 8 indikator soal hanya 2 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang kulit/integumen dan tulang/skelet.

TIK nomor 34 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang sistem saraf, materi cetak terdapat pada modul 7 kegiatan belajar 2: Sistem Koordinasi. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 8 indikator soal hanya 1 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang sistem saraf.

TIK nomor 35 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang sistem endokrin, materi cetak terdapat pada modul 7 kegiatan belajar 2: Sistem Koordinasi. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 9 indikator soal hanya 1 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang sistem endokrin.

TIK nomor 36 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang sistem reproduksi, materi cetak terdapat pada modul 7 kegiatan belajar 3: Sistem Reproduksi. Penjelasan pada *web suplement* meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 8 indikator soal hanya 2 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi *web suplement*, yaitu tentang sistem reproduksi jantan dan sistem reproduksi betina.

Pada program radio, pembahasan materi yang menunjang TIK mata kuliah adalah TIK nomor 7, 8, 17, 20, 21, 22, 23, dan 36. TIK nomor 7 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menyebutkan tentang ciri-ciri dasar sel. Materi cetak terdapat pada modul 2 kegiatan belajar 2: Struktur dan Fungsi Sel. Pembahasan pada program radio meliputi materi yang menunjang pencapaian TIK ini yaitu tentang ciri-ciri dasar sel.

TIK nomor 8 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang sel prokariot dan eukariot. Materi cetak terdapat pada modul 2 kegiatan belajar 2: Struktur dan Fungsi Sel. Pembahasan pada program radio meliputi materi yang menunjang TIK ini, yaitu tentang sel prokariot, sel eukariot dan komponen-komponen sel.

TIK nomor 17 adalah mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang proses-proses yang melibatkan DNA dan RNA, materi cetak terdapat pada modul 4 kegiatan belajar 2: Dasar-Dasar Genetika. Penjelasan pada program radio meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 8 indikator soal hanya 3 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi program radio, yaitu tentang Penemuan Fungsi DNA, Komponen-komponen DNA dan Transkripsi dari DNA ke dalam RNA Protein.

TIK nomor 20 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang kingdom Monera dan Kingdom Protista, materi cetak terdapat pada modul 5 kegiatan belajar 2: Keanekaragaman dan Klasifikasi Organisme. Pembahasan pada program radio meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, pembahasan materi tidak memperjelas materi untuk menunjang ketercapaian kompetensi.

TIK nomor 21 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang kingdom Plantae, materi cetak terdapat pada modul 5 kegiatan belajar 2:



Keanekaragaman dan Klasifikasi Organisme. Pembahasan pada program radio meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 6 indikator soal hanya 1 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi program radio, yaitu tentang divisio Anthophyta.

TIK nomor 22 adalah, mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang kingdom Fungi dan kingdom Animalia, materi cetak terdapat pada modul 5 kegiatan belajar 2: Keanekaragaman dan Klasifikasi Organisme. Pembahasan pada program radio meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, walaupun kedua indikator soal dibahas, yaitu kingdom Fungi dan kingdom Animalia, namun penjelasan tentang kingdom Animalia tidak relevan dalam menunjang TIK.

TIK nomor 23 adalah mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang jaringan dan sistem jaringan pada tumbuhan, materi cetak terdapat pada modul 6 kegiatan belajar 1: Struktur Tumbuhan. Pembahasan pada program radio meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 7 indikator soal hanya 3 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi program radio, yaitu tentang struktur dasar tumbuhan, jaringan meristem dan jaringan permanen.

TIK nomor 36 adalah mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan tentang sistem reproduksi, materi cetak terdapat pada modul 7 kegiatan belajar 3: Sistem Reproduksi. Penjelasan pada program radio meliputi materi untuk menunjang TIK ini, namun demikian, dari 8 indikator soal hanya 4 indikator soal yang tercakup dengan penjelasan materi program radio, yaitu tentang reproduksi aseksual (monogami), reproduksi seksual (amfigoni), sistem reproduksi jantan dan sistem reproduksi betina.

Secara keseluruhan, ketercukupan tujuan pembelajaran yang terdapat dalam BANC yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah Biologi Umum – BIOL4110 dalam web suplemen meliputi 17 TIK, sedangkan dalam program radio meliputi 8 TIK.

Hasil identifikasi materi yang menunjang TIK pada bahan ajar non cetak yang disajikan dalam program *web suplement* dan program radio dengan acuan materi pembahasan yang terdapat pada Buku Materi Pokok pada Tabel 2.

Tabel 2. Materi Menunjang TIK dalam BANC dengan Acuan Kisi-Kisi Soal BAC Biologi Umum – BIOL4110

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMENT MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
--------	----------------------	------------------------------	----------------	-----------------------------	-----------------------------

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMENT MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK	
1.	TIU: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu konsep dasar Biologi.	Konsep Dasar Biologi				
	TIK: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu:		Mahasiswa mampu mnejelaskan tentang:			
	1. tentang dunia Biologi	Perkenalan dengan Dunia Biologi	1. a. ciri makhluk hidup b. evolusi dan keanekaragaman hayati c. ekosistem dan tingkat trofik	Tidak Tidak Tidak	Tidak Tidak Tidak	
	2. tentang proses ilmiah dalam Biologi	Proses Ilmiah dalam Biologi	2. proses ilmiah dlm Biologi	Tidak	Tidak	
2.	TIU: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu mengenai materi organisasi penyusun kehidupan dan strukturnya.	Organisasi Kehidupan				
	TIK: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu:		Mahasiswa mampu tentang:			
	3. perbedaan antara atom, molekul, dan senyawa	Kimia Kehidupan	3. perbedaan antara atom, molekul, dan senyawa	Tidak	Tidak	
	4. tipe ikatan kimia (ionik, kovalen. Hidrogen)			4. a. ikatan kimia	Tidak	Tidak
				b. ikatan Ionik	Tidak	Tidak
				c. ikatan Kovalen	Tidak	Tidak
				d. ikatan Hidrogen	Tidak	Tidak
	5. tentang air; asam basa; pH, dan bufer/dapar			5. a. air	Tidak	Tidak
				b. asam dan basa	Tidak	Tidak
				c. PH dan Bufer/Dapar	Tidak	Tidak
	6. tentang senyawa organik: karbohidrat, polimer, lipid, protein, dan asam nukleat			6. a. senyawa organik	Tidak	Tidak
				b. karbohidrat	Tidak	Tidak
				c. polimer	Tidak	Tidak
d. lipid				Tidak	Tidak	
e. protein				Tidak	Tidak	
f. asam nukleat				Tidak	Tidak	
7. menyebutkan ciri-ciri dasar sel	Struktur dan Fungsi Sel	7. menyebutkan ciri-ciri dasar sel	Tidak	Ya		
8. tentang sel prokariot dan eukariot			8. a. sel prokariot	Tidak	Ya	
			b. sel eukariot	Tidak	Ya	
			c. komponen-komponen sel	Tidak	Ya	
9. tentang permeabilitas membran			9. a. membran sel	Tidak	Tidak	
			b. difusi dan osmosis	Tidak	Tidak	
			c. transport aktif	Tidak	Tidak	
			d. endositosis & eksositosis	Tidak	Tidak	

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMEN MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
3.	TIU: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu mengenai aktivitas sel untuk menangkap dan menggunakan energi, untuk membangun, menyimpan, memecah, dan menghilangkan substansi-substansi melalui metabolisme yang dapat menyebabkannya bereproduksi dan memiliki kemampuan bertahan hidup.	Aliran Energi dalam Dunia Kehidupan			
	TIK: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu:		Mahasiswa mampu tentang:		
10.	tentang energi dan bioenergetik	Energi Kehidupan	10.a. metabolisme sel b. transformasi energi c. ATP – pembawa energi utama d. aktivitas enzim e. struktur & fungsi enzim f. pengaruh suhu dan pH pada Enzim g. pengawasan terhadap aktivitas enzim h. pembantu enzim	Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak	Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak
11.	mendeskripsikan berbagai jalur metabolisme dan faktor-faktor yang turut berperan dalam mendapatkan energi	Penangkapan Energi	11.a. fotosintesis dan kemosintesis; ototrof dan heterotrof b. fotosintesis sebagai sumber energi dan materi untuk reaksi c. reaksi bergantung kepada cahaya d. reaksi tidak bergantung kepada cahaya e. reaksi, Dari Awal Sampai selesai f. tumbuhan C4 g. kemosintesis h. reaksi oksidasi reduksi (redoks)	Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak	Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak Tidak
12.	tentang jalur penguraian dan reaksi-reaksinya yang berperan	Pembebasan Energi	12.a. pembebasan energi b. respirasi aerob c. glikolisis d. siklus Krebs	Tidak Tidak Tidak Tidak	Tidak Tidak Tidak Tidak

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMEN MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
	dalam membebaskan energi		e. respirasi anaerob	Tidak	Tidak
			f. fermentasi	Tidak	Tidak
			g. transport elektron anaerob	Tidak	Tidak
	13. tentang jalur pembebasan energi yang lain sebagai sumber energi alternatif		13.a. sumber energi alternatif di dalam tubuh manusia	Tidak	Tidak
			b. penguraian lemak	Tidak	Tidak
			c. penguraian protein	Tidak	Tidak
			d. siklus bahan bakar untuk respirasi sel	Tidak	Tidak
4.	TIU: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu mengenai pembentukan sel baru melalui mitosis dan meiosis, konsep gen dan kromosom, DNA dan RNA, serta sintesis protein:	Hereditas: Pembelahan Sel dan Genetika			
	TIK: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu:		Mahasiswa mampu tentang:		
14.	tentang peristiwa mitosis	Pembentukan Generasi Baru	14.a. mekanisme pembelahan	Tidak	Tidak
			b. kromosom	Tidak	Tidak
			c. mitosis dan jumlah kromosom	Tidak	Tidak
			d. mitosis dan siklus sel	Tidak	Tidak
			e. tahap-tahap mitosis	Tidak	Tidak
			f. reproduksi aseksual dan seksual	Tidak	Tidak
15.	peristiwa meiosis, pembagian sitoplasma dan pembentukan gamet pada hewan dan tumbuhan		15.a. meiosis	Tidak	Tidak
			b. aktivitas profase 1	Tidak	Tidak
			c. pemisahan homolog selama meiosis I	Tidak	Tidak
			d. pemisahan sister kromatid selama meiosis II	Tidak	Tidak
			e. pembentukan gamet pd hewan	Tidak	Tidak
			f. pembentukan gamet pd tumb.	Tidak	Tidak
			g. perbedaan mitosis dan meiosis	Tidak	Tidak
16.	aplikasi genetika pada organisme hidup	Dasar-dasar Genetika	16.a. gen dan kromosom	Tidak	Tidak
			b. tentang teori Segregasi	Ya	Tidak
			c. tentang teori independent assortment	Ya	Tidak

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMEN MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
			d. tentang genetika manusia	Tidak	Tidak
			e. tentang kelainan genetik dan abnormalitas	Tidak	Tidak
			f. perubahan pada struktur kromosom	Tidak	Tidak
			g. perubahan dalam Jumlah kromosom	Tidak	Tidak
17.	proses-proses yang melibatkan DNA dan RNA		17.a. penemuan fungsi DNA	Tidak	Ya
			b. struktur DNA: komponen-komponen DNA	Tidak	Ya
			c. pola dari pasangan basa	Tidak	Tidak
			d. tentang replikasi DNA	Tidak	Tidak
			e. transkripsi dan translasi	Tidak	Tidak
			f. transkripsi dari DNA ke dalam RNA Protein	Tidak	Ya
			g. kode genetik di dalam MRNA	Tidak	Tidak
			h. peran tRNA dan rRNA	Tidak	Tidak
5.	TIU: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu Evolusi dan Keanekaragaman Organisme	Evolusi dan Keanekaragaman Organisme			
	TIK: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu:		Mahasiswa mampu:		
18.	mekanisme evolusi	Mekanisme Evolusi	18. mekanisme evolusi	Tidak	Tidak
19.	keanekaragaman & klasifikasi organisme	Keanekaragaman & Klasifikasi Organisme	19. keanekaragaman & klasifikasi organisme	Tidak memperjelas	Tidak
20.	kingdom Monera dan kingdom Protista		20.a. kingdom Monera	Ya	Tidak
			b. Eubacteria	Tidak	Tidak Relevan
			c. Arhaebacteria	Tidak	Tidak
			d. kingdom Protista	Ya	Tidak
21.	kingdom Plantae		21.a. kingdom Plantae	Ya	Tidak
			b. diivisio Thallophyta (alga)	Tidak	Tidak
			c. divisio Bryophyta (lumut)	Tidak	Tidak
			d. divisio Psilophyta (paku sapu), Lycophyta (paku lumut), Sphenophyta (ekor kuda), dan Pterophyta	Tidak	Tidak

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMENT MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
			(paku benar)		
			e. divisio Cycadophyta, Ginkgophyta, Gnetophyta, dan Coniferophyta	Tidak	Tidak
			f. divisio Anthophyta	Tidak	Ya
22.	kingdom Fungi dan kingdom Animalia		22.a. kingdom Fungi	Tidak	Tidak relevan
			b. kingdom Animalia	Ya	Ya
6.	TIU: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu tentang struktur dan proses kehidupan tumbuhan	Struktur dan Proses-proses Kehidupan Tumbuhan			
	TIK: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu:		Mahasiswa mampu:		
23.	jaringan dan sistem jaringan pada tumbuhan	Struktur Tumbuhan	23.a. struktur dasar tumbuhan	Tidak	Ya
			b. jaringan dan sistem jaringan pada tumbuhan	Tidak	Tidak
			c. jaringan meristem	Tidak	Ya
			d. jaringan permanen	Tidak	Ya
			e. jaringan sederhana	Tidak	Tidak
			f. jaringan kompleks	Tidak	Tidak
			g. jaringan dermal	Tidak	Tidak
24.	organ pada tumbuhan serta jaringan yang menutusnya		24.a. organ tumbuhan	Tidak	Tidak
			b. batang	Tidak	Tidak
			c. daun	Tidak	Tidak
			d. epidermis	Tidak	Tidak
			e. mesofil	Tidak	Tidak
			f. berkas pembuluh	Tidak	Tidak
			g. akar	Tidak	Tidak
			h. silinder pusat	Tidak	Tidak
			i. korteks	Tidak	Tidak
			j. epidermis	Tidak	Tidak
25.	mekanisme yang terjadi dalam sistem transport dalam tumbuhan	Peredaran Air, Mineral dan Makanan	25.a. perjalanan air dr akar ke daun	Tidak	Tidak
			b. Teori Vital	Tidak	Tidak
			c. Tekanan Akar	Tidak	Tidak
			d. Hukum Kapilaritas	Tidak	Tidak
			e. Teori Kohesi atau Teori Benang Air	Tidak	Tidak
			f. peredaran air serta zat makanan di dalam tubuh	Tidak	Tidak

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMENT MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
			tanaman		
			g. pengangkutan zat-zat yang berasal dari daun	Tidak	Tidak
26.	bagian-bagian yang berfungsi sebagai perkembangbiakan beserta proses-proses yang terjadi dalam reproduksi tumbuhan berbunga	Perkembangbiakan Tumbuhan Berbunga	26.a. reproduksi	Tidak	Tidak
			b. organ pembentukan bunga	Tidak	Tidak
			c. evolusi bunga	Tidak	Tidak
			d. perkembangan biji	Tidak	Tidak
			e. pembuahan	Tidak	Tidak
			f. perkembangan kantung embrio	Tidak	Tidak
			g. pergiliran generasi	Tidak	Tidak
			h. penyerbukan	Tidak	Tidak
			i. penyerbukan oleh serangga	Tidak	Tidak
			j. penyerbukan oleh angin	Tidak	Tidak
27.	sistem gerak dalam tumbuhan		27.a. gerak sebagai tanda hidup	Tidak	Tidak
			b. taksis	Tidak	Tidak
			c. tropi (kemotropi, hidrotropi, geotropi, tigmotropi)	Tidak	Tidak
			d. gerak fisik	Tidak	Tidak
			e. fotoperiodisme	Tidak	Tidak
			f. pengaruh sinar yang periodik	Tidak	Tidak
			g. pengaruh suhu terhadap perbungaan	Tidak	Tidak
28.	pengaturan hormon dalam tumbuhan		28.a. hormon tumbuhan	Tidak	Tidak
			b. auksin	Tidak	Tidak
			c. auksin dan pengembangan sel	Tidak	Tidak
			d. pengaruh cahaya terhadap auksin	Tidak	Tidak
			e. pengaruh gaya berat terhadap auksin	Tidak	Tidak
			f. giberelin	Tidak	Tidak
			g. kinin dan sitokinin	Tidak	Tidak
			h. kumarin	Tidak	Tidak
			i. asam suksinat 2, 2-dimetil hidrazida	Tidak	Tidak
7.	TIU: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu tentang struktur dan proses	Struktur dan Proses-proses Kehidupan Hewan			

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMENT MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
	kehidupan hewan				
	TIK: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu:		Mahasiswa mampu:		
29.	sistem pencernaan pada hewan	Sistem Transportasi	29.a. sistem pencernaan	Ya	Tidak
			b. evolusi sistem pencernaan	Tidak	Tidak
			c. sist. pencernaan pd manusia	Tidak	Tidak
			d. pankreas	Tidak	Tidak
			e. hati	Tidak	Tidak
30	sistem peredaran darah hewan		30.a. istem peredaran darah	Ya	Tidak
			b. sel-sel darah	Tidak	Tidak
			c. jantung	Tidak	Tidak
			d. arteri	Tidak	Tidak
			e. vena	Tidak	Tidak
			f. kapiler	Tidak	Tidak
			g. pembuluh limfe	Tidak	Tidak
31.	sistem ekskresi hewan		31.a. sistem ekskresi	Ya	Tidak
			b. ginjal	Tidak	Tidak
			c. badan malpighi	Tidak	Tidak
			d. glomerulus	Tidak	Tidak
			e. kapsul bowman	Tidak	Tidak
			f. pembuluh	Tidak	Tidak
			g. ureter (pipa kemih dalam)	Tidak	Tidak
			h. kandung kemih	Tidak	Tidak
			i. urethra	Tidak	Tidak
			j. keberadaan ginjal pada hewan perairan	Tidak	Tidak
32.	sistem respirasi hewan		32.a. sistem respirasi	Ya	Tidak
			b. hidung	Tidak	Tidak
			c. tekak	Tidak	Tidak
			d. tenggorok	Tidak	Tidak
			e. paru	Tidak	Tidak
			f. difusi dalam sistem respirasi pada hewan rendah	Tidak	Tidak
			g. respirasi pada Mollusca	Tidak	Tidak
			h. respirasi pada Arthropoda	Tidak	Tidak
33.	sistem koordinasi	Sistem Koordinasi	33. a. kulit/integumen	Ya	Tidak
			b. tulang/ skelet	Ya	Tidak
			c. komponen tulang	Tidak	Tidak
			d. pertumbuhan tulang	Tidak	Tidak
			e. jaringan otot	Tidak	Tidak

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMENT MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
			f. otot rangka	Tidak	Tidak
			g. otot polos	Tidak	Tidak
			h. otot jantung	Tidak	Tidak
34.	sistem saraf		34.a. sistem saraf	Ya	Tidak
			b. istem saraf pada vertebrata	Tidak	Tidak
			c. medulla spinalis sebagai bagian dari sistem saraf pusat	Tidak	Tidak
			d. encephalon sebagai bagian dari sistem saraf pusat	Tidak	Tidak
			e. medulla oblongata sebagai bagian dari sistem saraf pusat	Tidak	Tidak
			f. sistem saraf tepi	Tidak	Tidak
			g. nervi spinalis	Tidak	Tidak
			h. sistem saraf pada avertebrata	Tidak	Tidak
35.	sistem endokrin		35.a. sistem endokrin	Ya	Tidak
			b. sistem endokrin pada hewan avertebrata	Tidak	Tidak
			c. sistem endokrin pd vertebrata	Tidak	Tidak
			d. kelenjar hipofisis	Tidak	Tidak
			e. kelenjar tiroid	Tidak	Tidak
			f. kelenjar paratiroid	Tidak	Tidak
			g. kelenjar timus	Tidak	Tidak
			h. kelenjar adrenal	Tidak	Tidak
			i. kelenjar pankreas	Tidak	Tidak
36.	sistem reproduksi	Sistem Reproduksi	36.a. reproduksi aseksual (monogami)	Tidak	Ya
			b. reproduksi seksual (amfigoni)	Tidak	Ya
			c. sistem reproduksi jantan	Ya	Ya
			d. sistem reproduksi betina	Ya	Ya
			e. gonade & saluran-salurannya	Tidak	Tidak
			f. ontogoni gonade	Tidak	Tidak
			g. ontogoni saluran-saluran kelamin	Tidak	Tidak
			h. diferensiasi organa genetalia eksterna mammalia	Tidak	Tidak
37.	sistem reproduksi		37.a. sistem reproduksi	Tidak	Tidak

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMEN MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
	manusia		manusia		
			b. pubertas (masa remaja), menopause, rongga pelvis, organ perempuan untuk pembentukan keturunan, vagina (liang sanggama) dan uterus (rahim)	Tidak	Tidak
			c. ovarium (indung telur)	Tidak	Tidak
			d. tuba uterina (falopi)	Tidak	Tidak
			e. traktus genito urinari pada laki-laki	Tidak	Tidak
			f. reproduksi, perkembangan fetus (janin) dan plasenta	Tidak	Tidak
			g. perkembangan embrio & evolusi	Tidak	Tidak
			h. pertumbuhan dan perkembangan pada manusia	Tidak	Tidak
8.	TIU: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu mengenai prinsip-prinsip ekologi dan perilaku organisme:	Ekologi dan Perilaku Organisme			
	TIK: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu:		Mahasiswa mampu:		
38.	tentang komunitas dan ekosistem	Komunitas dan Ekosistem	38.a. ekologi, ekosistem, dan ekosfer	Tidak	Tidak
			b. suksesi dan macamnya (primer dan sekunder)	Tidak	Tidak
			c. ekosistem terestrial dan macamnya (hutan hujan tropik, sabana, gurun, padang rumput, hutan gugur iklim sedang, taiga dan tundra)	Tidak	Tidak
			n. ekosistem akuatik dan macamnya (ekosistem laut dangkal, laut terbuka dan laut dalam)	Tidak	Tidak

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMEN MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
	39. tentang aliran energi pada ekosistem dan siklus biogeokimia		39.a. aliran energi pada ekosistem	Tidak	Tidak
			b. produsen	Tidak	Tidak
			c. konsumen	Tidak	Tidak
			d. dekomposer	Tidak	Tidak
			e. jaring-jaring makanan	Tidak	Tidak
			f. piramida energi	Tidak	Tidak
			g. siklus air	Tidak	Tidak
			h. siklus karbon	Tidak	Tidak
			i. siklus nitrogen	Tidak	Tidak
			j. siklus fosfor	Tidak	Tidak
	40. tentang ekologi organisme	Ekologi Organisme	40.a. simbiosis	Tidak	Tidak
			b. kompetisi	Tidak	Tidak
			c. struktur populasi	Tidak	Tidak
			d. kepunahan spesies	Tidak	Tidak
	41. tentang perilaku organisme	Perilaku Organisme	41.a. tropisme	Tidak	Tidak
			b. hormon tumbuhan	Tidak	Tidak
			c. proses pembungaan	Tidak	Tidak
			d. taksis	Tidak	Tidak
			e. etologi	Tidak	Tidak
			f. beberapa pola perilaku hewan	Tidak	Tidak
9.	TIU: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu mengenai bioteknologi melalui gene-tika molekuler; manfaat dan risikonya bagi manusia, peranan manusia kepada lingkungannya dan generasi mendatang serta upaya yang dilakukan untuk mengurangi akibat yang telah ditimbulkannya.	Bioteknologi dan Konservasi Alam			
	TIK: Setelah mempelajari modul mahasiswa mampu:		Mahasiswa mampu:		
	42. ikan bioteknologi dan rekayasa genetika melalui cara teknologi rekombinan	Bioteknologi	42.a. pengertian bioteknologi	Tidak	Tidak
b. teknologi dna rekombinan			Tidak	Tidak	
c. enzim restriksi			Tidak	Tidak	
d. vektor kloning dan dna ligase			Tidak	Tidak	
e. inang			Tidak	Tidak	
f. cara mendeteksi klon yang diinginkan			Tidak	Tidak	

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMEN MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
			g. cara memperbanyak fragmen khusus	Tidak	Tidak
			h. mutagenesis pada lokasi tertentu (site-directed mutagenesis)	Tidak	Tidak
43.	kultur jaringan dan bioetika		43.a. kultur jaringan	Tidak	Tidak
			b. tanaman transgenik	Tidak	Tidak
			c. hewan transgenik	Tidak	Tidak
			d. bioetika	Tidak	Tidak
			e. beberapa implikasi dari terapi gen manusia	Tidak	Tidak
44.	masalah lingkungan yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia	Konservasi Alam	44.a. masalah lingkungan	Tidak	Tidak
			b. perubahan di dalam atmosfer	Tidak	Tidak
			c. polusi udara	Tidak	Tidak
			d. deposisi asam	Tidak	Tidak
			e. kerusakan terhadap lapisan ozon	Tidak	Tidak
			f. perubahan di dalam hidrosfer	Tidak	Tidak
			g. sampah padat dalam kaitannya dengan perubahan di daratan	Tidak	Tidak
			h. konversi tanah marginal untuk pertanian dalam kaitannya dengan perubahan di daratan	Tidak	Tidak
			i. pembentukan gurun dalam kaitannya dengan perubahan di daratan	Tidak	Tidak
			j. penebangan hutan	Tidak	Tidak
45.	pentingnya melakukan upaya untuk menanggulangi masalah lingkungan		45.a. usaha-usaha pelestarian alam	Tidak	Tidak
			b. memperkecil polusi	Tidak	Tidak
			c. menemukan sumber lain dari energi, operasi secara aman, pembuangan bahan sisa, masalah untuk tempat pembuangan sisa radioaktif dan	Tidak	Tidak

NO BMP	TUJUAN INSTRUKSIONAL	JUDUL BMP & KEGIATAN BELAJAR	INDIKATOR SOAL	WEB SUPLEMENT MENUNJANG TIK	PROGRAM RADIO MENUNJANG TIK
			keamanan		
			d. melestarikan sumber yang tidak dapat digantikan, lapisan atas tanah, air tanah dan keanekaragaman (biodiversitas)	Tidak	Tidak
			e. menahan pertumbuhan populasi	Tidak	Tidak

D. Kesesuaian Materi Biologi Umum BIOL4110 dengan Format Bahan Ajar Non Cetak

Bahan ajar non cetak Biologi Umum dikembangkan dalam format *web suplement* dan program radio. *Web suplement*, yang merupakan program multimedia mempunyai karakteristik antara lain dapat menyajikan materi berupa teks, gambar, grafis suara dan video (Heinich, 2002). Sedangkan program radio adalah media pembelajaran yang memusatkan pesan yang ingin disampaikan pada kata-kata.

Sesuai data yang tertera pada tabel 1 terlihat bahwa materi yang dikembangkan dalam *web suplement* adalah materi modul 4, 5, dan 7. Materi modul 4 yaitu Teori Segregasi dan Teori Independent Assortment dipaparkan berupa teks penjelasan dan beberapa gambar yang memperkuat teks.

Materi modul 5 yaitu tentang Keanekaragaman dan Klasifikasi Organisme disajikan dengan penjelasan singkat tentang sebab terjadinya keanekaragaman organisme, gambar-gambar anggota Kingdom Monera, penjelasan singkat/gambar mengenai Eubacteria dan Archaeobacteria, gambar-gambar Kingdom Plantae, gambar-gambar Kingdom Animalia. Penyajian gambar-gambar anggota Kingdom Monera dapat memperkuat proses visualisasi terhadap konsep teoritis yang diberikan.

Sedangkan materi modul 7 disajikan dalam gambar Sistem Pencernaan yang disertai sedikit keterangan, gambar Sistem Peredaran Darah dengan sedikit

keterangan, gambar Sistem Ekskresi dengan sedikit keterangan, gambar Sistem Respirasi dengan sedikit keterangan; gambar Sistem Integumen, Skelet, dan Perototan dengan sedikit keterangan; gambar Sistem Saraf dengan sedikit keterangan; gambar Sistem Endokrin dengan sedikit keterangan; gambar Sistem Reproduksi Jantan dengan sedikit keterangan; gambar Sistem Reproduksi Betina dengan sedikit keterangan. Gambar-gambar anatomi dari macam-macam sistem yang bekerja pada tubuh akan memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep yang dijelaskan dalam BMP.

Dengan demikian, penyajian materi Biologi Umum dalam *web suplement* yang banyak berisi gambar sesuai dengan karakteristik media tersebut, yaitu mampu mengakomodasi penampilan gambar dan teks.

Sedangkan materi Biologi Umum yang disajikan program radio adalah materi yang berkaitan dengan modul 2, 4, 5, 6 dan 7. Program yang berkaitan dengan modul 2 membahas tentang materi struktur dan fungsi sel yang memaparkan istilah sel, bentuk dan ukuran sel, perbedaan dan persamaan sel tumbuhan dan sel hewan, serta komponen sel. Beberapa bagian dari materi ini akan lebih baik bila diperkaya dengan gambar untuk memperkuat penjelasan yang diberikan, misalnya materi tentang bentuk sel serta materi tentang perbedaan dan persamaan sel tumbuhan dan sel hewan.

Materi yang disajikan dalam program radio yang berkaitan dengan modul 4 membahas tentang struktur DNA; komponen-komponen DNA yang memaparkan fungsi dan komponen DNA, serta sintesis protein. Sebagian besar materi sesuai dengan karakteristik radio yang memusatkan perhatian pada kata-kata, kecuali materi tentang struktur DNA yang akan lebih baik bila diperkuat dengan visual.

Untuk materi yang berkaitan dengan modul 5 membahas tentang keanekaragaman dan klasifikasi organisme yang memaparkan tentang bakteri, dan divisio Anthophyta - Spermatophyta; kingdom Fungi yang memaparkan sifat-sifat morfologi, fisiologi dan kepentingan bagi manusia; kingdom Animalia yang memaparkan definisi vertebrata, ciri dan contoh Chondrichthyes, Osteichthyes, Amfibia, Reptilia, evolusi Reptilia, ciri Mamalia. Materi ini sesuai dengan karakteristik program radio.

Materi modul 6 yang disajikan dalam program radio membahas tentang struktur dasar tumbuhan yaitu pengertian tubuh tumbuhan; jaringan dan sistem jaringan pada tumbuhan meliputi ciri jaringan meristem dan jaringan dewasa; jaringan meristem

memaparkan tentang jaringan meristem berdasarkan letak; serta jaringan permanen memaparkan jaringan dewasa menurut fungsi. Materi ini sesuai untuk disajikan melalui program radio

Sedangkan materi modul 7 membahas tentang sistem reproduksi memaparkan tentang pengertian reproduksi; reproduksi aseksual (monogami) memaparkan tentang pembelahan biner; sporulasi atau pembelahan multipel memaparkan tentang pembelahan multipel; pembentukan tunas; fragmentasi memaparkan tentang fragmentasi dan sporulasi; reproduksi seksual (amfigoni) memaparkan tentang konyugasi dan fertilisasi, ovipar, ovovivipar, vivipar; sistem reproduksi jantan memaparkan organ reproduksi hewan jantan; serta sistem reproduksi betina memaparkan tentang organ reproduksi hewan betina. Sebagian besar materi yang disajikan tidak sesuai dengan karakteristik program radio, terutama materi tentang sistem reproduksi, yang akan lebih baik bila penjelasan disertai dengan visual.

Secara keseluruhan, materi yang dikembangkan dalam format *web suplement* sesuai dengan karakteristik media web, materi yang dikembangkan dalam program radio sebagian besar sesuai. Ada beberapa materi (untuk program radio) yang yang tidak sesuai dengan karakteristik medianya

V. KESIMPULAN

Dari hasil kajian bahan ajar tentang analisis bahan ajar non cetak dalam menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah Biologi Umum BIOL4110 diperoleh kesimpulan sebagai berikut

- BANC mata kuliah Biologi Umum yang dikembangkan adalah *web suplement* dan program radio.
- Baru sebagian materi modul yang dikembangkan BANCnya (6 modul dari 9 modul).
- Baru sebagian tujuan pembelajaran yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah (25 TIK dari 45 TIK).
- Ada beberapa materi (untuk program radio) yang yang tidak sesuai dengan karakteristik medianya.

Berdasarkan hasil kajian bahan ajar tentang analisis bahan ajar non cetak dalam menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran mata kuliah Biologi Umum BIOL4110 maka direkomendasikan hal-hal berikut.

- Media yang sesuai dengan kebanyakan materi mata kuliah Biologi Umum adalah *Web suplement*, dengan demikian bila ada kebijakan untuk mengembangkan BANC format ini bisa dipilih.
- Pemilihan materi untuk BANC yang akan dikembangkan sebaiknya adalah materi yang belum dibahas pada BANC yang sudah ada, dan merupakan pendalaman agar membantu mahasiswa untuk memenuhi kompetensi yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Berlo, David K. (1960), *The Process of Communication*, New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.,.
- Heinich, Robert; Molenda, Michael dan Russel (2002), James D. *Instructional Media and Technologies for Learning*. Ed. 7. New York: Macmillan.
- Keegan, J.D. (1988) *On Defining Distance education*. Di dalam David Stewart dan kawan-kawan (Eds.). *Distance education: International Perspectives*. 2nd ed. London: Routledge.
- Mclsaac, M.S. dan C.N. Gunawardena (1996) *Distance education*. Di dalam David, J. (Ed.). *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, New York: Simon & Scluster Macmillan.
- Padmo D., Dewi. & Sri. (2007), *Perkembangan Bahan Ajar dan Suplemen dalam Universitas Terbuka, Perkembangan Universitas Tebuka: Perjalanan Mencari Jati Diri Menuju PTJJ Unggulan* (buku 1:peningkatan kualitas akademik)/Asnah Said, dkk (editor)- Cet 1--., Jakarta: Universitas Terbuka,.
- Suparman, A. (1996), *Pendidikan Jarak Jauh*, Cet. 2. Jakarta: PAU-PPAI UT.
- Suparman, A. (1997), *Desain Instruksional*, Cet. 6. Jakarta: PAU-PPAI UT.
- Tubbs, Stewart L. dan Moss, Sylvia. (1996), *Human Communication: Konteks-konteks Komunikasi*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya,.
- Yusup, PM. (1990), *Komunikasi Pendidikan dan Komunikasi Instruksional*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.