

Tersedia secara online di

**PISCES**

**Proceeding of Integrative Science Education Seminar**

Beranda prosiding : <https://prosiding.iainponorogo.ac.id/index.php/pisces>

Artikel

## **Inovasi Pembelajaran Biokimia dalam Menyongsong Era *Super Smart Society 5.0***

Ratna Kumala Dewi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>UIN Sayyid Ali Rahmatullah, Tulungagung

\*Corresponding Address: [ratnakumaladewi@iain-tulungagung.ac.id](mailto:ratnakumaladewi@iain-tulungagung.ac.id)

### **Info Artikel**

1<sup>st</sup> AVES  
Annual Virtual Conference of  
Education and Science 2021

#### **Kata kunci:**

Super Smart Society 5.0  
Biokimia  
Literasi Digital

### **ABSTRAK**

Dunia pendidikan tinggi saat ini mengembangkan digitalisasi yang menunjang ilmu dan teknologi. Perkembangan teknologi sekarang berada pada era *super smart society 5.0* yang merupakan solusi lanjutan dari revolusi industri 4.0. Era *super smart society 5.0* merupakan inovasi pembelajaran yang berubah dari literasi dasar menjadi literasi digital. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis inovasi pembelajaran Biokimia di jurusan Tadris Kimia UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung dalam menyongsong era *super smart society 5.0*. Metode penelitian menggunakan deskriptif kualitatif. Teknik analisis data dilakukan dengan tinjauan literatur. Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi, penyebaran angket, dokumentasi, wawancara dosen, serta wawancara mahasiswa. Instrumen penelitian terdiri dari lembar observasi, angket, dan lembar wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada masa era *super smart society 5.0* dosen dan mahasiswa dituntut untuk cepat dalam mengambil keputusan dan solusi ketika pembelajaran Biokimia. Dosen harus menggali informasi serta mencari inovasi baru agar mahasiswa dapat berfikir maju dan mengikuti perkembangan jaman sesuai era *super smart society 5.0*. Dosen berperan sebagai tutor atau pengajar, fasilitator, dan penginspirasi mahasiswa hingga tercapainya tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dosen harus memiliki kemampuan dalam literasi digital serta melatih mahasiswa untuk mampu berfikir kritis dan kreatif dalam pembelajaran Biokimia pada era *super smart society 5.0*.

### **PENDAHULUAN**

Era *super smart society 5.0* adalah masa dimana masyarakat harus bisa menyelesaikan permasalahan sosial yang diakibatkan oleh penemuan pada era industri 4.0 yakni *artificial intelligence*, *internet of things*, teknologi robot, hingga *big data* yang tentunya bisa menggantikan kebutuhan tenaga manusia (Holroyd, 2020). Dalam menghadapi era ini pendidik baik guru maupun dosen harus menghadirkan konten pembelajaran yang mengajarkan peserta didik atau mahasiswa untuk memiliki keterampilan 4C yaitu *critical thinking and problem solving*, *communication*, *collaboration*, dan *creativity and innovation* (Prayogi & Estetika, 2019). Peran pendidikan sangat berpengaruh untuk membentuk dan mengarahkan peserta didik

ataupun mahasiswa agar memiliki kompetensi tersebut dalam menghadapi realitas di abad 21 (Putri, Rahman, & Qonita, 2021).

Era *super smart society* 5.0 bertujuan untuk menciptakan manusia yang berpusat pada teknologi agar masyarakat dapat menikmati kualitas hidup yang tinggi, aktif dan nyaman. Era ini hadir untuk dapat menyelesaikan permasalahan masyarakat dunia, dimana pertumbuhan ekonomi, kapitalisme, dan perkembangan teknologi belum mampu menciptakan masyarakat yang tumbuh dan berkembang dengan bebas dan menikmati hidup sepenuhnya. Konsep *society 5.0* merupakan jawaban dari permasalahan tersebut dengan tujuan keadilan, pemerataan, kemakmuran bersama sehingga dapat menciptakan *super smart society* (Sudibjo, Idawati, & Retno Harsanti, 2019).

Keterampilan pendidikan abad 21 adalah sistem pendukung pendidikan yang mengatur kondisi siswa dalam belajar, mengakomodasi kebutuhan belajar siswa serta mendukung hubungan antar siswa yang positif melalui pembelajaran yang efektif (B Boholano, 2017). Salah satu teknik dalam membuat pembelajaran yang efektif dan menyenangkan adalah dengan memanfaatkan teknologi dan informatika (Bingimlas, 2009). Teknologi dan Informasi merupakan hal yang sangat penting dalam mendukung kemajuan dunia pendidikan saat ini (Wijaya et al, 2016). Teknologi merupakan sarana untuk mengembangkan materi pembelajaran agar siswa lebih tertarik dan semangat dalam belajar (Lin, 2017). Teknologi dapat berupa media pembelajaran interaktif seperti yang tertera pada keterampilan abad 21 (Dede, 2010).

Media pembelajaran interaktif berbasis teknologi pada keterampilan abad 21 merupakan aspek penting dalam era globalisasi. Evolusi teknologi di era globalisasi merupakan perubahan inovatif dalam dunia pendidikan dengan memperkaya kreativitas mahasiswa pada dimensi baru pembelajaran yang lebih kompetitif (Dewi, Wardani, Wijayati, & Sumarni, 2019). Upaya dalam menerapkan keterampilan abad 21 dapat dilakukan dengan menyiapkan sarana dan prasarana, meningkatkan mutu dosen profesional dengan adanya pelatihan dosen berbasis IT, dan pelatihan/seminar mahasiswa mengenai media pembelajaran baru berbasis IT (Rahmatan, Liliyasi, & Redjeki, 2012). Media pembelajaran berbasis teknologi dan informasi mengacu pada pertukaran gagasan antar dosen dan mahasiswa, lisan atau tulisan yang dituangkan dalam suatu aplikasi komputer (Littlejohn, Falconer, & Mcgill, 2008). Komputer maupun sarana teknologi pendidikan lainnya dapat membuat mahasiswa mendiskusikan ide-ide, membantu rekan-rekan mereka, dan belajar mandiri dengan inovasi yang berbeda (Arsyad, 2013). Hal ini memberikan kesempatan bagi siswa atau mahasiswa untuk mengkomunikasikan pemahaman dan pengertian mereka sendiri tentang mata pelajaran Biokimia serta dapat membangun ide-ide yang kreatif dalam belajar (Widyaningrum & Wijayanti, 2019).

Media pembelajaran berbasis teknologi dan informasi mengacu pada pertukaran gagasan antar guru dan siswa, lisan atau tulisan yang dituangkan dalam suatu aplikasi komputer (Harahap & Surya, 2017). Komputer maupun sarana teknologi pendidikan lainnya dapat membuat siswa mendiskusikan ide-ide, membantu rekan-rekan mereka, dan belajar mandiri dengan inovasi yang berbeda (Tabor, 2013). Hal ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa terutama mahasiswa Tadris Kimia FTIK UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung untuk mengkomunikasikan pemahaman mereka sendiri tentang mata pelajaran Biokimia dan dapat membangun ide-ide yang kreatif dalam belajar.

Belajar dengan visualisasi yang dihasilkan komputer seperti multimedia telah menjadi topik yang menjadi perhatian utama dalam beberapa tahun terakhir (Rias & Zaman, 2013). Multimedia dapat berupa *e-learning* yang merupakan bentuk pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi elektronik (radio, televisi, film,

komputer, dan internet) (Aparicio et al, 2016). Pembelajaran berbasis multimedia seperti *e-learning* pada keterampilan abad ke-21 untuk mata pelajaran kimia erat kaitannya dengan kompetensi siswa seperti kolaborasi, literasi digital, pemikiran kritis, dan pemecahan masalah yang dikembangkan dalam dunia teknologi informasi dan komunikasi (TIK) (Hadinugrahaningsih et al, 2017).

Biokimia merupakan gambaran ilmu sains yang mengkaji mengenai komposisi, struktur kimia, transformasi, dan penyusun substansi dalam makhluk hidup (Murray RK, Granner DK, 2009). Biokimia merupakan mata kuliah wajib yang ada di Tadris Kimia UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung dan masuk dalam salah satu mata kuliah yang ada dalam ujian komprehensif. Mata kuliah Biokimia membahas mengenai materi susunan, struktur, sifat, perubahan energi serta materi yang menyertainya. Mata kuliah Biokimia bertujuan agar mahasiswa dapat memahami teori, prinsip, konsep, dan ilmu yang saling berkaitan sehingga mampu mengaplikasikan ilmunya dalam kehidupan sehari-hari (Wahyuni, 2019).

Perkembangan dunia pendidikan telah memasuki era *super smart society 5.0* dimana bentuk kehidupan manusia telah berbasis teknologi dan informasi. Lulusan mahasiswa tadris kimia pada saat ini diharapkan dapat menjadi manusia yang berkualitas, menguasai perkembangan teknologi dan mampu bersaing secara global. Hal ini menjadi penting bagi semua orang serta masa depan suatu bangsa dan negara. Literasi digital perlu dikembangkan dalam dunia pendidikan untuk membangun karakter bangsa yang lebih baik dan lebih siap menghadapi era *industry 4.0* dan *super smart society 5.0* (Roblek, Meško, & Krapež, 2016). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui inovasi pembelajaran biokimia dalam menyongsong era *super smart society 5.0* serta cara membangun karakter mahasiswa Tadris Kimia Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung melalui literasi digital.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif, yaitu dengan menganalisis dan mendeskripsikan data hasil observasi, wawancara dan angket. Penelitian ini dilakukan pada bulan September-Oktober 2021 pada mahasiswa Tadris Kimia Semester VI di UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Tadris Kimia Semester VI di UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa Tadris Kimia UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung semester VI yang berjumlah 70 mahasiswa. Instrumen penelitian berupa dokumentasi, lembar observasi keadaan kampus, angket tanggapan mahasiswa terhadap proses pembelajaran, lembar wawancara dosen, serta lembar wawancara mahasiswa. Pelaksanaan observasi dilakukan dengan peneliti terlibat secara langsung ketika pengambilan data dengan dokumentasi dan wawancara.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi yang dilakukan di Tadris Kimia Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung pada saat pembelajaran berlangsung tidak dapat dilakukan karena pada saat ini pandemi covid-19 masih belum berakhir sehingga proses perkuliahan diliburkan dan mahasiswa belajar dari rumah masing-masing. Penelitian dilanjutkan dengan wawancara pada dosen kimia dan mahasiswa tadris kimia. Hasil wawancara dosen pada saat proses perkuliahan biokimia dilakukan di kelas maka situasi pembelajaran dapat berlangsung dengan baik dan lancar namun ketika perkuliahan dilaksanakan secara daring terlihat minat dan motivasi belajar mahasiswa kurang karena banyak yang tidak memperhatikan ketika dosen sedang menerangkan terlihat dari zoom yang tidak menampilkan wajah mahasiswa dan tanggapan mahasiswa setelah proses pembelajaran

berakhir tidak ada yang bertanya. Mahasiswa cenderung kurang aktif sehingga interaksi dosen dan mahasiswa kurang berjalan dengan baik. Penelitian ini dilanjutkan dengan memberikan kuisioner kepada mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah biokimia dengan memberikan link pada google form. Ada dua aspek yang diteliti pada penelitian ini yaitu sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran biokimia serta keterampilan (skills) mahasiswa setelah menempuh mata kuliah biokimia.

### 1. Sarana Prasarana

Hasil angket tanggapan mahasiswa terhadap sarana dan prasarana dalam pembelajaran biokimia di jurusan Tadris Kimia UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Evaluasi Sarana dan Prasarana Pembelajaran Biokimia

No.	Pernyataan	Jawaban (%)				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Ruang perkuliahan kimia lengkap dengan sarana yang menunjang proses pembelajaran	0	2	16	63	19
2.	Terdapat ruang atau tempat diskusi untuk mahasiswa	0	0	12	66	22
3.	Buku ajar atau modul biokimia disediakan oleh dosen	0	5	10	67	18
4.	Buku ajar atau modul membantu saya memahami kuliah biokimia	0	0	8	68	24
5.	Penggunaan LCD proyektor dalam pembelajaran biokimia memudahkan saya untuk memahami apa yang sedang diajarkan dosen	0	0	12	66	22
6.	Perpustakaan Universitas/Fakultas/Jurusan cukup mempunyai buku-buku, jurnal dan bahan bacaan lainnya untuk penyelesaian mata kuliah biokimia	2	5	28	49	16
7.	Terdapat laboratorium kimia yang menunjang proses perkuliahan	0	0	15	66	19
8.	Adanya kegiatan praktikum biokimia di laboratorium	0	2	9	67	22
9.	Buku petunjuk praktikum biokimia disediakan oleh dosen	0	0	6	68	26
10.	Alat dan bahan yang ada pada laboratorium jurusan kimia lengkap dan sesuai standar	0	1	18	57	24

Pernyataan pertama ruang perkuliahan kimia lengkap dengan sarana yang menunjang proses pembelajaran jawaban mahasiswa 2% TS, 16% KS, 63% S, dan 19% SS. Sarana yang ada di ruang kelas diantaranya papan tulis, kursi, LCD proyektor dan peralatan belajar mengajar lainnya. Terdapat ruang atau tempat diskusi untuk mahasiswa pembelajaran jawaban mahasiswa 12% KS, 66% S, dan 18% SS yaitu di ruang kelas, perpustakaan, gazebo, dll. Buku ajar atau modul biokimia disediakan oleh dosen pembelajaran jawaban mahasiswa 8% KS, 68% S, dan 24% SS. Dosen memberikan modul matakuliah berupa di diktat biokimia. Buku ajar atau modul membantu saya memahami kuliah biokimia jawaban mahasiswa 2% TS, 16% KS, 63% S, dan 19% SS. Buku atau modul adalah media mahasiswa untuk mencari informasi dan memperdalam pengetahuannya tentang materi Biokimia.

Penggunaan LCD proyektor dalam pembelajaran biokimia memudahkan saya untuk memahami apa yang sedang diajarkan dosen jawaban mahasiswa 2% TS, 16% KS, 63% S, dan 19% SS karena dengan adanya LCD dosen dapat menerangkan materi biokimia dan mahasiswa dapat mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Perpustakaan Universitas/Fakultas/Jurusan cukup mempunyai buku-buku, jurnal dan bahan bacaan lainnya untuk penyelesaian mata kuliah biokimia jawaban mahasiswa 2% TS, 16% KS, 63% S, dan 19% SS karena tadris kimia merupakan jurusan baru di UIN Sayyid Ali Rahmatullah. Perpustakaan belum mempunyai buku-buku mengenai materi biokimia. Terdapat laboratorium kimia yang menunjang proses perkuliahan jawaban mahasiswa 2% TS, 16% KS, 63% S, dan 19% SS karena jurusan sudah mempunyai laboratorium kimia sejak tahun 2018 akan tetapi laboratorium yang ada di jurusan tadris kimia belum mempunyai alat dan bahan yang memadai, susunan tempat belum sesuai standar laboratorium sehingga beberapa praktikum terkadang jarang dilakukan.

Perkuliahan biokimia terdiri dari pemberian materi di kelas dan kegiatan praktikum di laboratorium (Hidayat, Iceng & Lesmini, 2015). Adanya kegiatan praktikum biokimia di

laboratorium jawaban mahasiswa 2% TS, 16% KS, 63% S, dan 19% SS karena tidak ada mata kuliah khusus praktikum biokimia. Mata kuliah biokimia terdiri dari 3 sks terkadang dosen 1 sks praktikum 2 sks materi namun praktikum jarang dilakukan. Buku petunjuk praktikum biokimia disediakan oleh dosen jawaban mahasiswa 2% TS, 16% KS, 63% S, dan 19% SS karena belum ada buku praktikum biokimia. Materi pada praktikum biokimia biasanya terdiri dari uji vitamin, uji darah, uji urin, penetapan kadar zat optis aktif dengan polarimeter, penentuan kadar protein secara spektrofotometri, penentuan kadar glukosa dalam urine secara titrimetri, uji enzim, identifikasi hormon chorion gonadotropin dalam urine, dan pemeriksaan golongan darah. Alat dan bahan yang ada pada laboratorium jurusan kimia lengkap dan sesuai standar pembelajaran jawaban mahasiswa 2% TS, 16% KS, 63% S, dan 19% SS.

Laboratorium biokimia di UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung menjadi satu dengan laboratorium kimia dikarenakan kurangnya ruangan. Pembelajaran biokimia terbagi menjadi 3 sks yaitu 2 sks pembelajaran dan 1 sks praktikum. Belum adanya mata kuliah khusus praktikum biokimia menyebabkan kurangnya kegiatan praktikum biokimia di Kampus. Penataan laboratorium kimia belum sesuai dengan standar lab karena awalnya ruangan tersebut adalah kelas. Pengelolaan laboratorium belum maksimal dikarenakan belum adanya kepala laboratorium kimia di tadaris kimia UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Keterbatasan alat dan bahan kimia sehingga kegiatan praktikum belum berjalan secara maksimal. Penggunaan laboratorium perlu dimaksimalkan di Kampus terutama pada saat pembelajaran biokimia. Sebaiknya laboratorium kimia lebih diaktifkan lagi dengan adanya matakuliah khusus praktikum seperti praktikum biokimia, praktikum kimia organik, praktikum kimia anorganik, praktikum kimia bahan pangan, dan praktikum lainnya. Praktikum biokimia dapat dilaksanakan dengan pembuatan jadwal praktikum di lab mengingat laboratorium merupakan salah satu penunjang dalam mata kuliah biokimia. Berdasarkan hasil wawancara mahasiswa lebih paham dan mengerti mengenai materi biokimia yang diajarkan melalui praktik langsung daripada teori.

## 2. Keterampilan (Skills)

Hasil angket tanggapan mahasiswa terhadap keterampilan (skills) dalam pembelajaran biokimia di jurusan Tadris Kimia UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Evaluasi Keterampilan (Skills) Pembelajaran Biokimia

No.	Pernyataan	Jawaban (%)				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Saya telah belajar berfikir kritis sebagai akibat dari aktivitas mata kuliah ini biokimia	0	1	3	70	26
2.	Saya telah belajar untuk mempresentasikan ide-ide dengan cara yang jelas sebagai akibat dari aktivitas mata kuliah biokimia ini	0	0	5	75	20
3.	Dosen memberi waktu dan ruang untuk kegiatan berdiskusi	0	0	0	60	40
4.	Saya telah mengembangkan keterampilan komunikasi sebagai akibat dari aktivitas mata kuliah biokimia ini	0	0	5	78	17
5.	Saya telah mengembangkan kemampuan saya bekerja dalam kelompok atau tim sebagai akibat dari pekerjaan yang saya lakukan dalam mata kuliah biokimia	0	0	2	72	26
6.	Melalui mata kuliah biokimia ini saya mendapatkan pemahaman lapangan yang baik	0	0	6	66	28
7.	Menurut saya bekerja dalam kelompok adalah cara efektif untuk belajar	0	0	9	63	28
8.	Mata kuliah biokimia ini telah memberikan dampak terhadap bagaimana saya mengambil keputusan dan cara berfikir ilmiah	0	0	3	75	22
9.	Kemampuan dalam kegiatan laboratorium saya meningkat setelah mengikuti mata kuliah biokimia	0	0	11	73	16
10.	Saya bersedia mengulang mata kuliah biokimia dan latihan soal di rumah	2	2	7	69	20

Pernyataan saya telah belajar berfikir kritis sebagai akibat dari aktivitas mata kuliah ini biokimia jawaban mahasiswa 1% TS, 3% KS, 70% S, dan 26% SS. Salah satu keterampilan berpikir yang perlu dikembangkan untuk mencapai hasil belajar yang optimal adalah berpikir kritis (Khasanah, Sajidan, & Widoretno, 2017). Berpikir kritis merupakan suatu proses mental/intelektual berkaitan dengan keterampilan dalam membuat pengertian atau konsep, mengaplikasikan, menganalisis, membuat sintesis, dan mengevaluasi sehingga selanjutnya dapat diaplikasikan untuk memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian (Kwan & Wong, 2015). Berpikir kritis perlu dikembangkan untuk menganalisis argumen dan memunculkan wawasan serta mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis (Vong & Kaewurai, 2017). Keterampilan berpikir kritis dapat berkembang bila mahasiswa Tadris Kimia terlibat aktif dalam proses pembelajaran Biokimia.

Saya telah belajar untuk mempresentasikan ide-ide dengan cara yang jelas sebagai akibat dari aktivitas mata kuliah biokimia ini jawaban mahasiswa 5% KS, 75% S, dan 20% SS karena dosen memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk membagi materi, berdiskusi, dan mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. Lingkungan belajar daring memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber dengan cepat dan mudah. Hal ini dapat mendorong mahasiswa untuk berfikir kritis dan selektif dalam memilih sumber belajar yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan oleh dosen. Mahasiswa dapat mengontrol pembelajaran dan menentukan sendiri gaya belajarnya masing-masing (Wilson, 2016).

Dosen memberi waktu dan ruang untuk kegiatan berdiskusi jawaban mahasiswa 60% S dan 40% SS. Diskusi dapat membangun siswa/mahasiswa untuk aktif berpendapat dan menerima pendapat dari kelompok lain (Pratiwia, Wijayati, Mahatmantia, & Marsudi, 2015). Kegiatan diskusi dapat membuat mahasiswa menemukan hal yang baru tetapi akhir-akhir ini karena perkuliahan dilaksanakan secara daring banyak mahasiswa yang belum berpartisipasi aktif dalam forum diskusi online yang telah disediakan oleh dosen.

Saya telah mengembangkan keterampilan komunikasi sebagai akibat dari aktivitas mata kuliah biokimia ini jawaban mahasiswa 5% KS, 78% S, dan 17% SS. Bersikap ilmiah pada mahasiswa meliputi dapat mengembangkan sikap rasa ingin tahu, berani, santun, peduli lingkungan, berpendapat/berkomunikasi secara ilmiah, kritis, bekerja sama, jujur, dan tekun (Widyaningrum & Wijayanti, 2019). Saya telah mengembangkan kemampuan saya bekerja dalam kelompok atau tim sebagai akibat dari pekerjaan yang saya lakukan dalam mata kuliah biokimia jawaban mahasiswa 2% TS, 16% KS, 63% S, dan 19% SS. Pembentukan kelompok belajar masing-masing terdiri dari 4 orang mahasiswa yang diberi permasalahan yang berbeda oleh dosen. Mahasiswa berdiskusi dalam kelompoknya mulai dari mendefinisikan masalah, mengajukan pertanyaan dan hipotesis, melakukan penelitian, menguji hipotesis, membuat laporan, serta mempresentasikan di depan kelas. Laporan hasil diskusi dikumpulkan untuk dilakukan penilaian. Ketika salah satu kelompok presentasi maka yang lain dapat bertanya atau menanggapi pada forum diskusi. Dosen merespon dan mengarahkan diskusi mahasiswa untuk perbaikan konsep yang meragukan.

Melalui mata kuliah biokimia ini saya mendapatkan pemahaman lapangan yang baik jawaban mahasiswa 6% KS, 66% S, dan 28% SS. Pemahaman lapangan dan keterampilan mahasiswa dalam memecahkan masalah biokimia masih rendah. Mahasiswa belum dapat menguasai konsep yang telah dipelajari salah satunya terkait dengan jalur-jalur metabolisme. Hal ini disebabkan karena mahasiswa kurang mengeksplorasi sumber belajarnya dan mengelaborasi konsep biokimia secara mendalam. Mahasiswa belum mampu mengembangkan konsep-konsep untuk diimplementasikan dalam pemecahan masalah kontekstual yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Menurut saya bekerja dalam kelompok adalah cara efektif untuk belajar jawaban mahasiswa 9% KS, 63% S, dan 28% SS.

Mata kuliah biokimia ini telah memberikan dampak terhadap bagaimana saya mengambil keputusan dan cara berfikir ilmiah jawaban mahasiswa 3% KS, 75% S, dan 22% SS. Mahasiswa yang cerdas pada era *super smart society* harus mampu berfikir secara ilmiah, logis, dan berani dalam mengungkapkan pendapatnya.

Kemampuan dalam kegiatan laboratorium saya meningkat setelah mengikuti mata kuliah biokimia jawaban mahasiswa 11% KS, 73% S, dan 16% SS. Kegiatan laboratorium perlu dikembangkan lagi oleh dosen tadaris kimia agar lulusannya nanti dapat menjadi guru yang dapat mengajarkan kepada siswanya mengenai berbagai praktikum kimia. Saya bersedia mengulang mata kuliah biokimia dan latihan soal di rumah jawaban mahasiswa 2% STS, 2% TS, 7% KS, 69% S, dan 20% SS. Kesulitan belajar pada mahasiswa dapat ditandai dengan adanya hambatan-hambatan tertentu sehingga menghambat tercapainya tujuan pembelajaran. Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar pada mahasiswa diantaranya kemampuan mahasiswa, kualitas dosen, lingkungan perkuliahan, serta sarana prasarana yang mendukung proses pembelajaran (Faika & Side, 2011).

Pendidik atau dosen tadaris kimia harus *upgrade* kompetensi pendidikannya sesuai dengan era *super smart society 5.0*. Mahasiswa sebagai generasi milenial yang ahli dalam dunia digital harus dimanfaatkan potensinya melalui berbagai cara, baik metode, media, dan proses pembelajaran terutama dalam matakuliah biokimia. Dosen dan mahasiswa Tadaris Kimia harus terbiasa dengan arus informasi dan teknologi. Produk jurusan berupa lulusan harus mampu menjawab tantangan pada era *super smart society 5.0*. Tantangan Pendidikan di masa depan sangat kompleks, diantaranya implikasi revolusi Industri 4.0 ke 5.0, kemajuan teknologi informasi, masalah lingkungan hidup, konvergensi ilmu dan teknologi, kebangkitan industri kreatif dan budaya, ekonomi berbasis pengetahuan, pergeseran kekuatan ekonomi dunia, mutu investasi dan transformasi pada sektor pendidikan serta pengaruh dan imbas teknoains. Tantangan tersebut harus ditindak lanjuti, agar dapat menciptakan generasi mahasiswa unggul di masa depan. Kompetensi yang harus dimiliki dosen dan mahasiswa dalam era *super smart society 5.0*:

- a. Kemampuan berkomunikasi,
- b. Memiliki rasa tanggungjawab terhadap lingkungan,
- c. Kemampuan mempertimbangkan segi moral suatu permasalahan,
- d. Memiliki kecerdasan sesuai dengan bakat dan minatnya,
- e. Kemampuan berpikir kritis,
- f. Memiliki minat dan kreativitas dalam kehidupan,
- g. Memiliki kesiapan untuk bekerja,
- h. Kemampuan hidup dalam masyarakat global,
- i. Kemampuan mencoba untuk mengerti dan toleran pada pandangan yang berbeda,
- j. Kemampuan menjadi warga negara yang bertanggung jawab.

Dosen dan mahasiswa Tadaris Kimia harus mempelajari dan menguasai literasi baru dalam menghadapi era *super smart society 5.0*, literasi baru tersebut diantaranya:

- a. Literasi data  
Kemampuan dalam membaca, analisis dan menggunakan informasi (*big data*) di era digital
- b. Literasi manusia  
Humanities, komunikasi dan desain penggabungan beberapa literasi tersebut, manusia dituntut untuk belajar sepanjang hayat, atau belajar terus mengembangkan ilmunya.
- c. Literasi teknologi  
Memahami cara kerja mesin, aplikasi teknologi (*coding, artificial intelligence, machine learning, engineering principles, biotech*)

## KESIMPULAN

Inovasi pembelajaran Biokimia dalam menyongsong era *super smart society 5.0* dan menyiapkan sumber daya manusia (SDM) Tadris Kimia yang unggul maka perlu dilakukan intervensi pendidikan, mencakup kurikulum, pendidik dan tenaga kependidikan, pendanaan, sarana prasarana, dan pengelolaan pendidikan. Strategi pengembangan pendidikan perlu dilakukan dalam rangka untuk meningkatkan SDM Tadris Kimia di UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung pada era *super smart society 5.0* serta untuk menjawab tantangan dan kompetensi masa depan. Langkah yang dilakukan dapat berupa pendekatan strategis, jenjang, dan jenis pendidikan, dengan tujuan untuk pengembangan SDM yang beriman, berpengetahuan, bertaqwa, memiliki pribadi integral, kreatif, mandiri, dan nasionalis. Pembelajaran Biokimia dengan pendekatan HOTS (*High Order Thinking Skills*) dapat di implementasikan dalam pembelajaran era pada *super smart society 5.0* dengan penerapan literasi baru berbasis data, *humanities*, dan teknologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aparicio, M., Bacao, F., & Oliveira, T. (2016). Cultural Impacts on E-learning Systems' Success. *Internet and Higher Education*, 31(1), 58–70. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.06.003>
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran. PT Raja Grafindo Persada*. Jakarta.
- B Boholano, H. (2017). Smart Social Networking: 21st Century Teaching and Learning Skills. *Research in Pedagogy*, 7(1), 21–29. <https://doi.org/10.17810/2015.45>
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(3), 235–245. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75275>
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*, 51–76.
- Dewi, R. K., Wardani, S., Wijayati, N., & Sumarni, W. (2019). Demand of ICT-Based Chemistry Learning Media in the Disruptive Era. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 8(2), 265–270. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i2.17107>
- Faika, S., & Side, S. (2011). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Perkuliahan dan Praktikum Kimia Dasar di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar. *Jurnal Chemica*, 12(2), 18–26.
- Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y., & Ridwan, A. (2017). Developing 21st century skills in chemistry classrooms: Opportunities and challenges of STEAM integration. *AIP Conference Proceedings*, 1868. <https://doi.org/10.1063/1.4995107>
- Harahap, L. W., & Surya, E. (2017). Development of Learning Media in Mathematics for Students ' with Special Needs. *International Journal of Sciences : Basic and Applied Research*, 33(3), 1–12.
- Holroyd, C. (2020). Technological innovation and building a 'super smart' society: Japan's vision of society 5.0. *Journal of Asian Public Policy*, 00(00), 1–14. <https://doi.org/10.1080/17516234.2020.1749340>
- Khasanah, A. N., Sajidan, S., & Widoretno, S. (2017). Effectiveness of critical thinking indicator-based module in empowering student's learning outcome in respiratory system study material. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 187–195. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.8490>
- Kwan, Y. W., & Wong, A. F. L. (2015). Effects of the constructivist learning environment on students' critical thinking ability: Cognitive and motivational variables as mediators. *International Journal of Educational Research*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.02.006>
- Lin, M.-H. (2017). A Study of the Effects of Digital Learning on Learning Motivation and



- Learning Outcome. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3553–3564. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00744a>
- Littlejohn, A., Falconer, I., & McGill, L. (2008). Characterising effective eLearning resources. *Computers and Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.08.004>
- Murray RK, Granner DK, R. V. (2009). *Biokimia harper. 27th ed.* Jakarta: EGC.
- Pratiwia, K. F., Wijayati, N., Mahatmantia, F. W., & Marsudi. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Penilaian Autentik terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 21(3), 299–316. Retrieved from <http://idealmathedu.p4tkmatematika.org>
- Prayogi, R. D., & Estetika, R. (2019). Kecakapan abad 21: Kompetensi pendidikan masa depan. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 14(2), 144–151.
- Putri, R. J., Rahman, T., & Qonita, D. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Multiple Intelligences untuk Menyiapkan Siswa di Era Super Smart Society 5.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 871–879. Retrieved from <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.415>
- Rahmatan, H., Liliarsari, & Redjeki, S. (2012). Pengembangan Model Pembelajaran Biokimia Berbasis Komputer untuk Membekali Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2), 178–182.
- Rias, R. M., & Zaman, H. B. (2013). Understanding the role of prior knowledge in a multimedia learning application. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 537–548.
- Roblek, V., Meško, M., & Krapež, A. (2016). A Complex View of Industry 4.0. *SAGE Open*, 6(2). <https://doi.org/10.1177/2158244016653987>
- Sudibjo, N., Idawati, L., & Retno Harsanti, H. (2019). Characteristics of Learning in the Era of Industry 4.0 and Society 5.0. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 372(ICoET), 276–278. Retrieved from <http://staffnew.uny.ac.id/upload/130682770/penelitian/ba-32kur-masa-depanseminas-untirta16-2->
- Tabor, S. W. (2013). Student Adoption & Development of Digital Learning Media: Action Research and Recommended Practices. *Journal of Information Technology Education: Research*, 12, 203–223.
- Vong, S. A., & Kaewurai, W. (2017). Instructional model development to enhance critical thinking and critical thinking teaching ability of trainee students at regional teaching training center in Takeo province, Cambodia. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(1). <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2016.05.002>
- Wahyuni, T. S. (2019). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Biokimia Berintegrasi dengan Nilai-Nilai Sains dalam Alquran. *Jurnal Zarah*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.31629/zarah.v7i1.1259>
- Widyaningrum, D. A., & Wijayanti, T. (2019). Implementasi Buku Petunjuk Praktikum Biokimia Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Kerja Imiah. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 4(2), 58–67. <https://doi.org/10.33503/ebio.v4i02.437>
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016*, 1(1), 263–278.
- Wilson, K. (2016). Critical reading, critical thinking: Delicate scaffolding in English for Academic Purposes (EAP). *Thinking Skills and Creativity*, 22. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.10.002>