



## **RISET BIOLOGI BERBASIS STEM DI ERA METAVERSE**

**Fauziah Harahap<sup>1)</sup>, Cicik Suriani<sup>2)</sup>, Syahmi Edi<sup>3)</sup>, Ayu Putri Ningsih<sup>4)</sup>, Eko Parasetya<sup>5)</sup>, Samsul Kamal<sup>6)</sup>, Nurlia Zahara<sup>7)</sup>, Armaniar<sup>8)</sup>**

Universitas Negeri Medan<sup>1,2,3,4&5)</sup>, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry<sup>6&7)</sup>, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan<sup>8)</sup>

Email: [fauziahharahap@unimed.ac.id](mailto:fauziahharahap@unimed.ac.id)

### **ABSTRAK**

Revolusi Industri 4.0 dan era society 5.0 saat ini sedang kita hadapi. Seiring dengan hal tersebut, maka riset biologi juga berkembang pesat. STEM berperan penting dalam menggali potensi Biodiversitas dan riset biologi melalui berbagai model pembelajaran yang mengasah kemampuan berfikir kritis, berfikir kreatif, berkomunikasi dengan baik, berfikir tingkat tinggi (HOTS), berkolaborasi dalam proses pendidikan. Pelaksanaan Project base learning, Problem Base Learning, inquiry learning, Discovery Learning, Case Methode menjadi terintegrasi dengan proses pendidikan melalui STEM. Metaverse menawarkan cara baru bagi pengguna khususnya pada bidang pendidikan untuk berkolaborasi secara virtual dan berperan didalamnya. Di dunia riset dan edukasi, metaverse membawa dampak, khususnya pada Biodiversitas Indonesia yang dapat divisualisasikan secara virtual.

**Kata kunci:** *Revolusi Industri 4.0, STEM, Metaverse*

### **ABSTRACT**

We are currently facing the Industrial Revolution 4.0 and the era of society 5.0. Along with this, biological research is also growing rapidly. STEM plays an important role in exploring the potential of biodiversity and biological research through various learning models that hone critical thinking skills, creative thinking, good communication, higher order thinking (HOTS), collaboration in the educational process. The implementation of Project base learning, Problem Base Learning, inquiry learning, Discovery Learning, Case Method is integrated with the educational process through STEM. Metaverse offers new ways for users especially in the education field to collaborate virtually and play a role in it. In the world of research and education, the metaverse has an impact, especially on Indonesia's biodiversity which can be visualized virtually.

**Keywords:** *Industrial Revolution 4.0, STEM, Metaverse*

### **A. PENDAHULUAN/INTRODUCTION**

Revolusi Industri pertama sekali kita kenal sebagai Revolusi Industri 1.0 pada akhir abad 18 yang ditandai dengan munculnya mesin uap untuk peningkatan taraf kehidupan dan level kehidupan saat itu masih dominan dengan berburu. Revolusi Industri 2.0 yang berlangsung pada akhir abad 19, yang ditandai dengan muncul dan

*Fauziah Harahap, dkk*  
*Riset Biologi ....*

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>

menyebarnya penggunaan listrik. Disisi lain pertanian untuk menghasilkan produk baik dan bagus sudah menjadi tuntutan Karena pertambahan jumlah penduduk yang meningkat, sehingga dibutuhkan peningkatan produksi pertanian yang mendesak. Revolusi Industri 3.0 dimulai pada awal abad 20 dengan munculnya komputer dan penggunaannya disemua lini kehidupan. Sebenarnya, campur tangan komputer sudah sangat jelas dalam Revolusi Industry 3.0. Pada saat itu, komputer dianggap sebagai ‘*disruptive*’, atau dapat diartikan bahwa komputer merupakan sesuatu yang dapat menciptakan peluang pasar baru. Setelah komputer dapat diterima dan kita sudah familiar dan adaptif. Saat ini *machine learning* dan AI muncul layaknya ada seperti computer pada saat yang lalu. Semua ini berdampak pada kehidupan, khususnya bidang pendidikan, riset biologi, riset biodiversitas.

## **B. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Era revolusi industry 4.0 menghasilkan banyak perubahan dalam tatanan sosial, cara berfikir dan bertindak. Istilah Revolusi Industry 4.0 awalnya di populerkan oleh Hannover (2011). Kata industry 4.0 ditampilkan pemerintah Jerman untuk memajukan bidang industri ke level yang lebih tinggi yang semuanya ini berjalan dengan adanya bantuan teknologi. Revolusi industry 4,0 membuat perubahan drastis dalam semua lini kehidupan. Revolusi Industri 4.0 dimulai sejak awal abad 21 yang ditandai dengan segala aspek kehidupan yang berubah, muncul teknologi sensor, interkoneksi, analisis data, artificial intelligent, kecerdasan buatan.

Sebenarnya, campur tangan komputer sudah ikut dalam Revolusi Industry 3.0. Pada saat itu, komputer dianggap sebagai ‘*disruptive*’, atau dapat diartikan bahwa komputer merupakan sesuatu yang dapat menciptakan peluang pasar baru. Setelah komputer dapat diterima dan kita sudah familiar dan adaptif. Saat ini *machine learning* dan AI muncul layaknya ada seperti computer pada saat yang lalu.

Kontribusi teknologi digital pada revolusi 4.0 ini, memperlihatkan kepada kita adanya digitalisasi dan integrasi yang kuat dari berbagai lini kehidupan, dimulai dari rantai kehidupan (muncul *cloud computing*, *mobile device*, *IoT platform*, teknologi deteksi lokasi), layanan produk (mesin untuk segala lini, 3 dimensi), layanan bisnis dan

customer (customer profiling, big data, algoritma, augmented reality, virtual reality, smart sensor).

Secara singkat, pada era Revolusi industri 4.0, pelaku industri menyediakan perangkat komputer saling terhubung dan berkomunikasi satu sama lain untuk akhirnya membuat keputusan tanpa keterlibatan manusia, hal ini dapat terjadi karena adanya Bahasa pemrograman yang ditorehkan. Kombinasi dari sistem fisik-cyber, Internet of Things ([IoT](#)), dan *Internet of Systems* membuat Revolusi industri 4.0 menjadi mungkin, serta membuat pabrik pintar menjadi sebuah kenyataan.

Revolusi Industri 4.0 merupakan upaya transformasi pada semua bidang untuk menuju perbaikan dengan mengintegrasikan dunia online dan kajian pendidikan di mana semua proses produksi berjalan dengan internet sebagai penopang utama.

Pada akhirnya, persepsi kita sama bahwa Revolusi Industri 4.0 dalam bidang pendidikan merupakan upaya transformasi pada semua bidang untuk menuju perbaikan dengan mengintegrasikan dunia online dan kajian pendidikan di mana semua proses produksi pendidikan berjalan dengan internet sebagai penopang utama.

Saat ini kita sudah memasuki Era Society 5.0. Revolusi Society 5.0, muncul diabad 22 dan semua yang kita alami di era revolusi industri 4.0 saat ini menjadi bagian dari kehidupan kita sendiri. Di era society 5.0 kita menjadi bagian dan menjadi pelaku dari perubahan tersebut, sehingga disebut manusia sebagai komponen utamanya.

*Zoldan* (2021), mengatakan revolusi industri generasi keempat menggambarkan kegiatan kehidupan kita sudah dicampuri dengan sistem cerdas dan otomasi dalam industri. Hal ini dapat berjalan, digerakkan oleh data melalui teknologi [machine learning](#) dan [Artificial inteligen \(AI\)](#). Kita ketahui bersama produk *Artificial Inteligent* (kecerdasan buatan) ini terkadang melebihi kecerdasan pembuatnya.

Pada paparan Ahmad (2018), kita harus belajar sepanjang hayat, dan ini harus difasilitasi oleh universitas. Karena diketahui bersama, bahwa pendidikan tidak berhenti setelah mahasiswa tersebut lulus dan memperoleh ijazah, *lifelong learning is becoming an economic imperative*. Banyak perguruan tinggi dinegara maju yang memfasilitasi *lifelong learning* dan dianggap merupakan hal yang sangat penting, universitas menyediakan unit untuk pembelajar yang ingin memperoleh pengetahuan lanjut, berkaitan dengan kemajuan teknologi, seperti metaverse.

*Fauziah Harahap, dkk*  
*Riset Biologi ....*

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>

Saat ini kita berada pada era Metaverse, dimana dosen, guru, mahasiswa, siswa harus memiliki minimal 4 kompetensi abad 21 yang antara lain : 1) *Communication* (Keterampilan Berkomunikasi), kemampuan menyampaikan ide dan pikirannya secara cepat, jelas, dan efektif. Dibutuhkan keterampilan, seperti kemampuan berbahasa tepat sasaran, kemampuan memahami konteks, kemampuan membaca pendengar (audience) untuk memastikan pesan tersampaikan.

2) *Critical Thinking* (Keterampilan Berpikir Kritis) sehingga menghasilkan Higher Order Thinking (HOTS). Tujuan utama dari kemampuan berpikir kritis atau critical thinking adalah mengarahkan peserta didik untuk dapat menyelesaikan masalah (problem solving). Pola pikir yang kritis juga perlu diterapkan agar peserta didik dapat melatih diri untuk mencari kebenaran dari setiap informasi yang didapatkannya. Keterampilan ini sangat diperlukan untuk mengatasi dampak negatif dari akses informasi tak terbatas era revolusi industri 4.0 dan era society 5.0,

3) *Creativity* (Keterampilan Berpikir Kreatif). Creativity tidak identik dengan peserta didik yang pintar menggambar atau merangkai kata dalam tulisan. Artinya Kreativitas menggambarkan kemampuan berpikir outside the box. Peserta didik yang memiliki kreativitas tinggi mampu berpikir dan melihat suatu masalah dari berbagai sisi atau perspektif. Sehingga dihasilkan mahasiswa yang berpikiran lebih terbuka dalam menyelesaikan masalah.

4) *Collaboration* (Keterampilan Bekerja Sama atau Berkolaborasi). Dari arti kata *Collaboration* yaitu aktivitas bekerja sama untuk mencapai tujuan yang ditetapkan bersama. Sehingga dapat dimaknai aktivitas ini penting diterapkan dalam proses pembelajaran agar peserta didik mampu dan siap untuk bekerja sama dengan siapa saja. Saat berkolaborasi bersama orang lain, peserta didik akan terlatih untuk mengembangkan solusi terbaik yang bisa diterima oleh semua orang dalam kelompoknya (<https://www.kamiapp.com/>).

Riset biologi berbasis stem di era metaverse juga menghendaki orang-orang yang mampu beradaptasi dengan kemajuan abad 21, yaitu mampu berfikir kreatif, mampu berkolaborasi, mampu berkomunikasi dengan baik, berfikir kritis, mampu melakukan research dengan benar, mampu menghadapi masalah dan memecahkan masalah (problem solver) (Sari dkk, 2020).

*Fauziah Harahap, dkk*  
*Riset Biologi ....*

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



Penelitian penelitian biologi khususnya penelitian biodiversitas. Sudah saatnya seluruh perguruan tinggi, lembaga riset di Indonesia melakukan dan membuat pemetaan keanekaragaman hayati daerah masing masing, lalu keanekaragaman tersebut dimasukkan ke metadata, sehingga pada akhirnya diperoleh metadata biodiversitas Indonesia.

Sebagai informasi, saat ini sudah dimulai penginventarisan biodiversitas Indonesia oleh UGM. Sampai saat ini di Aceh baru dilakukan penelitian Biodiversitas skala Internasional oleh Subianto dkk (2021) yang disajikan dalam system, Development of Aceh Biodiversity Information System.

Pelaksanaan dan pengumpulan data biodiversitas tersebut dilakukan berbasis STEM, dengan menerapkan kaedah kaedah STEM, dengan model penyajian yang beragam, Project base learning, Problem Base Learning, inquiry learning, Discovery Learning, Case Methode, Collaborative antar Universitas, menuntun untuk berfikir kreatif, berfikir kritis, sehingga Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika menjadi terintegrasi dengan proses pendidikan. Sehingga STEM fokus untuk memberikan sumbangan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Simatupang dkk, 2021).

Riset biologi saat ini sudah dalam era Metaverse. Biologi masa lalu yang kita sebut biologi klasik dan biologi sel. Saat ini kita kita mengenal biologi masa kini yakni biologi molekuler, bioteknologi, bioinformatika. Untuk biologi masa depan, biorobotik, era genomics and post-genomics, exobiology dan biologi laut dalam. Idealnya biologi ini sudah diangkat ke metaverse, karena kita ketahui metaverse dalam bidang pendidikan adalah sebagai alat dalam mengembangkan ilmu dan pengetahuan.

Metaverse menawarkan cara baru bagi pengguna untuk berkolaborasi secara virtual. Di dunia riset dan edukasi, metaverse membawa dampak. Contoh: Biodiversitas Indonesia dapat divisualisasikan secara virtual. Kedepan Metaverse mengeksplorasi keanekaragaman hayati secara virtual.

Metaverse merupakan gabungan antara aspek *Virtual Reality* (VR), *Augmented Reality* (AR), media social dan juga mata uang kripto untuk memungkinkan pengguna berinteraksi dalam realitas digital. Li & Xiong (2022) mengatakan *Metaverse* merupakan hasil dari penggabungan aspek seni, teknologi, komunitas, sosial dan kemanusiaan.

**Fauziah Harahap, dkk**  
**Riset Biologi ....**

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



Beberapa penelitian pendidikan yang menggunakan metaverse dapat disebutkan seperti apa yang dilakukan Park & Kim (2022), yang mengatakan Dalam Pendidikan metaverse sangat berperan. Pembelajaran berbasis audiovisual dan pengalaman sangat penting bagi pelajar. Teori yang dipelajari secara tekstual tentunya berbeda dengan apa yang sebenarnya terjadi. Dengan teknologi metaverse, maka hal-hal yang selama ini sulit dirasakan selama pembelajaran akan bisa dilakukan. Hal ini sejalan dengan apa yang dilakukan oleh Indarta dkk (2022) yang mengatakan Metaverse merupakan tantangan dan peluang dalam bidang pendidikan.

Contohnya saja saat belajar mengenai radiasi dan bahan kimia, untuk mempelajarinya langsung di dunia nyata tentu sangat berbahaya. Dengan adanya *Metaverse*, maka pelajar bisa merasakan secara virtual radiasi dan bahan kimia yang berbahaya tersebut tanpa takut terluka atau terkena efek sampingnya.

Dyulicheva & Glazieva, (2022), mengatakan Pembelajaran berbasis game adalah arah perspektif baru dalam pendidikan dikarenakan generasi muda saat ini sudah mengenal permainan komputer dan mobile sejak anak usia dini, dan kegiatan itu mulai dianggap sebagai hal yang normal. Game edukasi pada komputer dan mobile memiliki kontribusi yang besar terhadap peningkatan kognitif dan skill sosial. *Metaverse* yang menerapkan teknologi *AR* dan *VR* dapat memberikan pengalaman interaktif dalam studi konsep abstrak dan ini menunjukkan hasil yang menjanjikan di bidang pendidikan (Díaz et al, 2020)

Integrasi antara *Metaverse* dan juga *Game-based Learning* merupakan inovasi di bidang pendidikan yang sangat berdampak positif terkait perkembangan pemecahan masalah, keterampilan kognitif, analitis, *mathematical thinking*, komunikasi, kreativitas dan manajemen keterampilan (Dyulicheva & Glazieva, 2022)

### **C. KESIMPULAN**

Riset Biologi, khususnya riset tentang Biodiversitas, sangat potensial untuk digali dan dikembangkan serta disajikan dengan berbasis STEM. Revolusi Industri 4.0 dan era society 5.0 mengharuskan kita menggali potensi Biodiversitas dan riset biologi melalui berbagai model pembelajaran yang mengasah kemampuan berfikir kritis, berfikir

*Fauziyah Harahap, dkk*  
*Riset Biologi ....*

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



kreatif, berkomunikasi dengan baik, berfikir tingkat tinggi (HOTS), berkolaborasi dalam proses pendidikan. Pelaksanaan Project base learning, Problem Base Learning, inquiry learning, Discovery Learning, Case Methode. Metaverse menawarkan cara baru untuk berkolaborasi secara virtual dan masing masing kita berperan didalamnya. Di dunia riset Biodiversitas Indonesia, metaverse membawa dampak, khususnya pada Biodiversitas Indonesia yang dapat divisualisasikan secara virtual. Hal ini sudah dimulai oleh UGM.

#### **D. DAFTAR PUSTAKA**

- Ali, SM., dan A. Mursawal. 2016. Komposisi Bentuk Cangkang Neritidae di Perairan Payau Sungai Reuleung Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2016*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Ahmad, I. 2018. Tantangan Pendidikan Tinggi Dalam Era Revolusi Industri 4.0. LPPM UMA.
- Díaz, J. E. M., Saldaña, C. A. D., & Avila, C. A. R. (2020). Virtual World As A Resource For Hybrid Education. *International Journal Of Emerging Technologies In Learning*, 15(15), 94–109. <https://doi.org/10.3991/ijet.V15i15.13025>
- Dyulicheva, Y. Y., & Glazieva, A. O. (2022). Game Based Learning With Artificial Intelligence And Immersive Technologies: An Overview. *Ceur Workshop Proceedings*, 3077, 146–159.
- Indarta, Y., Ambiyar, Agariadne D. S., Ronal W. (2022). Metaverse : Tantangan dan Peluang dalam Pendidikan. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3351-3363.
- Li, Y., & Xiong, D. (2022). *The Metaverse Phenomenon In The Teaching Of Digital Media Art Major*. 643 (Adii 2021), 348–353.
- M. J & Zoldan, C.A. (2015). The Use of Guided Imagery As An Intervention In Addressing non-Suicidal Self-Injury. *Journal of creativity in Mental Health*, 8, 35-47.
- Sari, A. K., Ningsih, P. R., Ramansyah, W., Kurniawati, A., Siradjuddin, I. A., & Sophan, M. K. (2020). Pengembangan Kompetensi Guru Smkn 1 Labang Bangkalan Melalui Pembuatan Media Pembelajaran Augmented Reality Dengan Metaverse. *Panrita Abdi - Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 52. <https://doi.org/10.20956/Pa.V4i1.7620>

Subianto, M. ; Afidh, R.P.F.; Harnelly, E. 2021, Development of Aceh Biodiversity Information System. Empowering Science and Transforming Communities through STEM Education, The 1st South East Asia Science, Technology, Engineering and Mathematics International Conference (SEA- STEM IC) 2020, Virtual, Banda Aceh, 20-22 October 2020, Bristol, UK, IOP Publishing.

Simatupang, H; Ningsih, W; Hardinata, A, 2021. STEM dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA. Farha Pustaka. Sukabumi. Indonesia.

Using Kami in your classroom. <https://www.kamiapp.com/>. Diakses 23 Juli 2023

Zoldan, A. 2021. The Fourth Revolution: Its Challenges For Businesses and Individuals. Forbes.  
<https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2021/05/03/the-fourth-revolution-its-challenges-for-businesses-and-individuals/>. Diakses tanggal 23 Juli 2023