

## PROGRAM PENGAJARAN SEQUENCE ALIGNMENT BERBASIS BIOINFORMATIKA DI MA MATHOLI'UL ANWAR LAMONGAN

Mohammad Syaiful Pradana<sup>1</sup>, Gadis Retno Apsari<sup>2</sup>, Robiah Adawiyah<sup>3</sup>,  
Mey Ayu Linatari<sup>4</sup>, Dessy Rahmayadi<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universitas Islam Darul Ulum Lamongan. Email: [syaifulp@unisda.ac.id](mailto:syaifulp@unisda.ac.id)

<sup>2</sup> Universitas Islam Darul Ulum Lamongan. Email: [gadisretnoapsari57@gmail.com](mailto:gadisretnoapsari57@gmail.com)

<sup>3</sup> Universitas Islam Darul Ulum Lamongan. Email: [b.adawiyah2@gmail.com](mailto:b.adawiyah2@gmail.com)

<sup>4</sup> Universitas Islam Darul Ulum Lamongan. Email: [meyayulinatari@gmail.com](mailto:meyayulinatari@gmail.com)

<sup>5</sup> Universitas Islam Darul Ulum Lamongan. Email: [deassyrahmayadi@gmail.com](mailto:deassyrahmayadi@gmail.com)

### ABSTRACT

*Genetics is one of the most difficult subject for students to understand because the concept of genetics is esoteric and abstract. In addition, theoretical learning models, book-centered learning resources, and laboratories rarely used by students become an obstacle by MA Matholi'ul Anwar Simo Karanggeneng Lamongan students in understanding genetic subject. The purpose of this community service activity is to improve students' competence on genetic subject. This activity is carried out by providing bioinformatics-based sequence alignment lesson. Bioinformatics as a science that applies computational techniques to manage and analyze biological information for example in alignment analysis. The method of implementing instruction sequence alignment with practice based on website using NCBI website (National Center for Biotechnology Information) from how to get the gene database until data processing. After following this lesson, students understand that genetics subject can be done using bioinformatics and student competence better than learning with a package book in genetic subject.*

**Keywords:** *sequence alignment, bioinformatics, genetics*

### ABSTRAK

*Genetika merupakan salah satu materi yang sulit dimengerti oleh sebagian besar siswa karena konsep genetika bersifat esoteric dan abstrak. Selain itu, model pembelajaran yang teoritis, sumber belajar yang berpusat pada buku paket, dan laboratorium yang jarang digunakan oleh siswa menjadi hambatan dialami oleh siswa MA Matholi'ul Anwar Simo Karanggeneng Lamongan dalam memahami materi genetika. Tujuan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk meningkatkan kompetensi siswa pada materi genetika. Kegiatan ini dilaksanakan dengan memberikan pengajaran sequence alignment berbasis bioinformatika. Bioinformatika sebagai ilmu yang menerapkan teknik komputasional untuk mengelola dan menganalisis informasi biologi misalnya pada analisis pensejajaran (alignment analysis). Metode pelaksanaan pengajaran sequence alignment dengan praktek langsung (practice based on website) menggunakan website NCBI (National Center for Biotechnology Information) mulai dari cara mendapatkan database gen hingga pengolahan datanya. Setelah mengikuti pembelajaran ini, siswa memahami bahwa dalam mempelajari genetika dapat dilakukan menggunakan dasar bioinformatika dan kompetensi siswa dalam materi genetika menjadi lebih baik dibandingkan hanya belajar dengan buku paket.*

**Kata Kunci:** *sequence alignment, bioinformatika, genetik*

## PENDAHULUAN

Genetika merupakan salah satu materi yang sulit dimengerti oleh sebagian besar siswa karena konsep genetika bersifat esoteric dan abstrak, yang meliputi objek-objek mikroskopik dan proses-proses diluar pengalaman siswa sehari-hari (Murni, 2013). Selain itu, beberapa faktor lain yang menyebabkan siswa sulit memahami materi genetika yaitu model pembelajaran yang hanya bersifat teoritis, sumber belajar yang berpusat pada buku paket, dan laboratorium basah yang tidak dapat digunakan sebagai ruang praktek siswa terutama pada pembelajaran materi genetika. Hal-hal tersebut dialami oleh siswa MA Matholi'ul Anwar Desa Simo Kecamatan Karanggeneng Lamongan.

Masyarakat sasaran dari program pengabdian masyarakat ini adalah siswa dari MA Matholi'ul Anwar Simo yang berada di lingkungan pondok pesantren Matholi'ul Anwar di Desa Simo Kecamatan Karanggeneng Kabupaten Lamongan. Pemilihan masyarakat sasaran kegiatan ini dengan pertimbangan MA Matholi'ul Anwar ini berada ditempat strategis dan tidak terganggu oleh aktifitas warga, memiliki prospek yang baik dalam segi pengembangan baik fisik maupun kualitas pendidikan. MA Matholi'ul anwar sebagai salah satu sekolah unggulan yang dapat melakukan transfer pengetahuan kepada sekolah sekitar dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran sehingga diharapkan baik siswa maupun guru dapat menjadi lebih maju dan peka terhadap perkembangan teknologi pengetahuan secara berkelanjutan. Selain itu, MA MATHoli'ul Anwar menjadi tujuan beberapa siswa berasal dari negeri gajah putih Thailand. Adanya program jurusan yang mendukung dan siswa yang berasal dari luar negeri menjadi nilai tambah yang positif untuk tercapainya tujuan program pengabdian kepada masyarakat ini.

Tujuan dari kegiatan ini yaitu untuk meningkatkan kompetensi siswa pada materi genetika sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, untuk meningkatkan kompetensi guru dalam memberikan model pembelajaran genetika yang menarik dan berbobot, untuk memberikan pemahaman secara optimal terhadap konsep-konsep yang bersifat esoteric dan abstrak dan mengurangi dampak dari faktor-faktor penghambat pemahaman siswa diperlukan upaya peningkatan kualitas pembelajaran, salah satunya melalui pengajaran *sequence alignment* berbasis bioinformatika pada siswa yang dipadukan dengan materi genetika yang sedang dipelajari siswa. Metode pelaksanaan pengajaran *sequence alignment* dengan praktek langsung (*practice based on website*) menggunakan website NCBI (*National Center for Biotechnology Information*) mulai dari cara mendapatkan database gen hingga pengolahan datanya.

*Sequence Alignment* merupakan prosedur untuk menyelaraskan dua buah barisan (*sequence*) dari DNA atau protein dengan tujuan mencari kesamaan di antara barisan-barisan tersebut (Pradana & Amiroch, 2018). Sedangkan *Multiple alignment* adalah penyelarasan beberapa (lebih dari dua) *sequence* secara bersamaan untuk membentuk pohon filogenetik yang menggambarkan kekerabatan antara beberapa *sequence* (Amiroch, Pradana, Irawan, & Mukhlash, 2017).

## METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan pengajaran *sequence alignment* berbasis bioinformatika ini terbagi menjadi tiga tahap yaitu (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan dan (3) tahap evaluasi sebagai berikut:

1. **Tahap Persiapan**, meliputi perijinan dari pihak universitas maupun sekolah tujuan, persiapan tempat untuk pembelajaran (laboratorium komputer) termasuk fasilitas dan media yang akan digunakan seperti LCD, proyektor, komputer dan internet. Selain itu, tim juga mempersiapkan buku *sequence alignment* berbasis bioinformatika sebagai bahan pengajaran.
2. **Tahap Pelaksanaan**, pada tahap ini dilaksanakan pengajaran *sequence alignment* yang diikuti oleh peserta (siswa dan guru) yang akan dibagi menjadi 6 pertemuan pada program jurusan ilmu pengetahuan alam (MIPA) yang ada di sekolah. Metode yang digunakan selama pengajaran meliputi ceramah, diskusi, dan praktikum.
  - 1) Ceramah : metode ini digunakan untuk memberikan pemahaman yang lengkap kepada siswa tentang suatu topik, diuraikan kerangka materi secara lengkap jelas, mudah dipahami dan aplikatif.
  - 2) Diskusi : Metode ini dilakukan untuk membahas terkait dengan hambatan siswa selama belajar dan mengeksplere kembali pengetahuan yang diperoleh.
  - 3) Praktikum : Metode ini digunakan untuk siswa praktikum mengkases *Gen Bank* melalui internet mulai mencari data DNA/RNA/protein hingga pengolahan datanya.

Secara rinci metode yang digunakan dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Menjelaskan kepada peserta mengenai bioinformatika, dan penerapan metode matematika, statistika dan informatika untuk memecahkan masalah-masalah biologis.
  - 2) Menjelaskan mengenai konsep dasar bioinformatika, DNA dan protein, *sequence alignment*, akses melalui *Gen Bank* yang merupakan database utama dalam biologi molekuler yang dikelola oleh NCBI (*National Center for Biotechnology Information*) di USA.
  - 3) Memberikan sesi diskusi pada setiap pengajaran untuk mengeksplere kembali pengetahuan yang diperoleh sebelumnya.
  - 4) Memberikan kegiatan praktikum menggunakan laboratorium komputer mulai bagaimana mengakses data melalui *Gen Bank* hingga pengolahan datanya.
  - 5) Memberikan contoh kasus-kasus yang terjadi di Indonesia terkait dengan *sequence alignment*.
3. **Tahap evaluasi**, pada tahap ini dilakukan evaluasi untuk mengetahui respon siswa setelah kegiatan ini selesai. Evaluasi dilakukan terhadap tingkat pemahaman siswa dalam materi genetika terutama kemampuan dalam mengakses NCBI, partisipasi peserta selama pembelajaran, dan ketrampilan siswa untuk melakukan praktikum secara mandiri.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelaksanaan program pengajaran *sequence alignment* berbasis bioinformatika diikuti oleh 40 siswa pada jurusan ilmu pengetahuan alam. Pada setiap awal pertemuan dijelaskan terlebih dahulu definisi dan teori-teori tentang genetika, selanjutnya siswa diajak untuk memahami teori tersebut melalui bantuan website NCBI ([www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)). Siswa mendapatkan database gen secara langsung dan melakukan analisis pensejajaran terhadap database gen yang dipilih. Siswa sangat antusias dalam mengikuti program ini dibuktikan dengan siswa melakukan praktikum secara mandiri sebanyak 2-3 kali percobaan pada setiap materi. Hasil pengamatan terhadap proses pembelajaran materi genetika pada pelajaran biologi sebelum dan sesudah pelaksanaan program ini ditunjukkan pada table 1 berikut.

Tabel 1. Hasil pengamatan sebelum dan sesudah pelaksanaan program

No	Jenis Pengamatan	Sebelum pelaksanaan program	Sesudah pelaksanaan program
1	Model pembelajaran	Konvensional	<i>Practice based on website</i>
2	Sumber belajar	Buku paket	Buku paket, buku tutorial ,internet, website, software
3	Penggunaan Laboratorium	Tidak	Ya
4	Proses memahami materi	Abstrak	Visual
5	Wawasan dan ketrampilan	Teori	Teori, analisis dan terapan
6	Respon siswa	Pasif	Aktif

Suasana pelaksanaan program tampak serius diikuti oleh siswa ditunjukkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Suasana pelaksanaan program

Hasil dari kegiatan diharapkan dapat menjadi model pembelajaran baru yang digunakan untuk mempelajari genetika lebih dalam, memberikan motivasi kepada guru untuk terus berusaha mengembangkan model pembelajaran dan mengikuti perkembangan pengetahuan. Program yang dijalankan dapat menjadi motivasi bagi siswa untuk melanjutkan studi dibidang yang linier. Buku materi genetika tentang *sequence alignment* berbasis bioinformatika untuk siswa sekolah menengah atas dapat digunakan sebagai bahan ajar tahun berikutnya.

## **SIMPULAN**

Perubahan kearah positif baik dari segi model pembelajaran, sumber belajar, penggunaan laboratorium, proses memahami materi, wawasan, kreatifitas dan respon siswa menunjukkan keberhasilan program dalam mengurangi kendala-kendala yang selama ini dialami oleh siswa dalam belajar, dan efektif meningkatkan kompetensi siswa dalam materi genetika dan kompetensi guru dalam model pembelajaran.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Artikel ilmiah ini merupakan luaran dari hasil program kreativitas mahasiswa pengabdian kepada masyarakat (PKMM) tahun 2018 yang dibiayai oleh Direktorat Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Amiroch, S., Pradana, M. S., Irawan, M. I., & Mukhlash, I. (2017). Multiple alignment analysis on phylogenetic tree of the spread of SARS epidemic using distance method. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 890, p. 12080). IOP Publishing.
- Murni, D. (2013). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1).
- Pradana, M. S., & Amiroch, S. (2018). Zika Virus Mutation and The Spreading to Indonesia. *International Journal of Computing Science and Applied Mathematics*, 4(1), 15–18.

