

Workshop on Introduction to Bioinformatics in the Fisheries Sector for High School Muhammadiyah Kupang Students

Suleman^{1*}, Wesly Pasaribu¹, dan Welem Turupadang¹
Universitas Nusa Cendana

Corresponding Author: Suleman, suleman@staf.undana.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Bioinformatics, Genetics, Students, Biology, Training

Received : 20, April

Revised : 22, May

Accepted: 25, July

©2024 Suleman, Pasaribu, Turupadang (s): This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

One field of science that has been developing rapidly in recent decades is the field of bioinformatics. Advances in the rapidly growing field of information technology make it easier for someone to access and analyze information from several database sources that store biological data throughout the world via websites. Apart from that, the distribution of Bioinformatics Application programs via the internet can now help pupils, students, teachers, lecturers and researchers in solving biological problems by using various database sources and software for various needs, including learning needs. Community service activities in the form of training at SMAS Muhammadiyah Kupang were held on Saturday, May 18 2024. The methods used were presentation of material and training related to bioinformatics as well as pre-tests and post-tests to determine students' abilities.

Workshop Pengenalan Bioinformatika dalam Bidang Perikanan pada Siswa-Siswi SMAS Muhammadiyah Kupang

Suleman^{1*}, Wesly Pasaribu¹, dan Welem Turupadang¹

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana

Corresponding Author: Suleman: suleman@staf.undana.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Bioinformatika, genetika, siswa, biologi, pelatihan

Received : Tanggal, Bulan

Revised : Tanggal, Bulan

Accepted: Tanggal, Bulan

©2022The Author(s): This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Salah satu bidang ilmu yang tengah berkembang pesat beberapa dekade ini adalah bidang bioinformatika. Kemajuan bidang teknologi informasi yang berkembang sangat pesat memudahkan seseorang dapat mengakses dan menganalisis informasi dari beberapa sumber database yang menyimpan data biologis seluruh dunia melalui website. Selain itu, penyebaran program Aplikasi Bioinformatika melalui internet saat ini dapat membantu para siswa, mahasiswa, guru, dosen dan peneliti dalam memecahkan permasalahan biologis dengan menggunakan berbagai sumber database dan software untuk berbagai kebutuhan, termasuk kebutuhan pembelajaran. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan di SMAS Muhammadiyah Kupang dilaksanakan pada hari sabtu, 18 mei 2024. Adapun metode yang digunakan yaitu pemaparan materi dan pelatihan terkait bioinformatika serta dilakukan pre test dan post test untuk mengetahui kemampuan siswa.

PENDAHULUAN

Selama hampir empat dekade terakhir, telah terjadi peningkatan yang signifikan dalam penelitian Biomolekuler, menghasilkan lonjakan kuantitas data genom (Kearse et al., 2012; Higgs et al., 2013). Pertumbuhan yang cepat ini telah menyoroti perlunya teknologi komputasi untuk membantu analisis data genom, yang mengarah pada munculnya bidang ilmiah baru yang dikenal sebagai Bioinformatika. Bioinformatika mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu termasuk ilmu biologi, ilmu komputer, sistem informasi, matematika, kedokteran, farmakologi, fisika, kimia, dan statistik (Can, 2014; Li et al., 2017). Penggabungan teknologi informasi yang berbeda dalam Bioinformatika diharapkan dapat meningkatkan pemrosesan dan kategorisasi data gen yang luas untuk pemeriksaan dan pemahaman oleh ahli biologi. Secara khusus, kemajuan teknik komputasi dalam Bioinformatika bertujuan untuk mempelajari konfigurasi, fungsionalitas, dan perkembangan gen, protein, dan genom lengkap organisme.

Prinsip dasar penelitian Bioinformatika menegaskan bahwa semua fenomena alam dapat disimulasikan melalui pemanfaatan data yang ada. Pemetaan dogma sentral dari DNA ke RNA ke protein memfasilitasi pemantauan data baru dalam domain molekuler seperti penyakit (Chen dan Coppola, 2018). Peningkatan eksponensial dalam data biologis karena kemajuan bioteknologi, seperti perluasan cepat repositori DNA di GenBank, telah lama diawasi oleh Pusat Informasi Bioteknologi Nasional (NCBI) di Amerika Serikat, dapat diakses melalui situs web: www.ncbi.nlm.nih.gov atau biasa disebut sebagai situs Bioinformatika NCBI, dalam kemitraan dengan Bank Data Jepang dan Laboratorium Biologi Molekuler Eropa (Fatchiyah, 2009).

Menurut Li et al (2013), kemajuan luar biasa dalam Biologi Molekuler dalam dua dekade terakhir telah menyebabkan volume data biomedis yang belum pernah terjadi sebelumnya. Jumlah database biologi molekuler online melonjak 26 kali dari 58 pada tahun 1996 menjadi 1.512 pada tahun 2012, disertai dengan eskalasi alat analisis data canggih (Brazas et al., 2012; Fernandez et al., 2013). Para peneliti didukung dalam mengevaluasi, menangani, dan menguraikan data biomedis tersebut melalui program Bioinformatika.

Media pembelajaran, sebagai sumber pembelajaran penting bagi siswa kontemporer, tidak diragukan lagi telah dipengaruhi oleh kemajuan teknologi. Jelas bahwa siswa sering memiliki lebih banyak keahlian dalam Informasi dan Teknologi dibandingkan dengan pendidik mereka, terutama di bidang-bidang seperti penggunaan internet, jaringan, dan aplikasi perangkat lunak komputer. Pendidik, yang berfungsi sebagai fasilitator, berisiko tertinggal jika mereka gagal memanfaatkan teknologi informasi secara efektif untuk tujuan pendidikan. Oleh karena itu, ada kebutuhan bagi guru untuk mengintegrasikan perangkat lunak yang meningkatkan pengalaman belajar, terutama di bidang biologi. Menurut Judiarti (2010), Biologi adalah disiplin ilmu yang menggali studi tentang kehidupan dan organisme hidup, yang mencakup aspek-aspek seperti struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, distribusi, dan taksonomi. Untuk mempelajari bidang biologi, siswa memerlukan sumber belajar dalam bentuk Perangkat

Lunak Bioinformatika seperti BLAST, Mega, Chromas Pro, Chemoffice, dan BioChem, atau alat pendidikan yang memfasilitasi pemahaman materi pelajaran.

Berdasarkan berbagai temuan penelitian, tim pelaksana menyadari pentingnya memberikan pelatihan dan bimbingan penguasaan Perangkat Lunak Bioinformatika untuk siswa-siswi di Kota Kupang. Inisiatif ini memungkinkan pendidik untuk terlibat dalam pertukaran pengetahuan dan berbagi pengalaman mengenai pemanfaatan dan penyelesaian tantangan yang dihadapi selama pengajaran Sains, khususnya Biologi, dengan fokus pada materi genetik. Dengan demikian, proses belajar mengajar dalam biologi dapat ditingkatkan, menghasilkan peningkatan hasil akademik bagi siswa.

PELAKSAAN DAN METODE

Pemanfaatan pendekatan partisipatif dominan dalam upaya pengabdian masyarakat ini. Teknik instruksional yang digunakan dalam inisiatif ini berpusat di sekitar sesi pelatihan. Pelatihan khusus yang diberikan kepada target demografis (siswa-siswa SMAS Muhammadiyah Kota Kupang-Jurusan IPA) berfokus pada Aplikasi Bioinformatika. Pelatihan Aplikasi Bioinformatika untuk kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berlangsung pada hari Sabtu, 18 Mei 2024, di tempat SMAS Muhammadiyah Kupang, Nusa Tenggara Timur.

Pelatihan tentang pemanfaatan Aplikasi Bioinformatika dalam pendidikan IPA-biologi yang dinamis, inovatif, dan menarik melibatkan sesi bimbingan belajar untuk siswa. Untuk memastikan realisasi dan efektivitas pendekatan pengajaran yang hidup, inovatif, dan menyenangkan, metodologi khusus digunakan, seperti:

- (1) Instruksi pemanfaatan Aplikasi Bioinformatika sebagai alat dalam pelajaran biologi. Pelatihan ini mencakup pengetahuan dasar Aplikasi Bioinformatika, pemilihan materi yang kompatibel dengan Aplikasi Bioinformatika, dan pengembangan materi yang memanfaatkan Aplikasi Bioinformatika. Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk meningkatkan kompetensi siswa-siswa SMA Muhammadiyah Kupang.
- (2) Bimbingan diberikan kepada siswa-siswi peserta pelatihan. Program bimbingan ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman dan penerapan pengetahuan yang memanfaatkan Aplikasi Bioinformatika, sehingga menumbuhkan lingkungan belajar yang dinamis, inovatif, dan menarik.
- (3) Prosedur penilaian dilaksanakan untuk mengevaluasi efektivitas program, dengan tujuan menginspirasi siswa-siswi yang mahir dalam menggunakan Aplikasi Bioinformatika dalam pelajaran Biologi untuk menjaga konsistensi dan antusiasme dalam menumbuhkan pengalaman belajar yang dinamis, inovatif, dan menarik, terutama dalam topik yang menantang seperti Genetika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berpusat pada Bioinformatika, yang mencakup pentingnya informasi urutan DNA dan protein dalam pemahaman proses biologis, serta pemanfaatan sumber daya (database) dan aplikasi yang umum digunakan di bidang Bioinformatika. Algoritma memainkan peran penting dalam mengatasi masalah dalam bidang Bioinformatika, terutama yang terkait dengan urutan DNA dan protein, seperti tantangan dalam penyelarasan urutan dan organisasi data. Selain itu, algoritma digunakan dalam pembangunan pohon genetik filogeni, bersama dengan ikhtisar integrasi pembelajaran mesin dalam bioinformatika. Para peserta diantisipasi untuk memahami konsep dan menerapkan algoritma secara efektif untuk mengatasi tantangan dalam disiplin, khususnya yang terkait dengan analisis urutan DNA dan protein.

Sebelum kegiatan pelatihan dilaksanakan, Kepala sekolah SMAS Muhammadiyah Kupang, dalam hal ini diwakili oleh wali kelas sebagai mitra pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat, menyampaikan sambutan dan sekaligus membuka kegiatan tersebut. Disampaikan aplikasi ini sangat membantu dalam mengenal lebih dalam mengenai biologi khususnya pada materi genetika.

Pada saat kegiatan berlangsung, terlebih dahulu dilakukan pre-test untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa-siswa terkait bioinformatika. Terdiri dari 10 pertanyaan dasar mengenai bioinformatika, dimana hasilnya menunjukkan lebih dari 80% siswa yang mendapatkan nilai 60 kebawah, dan 20% hanya mampu mendapatkan nilai 70. Hal ini menjadi evaluasi, bahwa ternyata siswa-siswa masih sangat belum mengetahui mengenai bioinformatika, beberapa isitilah-istilah dan database yang digunakan pada aplikasi tersebut

Tabel 1. Hasil Pre-Test dan Post Test

Kegiatan	Nilai (%)				Jumlah (%) (n=20 siswa)
	<50	60	70	80>	
Pre-Test	65	15	20	0	100
Post Test	10	15	35	40	100

selama kegiatan pelatihan berlangsung, para siswa sangat antusias mengikuti kegiatan tersebut. Para siswa sangat aktif dan memberikan pertanyaan-pertanyaan seputar bioinformatika dan genetik. Pada akhir sesi pelatihan kembali dilakukan post tes, untuk mengetahui daya serap para siswa terhadap materi yang telah diberikan. Hasil post-tes menunjukkan hanya 25% siswa yang memiliki nilai dibawah 60 dan 75% berhasil mendapatkan nilai diatas 70.



Gambar 1. Foto Bersama Siswa-Siswa SMAS Muhammadiyah Kupang

Faktor yang menghambat pelaksanaan kegiatan ini pada dasarnya bukan faktor yang tidak dapat diselesaikan. Bahkan jika ada, itu dapat dengan mudah ditangani oleh kelompok yang mampu berkomunikasi melalui WhatsApp atau platform online. Aspek penghambat yang membutuhkan pertimbangan adalah kurang familiarnya siswa dengan Biologi Molekuler, khususnya dalam kaitannya dengan sekuensing DNA, filogenetik, dan ekspresi gen. Faktor penghambat lainnya adalah kemahiran mereka yang relatif terbatas dalam bahasa Inggris dan kurangnya pengalaman dalam berkonsultasi dengan bahasa Inggris. Meskipun demikian, tantangan ini dapat diatasi dengan secara bertahap khususnya bidang genetika, sehingga memungkinkan mereka untuk beradaptasi dari waktu ke waktu.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisis kegiatan dan diskusi dengan peserta kegiatan, menunjukkan antusias para siswa-siswi untuk mempelajari ilmu terkait bioinformatika sangat tinggi. Meskipun terdapat beberapa kendala, karena adanya penggunaan beberapa istilah baru yang belum familiar para siswa dapatkan. Peningkatan kemampuan siswa sebelum dan sesudah dilaksanakan kegiatan pelatihan ini menunjukkan hasil yang sangat baik, sehingga perlu ditindaklanjuti monitoring dan pengembangan pembelajaran bioinformatika di tingkat sekolah menengah atas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terlaksananya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini tentu tidak akan berjalan lancar tanpa bantuan dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada yang terhormat: Rektor Universitas Nusa Cendana, Ketua LPPM Universitas Universitas Nusa Cendana, Dekan Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan beserta staf, Koordinator Program studi Budidaya Perairan, para mahasiswa

yang turut membantu kegiatan ini dan Kepala SMAS Muhammadiyah Kupang yang telah memberikan izin sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan lancar, beserta jajarannya yang telah banyak membantu mulai dari awal hingga selesainya kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Brazas, M. D., Yim, D., Yeung, W., Ouellette, B. F. 2012. A decade of web server updates at the bioinformatics links directory: 2003–2012. *Nucleic Acids Res.* 40(W1):W3–W12.
- Can, T. 2014. Introduction to bioinformatics. In *miRNomics: MicroRNA Biology and Computational Analysis* (pp. 51-71). Humana Press, Totowa, NJ.
- Chen, J., and Coppola, G. 2018. Bioinformatics and genomic databases. *Handbook of clinical neurology*. Elsevier, Vol. 147: 75-92
- Fatchiyah. 2009. *Pengantar Bioinformatika Kedokteran*. UB. Malang
- Higgs, P. G., and Attwood, T. K. 2013. *Bioinformatics and molecular evolution*. John Wiley & Sons. 365 pp
- Fernandez-Suarez, X. M., and Galperin, M. Y. 2013. The 2013 nucleic acids research database issue and the online molecular biology database collection. *Nucleic Acids Res.* 41(D1): D1–7.
- Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., ... & Drummond, A. 2012. Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics*, 28(12), 1647-1649
- Li, C. Y., Chen, R. M., Chien, B. C., Hu, R. M., & Tsai, J. J. 2017. Unsupervised clustering of time series gene expression data based on spectrum processing and autoregressive modeling. *Computational Methods With Applications In Bioinformatics Analysis*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 1-21.

Li, M., Chen, Y. B., & Clintworth, W. A. 2013. Expanding roles in a library-based bioinformatics service program: a case study. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 101(4), 303.