



## Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan

Volume 6 Nomor 1 Februari 2024 Halaman 863 - 869

<https://edukatif.org/index.php/edukatif/index>

### Pengembangan Media Pembelajaran Kotak Kromosom (KOKRO) pada Materi Kromosom Kelas XII Sekolah Menengah Atas

Nirmalasari<sup>1✉</sup>, Roza Sani Aidah<sup>2</sup>, Rimba Liewa Dinta Diputri<sup>3</sup>, Serli Widiani<sup>4</sup>, Ade Suryanda<sup>5</sup>, Fitria Pusparini<sup>6</sup>, Yulilina Retno Dewahrani<sup>7</sup>, Daniar Setyo Rini<sup>8</sup>

Universitas Negeri Jakarta, Indonesia<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>

e-mail : [nirmalasari5338@gmail.com](mailto:nirmalasari5338@gmail.com)<sup>1</sup>, [roza.sania100@gmail.com](mailto:roza.sania100@gmail.com)<sup>2</sup>, [liewa.dinta@gmail.com](mailto:liewa.dinta@gmail.com)<sup>3</sup>, [widianiserli4@gmail.com](mailto:widianiserli4@gmail.com)<sup>4</sup>, [asuryanda@unj.ac.id](mailto:asuryanda@unj.ac.id)<sup>5</sup>, [fitria\\_pusparini@unj.ac.id](mailto:fitria_pusparini@unj.ac.id)<sup>6</sup>, [yulilina@unj.ac.id](mailto:yulilina@unj.ac.id)<sup>7</sup>, [daniarsetyorini@unj.ac.id](mailto:daniarsetyorini@unj.ac.id)<sup>8</sup>

#### Abstrak

Kesulitan dalam memahami materi genetika seringkali muncul akibat sifat abstrak dan ketersediaan media pembelajaran yang kurang memadai. Penelitian ini bertujuan mengatasi permasalahan tersebut dengan fokus pada pengembangan media pembelajaran "Kotak Kromosom" (KOKRO) untuk materi kromosom. Metode *Research & Development* (R&D) dengan model 3D digunakan dalam penelitian ini. Pengembangan KOKRO melibatkan tahap define, design, dan development, dengan validasi konten dan media oleh ahli Pendidikan Biologi. Kotak Kromosom adalah perangkat pengajaran berbentuk kotak dari kardus, dilapisi kertas pembungkus, dan bagian dalamnya dilapisi kertas berwarna cerah yang berisi gambar-gambar tentang kromosom. Hasil dari kedua uji tersebut dapat disimpulkan bahwa secara umum, media pembelajaran KOKRO layak digunakan dengan sedikit revisi kecil untuk meningkatkan efektivitasnya.

**Kata Kunci:** Biologi, Media belajar, Pendidikan, SMA.

#### Abstract

*Difficulty in understanding genetic material often arises due to its abstract nature and the inadequacy of available learning media. This research aims to address these issues by focusing on the development of the "Chromosome Box" (KOKRO) as a learning media for chromosome material. The Research & Development (R&D) method with a 3D model is employed in this study. The development of KOKRO involves defining, designing, and developing stages, with content and media validation by experts in Biology Education. The Chromosome Box is a teaching tool shaped like a cardboard box, wrapped in paper, and its interior covered with brightly colored paper containing images of chromosomes. The results of both tests can be concluded that in general, KOKRO learning media is feasible to use with a few small revisions to increase its effectiveness.*

**Keywords:** Biology, Learning media, Education, High school.

Copyright (c) 2024 Nirmalasari, Roza Sani Aidah, Rimba Liewa Dinta Diputri, Serli Widiani, Ade Suryanda, Fitria Pusparini, Yulilina Retno Dewahrani, Daniar Setyo Rini

✉ Corresponding author :

Email : [nirmalasari5338@gmail.com](mailto:nirmalasari5338@gmail.com)

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.6145>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

## PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu proses dalam rangka mempengaruhi siswa agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungannya dengan demikian akan menimbulkan perubahan dalam dirinya yang memungkinkan untuk berfungsi secara kuat dalam kehidupan masyarakat. Dalam Undang-Undang Sisdiknas nomor 20 tahun 2003 pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara (Ubabuddin, 2019). Dalam pendidikan tentunya melibatkan kegiatan pembelajaran, ada peran guru yang terlibat dalam kegiatan pembelajaran yang memiliki tugas untuk membimbing, mengajarkan banyak pengetahuan, menyampaikan materi kepada siswa serta memiliki kewajiban untuk menciptakan suasana pembelajaran yang kondusif dan juga menyenangkan. Berkaitan dengan tugasnya, guru harus memfokuskan tujuan pembelajaran berdasarkan tiga aspek penting, yaitu dari segi afektif, segi kognitif dan segi psikomotorik yang ditujukan agar tercapainya suatu tujuan pendidikan (Aina et al., 2017).

Genetika merupakan salah satu materi dalam biologi yang menjadi salah satu materi yang sulit untuk dipahami. Konsep materi pada genetika bersifat abstrak, esoterik yang terdapat objek-objek mikroskopis dan mekanisme yang cukup kompleks diluar dari pengalaman sehari-hari siswa, sehingga pada penyampaian materinya perlu ada upaya pembelajaran yang dilakukan agar proses pembelajaran berjalan secara optimal (Hera, 2017). Kesulitan dalam memahami materi genetika sebagian besar disebabkan oleh sifat abstrak dari materi tersebut dan ketersediaan media pembelajaran yang kurang memadai. Menurut observasi awal, sebanyak 66,7% guru berpendapat bahwa pengajaran materi genetika sulit karena bersifat abstrak. Abstraksi dalam genetika muncul karena objek yang dipelajari memiliki ukuran mikroskopis, sulit diamati secara langsung tanpa peralatan canggih, serta banyak menggunakan istilah dan simbol yang harus dihafal dan dipahami. Beberapa objek, seperti struktur DNA, RNA, dan kromosom, tidak dapat diamati langsung tanpa bantuan alat khusus. Berdasarkan data observasi awal (Nusantari, 2011) berupa wawancara terhadap guru Biologi di SMA Negeri 13 Medan menyebutkan bahwa pada Genetika, siswa sering merasa kesulitan untuk memahami konsep Genetika sehingga menyebabkan siswa akan mengalami kesalahan konsep (miskonsepsi) dan salah membangun konsep pada materi yang berkaitan tentang Substansi Genetik terutama mengenai letak gen dan DNA pada kromosom, yang sebagian besar disebabkan oleh kurangnya alat bantu atau media pembelajaran yang memadai.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk pemecahan masalah tersebut adalah dengan mengembangkan media pembelajaran yang kreatif, inovatif dan interaktif sehingga dapat memberikan pengalaman baru kepada siswa dalam proses pembelajaran. Menurut (Nurrita, 2018), media berlaku untuk berbagai kegiatan atau usaha, seperti media dalam penyampaian pesan, media pengantar magnet atau panas dalam bidang teknik. Media digunakan dalam bidang pendidikan sehingga istilahnya menjadi media pendidikan. Menurut (Tafonao, 2018), menjelaskan bahwa media adalah alat bantu yang sangat bermanfaat bagi para siswa dan pendidik dalam proses belajar dan mengajar. Berdasarkan penjelasan para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat dicapai dengan efektif dan efisien. Menurut *National Education Association* (NEA), media merujuk pada alat komunikasi dalam bentuk cetak atau audio visual, termasuk perangkat keras teknologi yang mendukungnya. Guru dapat menggunakan berbagai peralatan ini untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa melalui indra penglihatan dan pendengaran, sehingga dapat mengurangi potensi verbalisme yang mungkin terjadi jika hanya mengandalkan alat bantu visual.

865 Pengembangan Media Pembelajaran Kotak Kromosom (KOKRO) pada Materi Kromosom Kelas XII Sekolah Menengah Atas - Nirmalasari, Roza Sani Aidah, Rimba Liewa Dinta Diputri, Serli Widianti, Ade Suryanda, Fitria Pusparini, Yulilina Retno Dewahrani, Dianiar Setyo Rini  
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.6145>

Penelitian yang dilakukan (Mahfudhillah et al., 2014), dengan judul penelitian “Pengembangan Media Genetic Box pada Materi Genetik Kelas XII”. Penelitian dan pengembangan ini menerapkan model pengembangan yang mengikuti langkah-langkah dari model *Four-D* yang dikembangkan oleh Thiagarajan dkk. pada tahun 1974. Langkah-langkah tersebut mencakup tahap I yang disebut *define*, tahap II yang disebut *design*, tahap III yang disebut *develop*, dan tahap IV yang disebut *disseminate*. Dalam konteks penelitian dan pengembangan ini, fokusnya hanya mencakup tahap-tahap hingga tahap III, yaitu *develop*. Penelitian ini menyimpulkan beberapa hal diantaranya adalah produk akhir dari kotak genetik memiliki beberapa keunggulan: (a) Memiliki desain yang menarik sehingga dapat membuat siswa lebih termotivasi untuk belajar; (b) Bisa menjelaskan objek dan fenomena abstrak dalam genetika; (c) Mudah digunakan dan dirakit, sehingga siswa dapat menikmati penggunaan media kotak genetik ini; dan (e) Tidak memerlukan fasilitas modern atau elektronik peralatan seperti komputer atau laptop, dan LCD proyektor, sehingga cocok digunakan di sekolah-sekolah yang berada di tempat terpencil.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Anantyarta & Listya Ika Sari, 2017) yang berjudul “Pengembangan Media *Auto Play* dengan Metode *Means Ends Analysis* (MEA) pada Mata Kuliah Genetika”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk baru yang bermanfaat dalam proses pembelajaran, terutama mata kuliah genetika. Pengembangan Media pembelajaran *Auto Play* dengan metode MEA menggunakan model pengembangan Lee and Owens (2004) yang memiliki tahapan proses desain instruksional multimedia : *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Berdasarkan hasil penilaian validasi ahli media, rata-rata skor untuk semua indikator adalah 86,25%, menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi. Sementara itu, dari penilaian oleh ahli materi genetika, rata-rata skor untuk seluruh indikator adalah 88,00%, menunjukkan tingkat kelayakan yang juga sangat tinggi. Dengan demikian, hasil penelitian menyimpulkan bahwa media pembelajaran ini sangat sesuai untuk digunakan dalam konteks mata kuliah Genetika.

Berdasarkan paparan tersebut, yang menunjukkan bahwa media pembelajaran menjadi penting untuk membantu proses belajar dan mengajar serta memberikan ide baru dalam inovasi pembelajaran, sehingga penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Kotak Kromosom (KOKRO) Pada Materi Kromosom Kelas XII Sekolah Menengah Atas” perlu untuk dilakukan. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran KOKRO untuk pembelajaran pada materi kromosom dan menguji kelayakan media KOKRO yang dikembangkan pada materi kromosom berdasarkan validasi media dan validasi konten.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *Research & Development* (R&D). Model penelitian yang digunakan adalah model 3D (*Three-D*). Model ini modifikasi dari model Thiagarajan yang meliputi 4 tahapan yang disebut model 4D (*Four-D*). Tahapan model 3D meliputi (1) Pendefinisian (*Define*), (2) Perancangan (*Design*), (3) Pengembangan (*Develop*) (Setiawati et al., 2017). Instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa angket. Proses pengembangan bahan ajar Kotak Kromosom (KOKRO) dilakukan melalui 3 tahap. Tahapan pertama yaitu *define*, tujuan pada tahap ini adalah untuk menentukan, menetapkan dan menganalisis masalah dasar yang dihadapi oleh peserta didik dalam proses pembelajaran pada materi tentang materi genetik. Tahap kedua yaitu *design*, pada tahap ini yang akan dilakukan adalah merancang *prototype* media ajar KOKRO sesuai dengan analisis kebutuhan, analisis materi dan analisis konten. Pada tahap ini dilakukan perancangan design komponen-komponen media ajar, latar warna, pemilihan warna, menggunakan aplikasi Canva. Tahap ketiga yaitu *development*, pada tahap ini menghasilkan produk yang telah selesai dibuat. Pada tahap ini juga dilakukan uji validitas. Uji validitas dilakukan dengan melibatkan 2

866 *Pengembangan Media Pembelajaran Kotak Kromosom (KOKRO) pada Materi Kromosom Kelas XII Sekolah Menengah Atas - Nirmalasari, Roza Sani Aidah, Rimba Liewa Dinta Diputri, Serli Widianti, Ade Suryanda, Fitria Pusparini, Yulilina Retno Dewahrani, Dianiar Setyo Rini*  
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.6145>

orang dosen sebagai ahli konten dan ahli media. Validasi konten dan validasi media dilaksanakan oleh Dosen Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari media pembelajaran berupa KOKRO terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Media Pembelajaran KOKRO

Produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini adalah media pembelajaran Kotak Kromosom (KOKRO). Kotak Kromosom (KOKRO) adalah perangkat pengajaran yang dapat dimanfaatkan oleh pengajar, berupa kotak terbuat dari kardus dengan ukuran 39 x 40 x 53 cm yang dilapisi dengan kertas pembungkus berwarna hitam dan bagian dalam dilapisi kertas berwarna cerah agar menarik perhatian. Kotak ini berisi beberapa gambar dan elemen tentang kromosom dan kelainan pada kromosom. Media pembelajaran tersebut dilengkapi dengan magnet yang ditempel pada bagian belakang elemen kromosom sehingga kromosom yang akan disusun dapat menempel pada sisi kerdus. Media pembelajaran KOKRO ini merupakan media 3D. Media 3D merupakan sebuah kelompok media tanpa proyeksi yang penyajiannya secara visual tiga dimensional. Kelompok media 3D dimensi berbentuk sebagai benda asli baik hidup maupun mati, dan dapat berwujud sebagai benda tiruan yang seperti aslinya. Media 3D ini untuk membantu guru mengarahkan imajinasi siswa agar lebih terarah dibandingkan mengandalkan daya khayal siswa (Makaborang et al., 2023). Media 3D ini memiliki kelebihan, yaitu dapat memberikan pengalaman secara langsung kepada siswa, menyajikan objek secara nyata dan bentuk secara utuh sehingga terlihat jelas, menimbulkan ketertarikan siswa untuk ikut aktif pada pembelajaran dan memberikan banyak peluang kepada siswa untuk dapat saling berinteraksi dengan yang lainnya (Rohmatulloh et al., 2022).

Deskripsi data yang disajikan dalam penelitian ini meliputi tabel penilaian yang akan dibahas lebih lanjut pada bagian pembahasan. Uji validitas konten melibatkan salah seorang dosen ahli konten dan salah seorang dosen ahli media dari jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Pertama, dilakukan uji validasi konten. Data validasi konten didapatkan dari salah seorang dosen yang merupakan dosen jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta pada hari Jumat tanggal 01 Desember 2023. Validator konten melihat media pembelajaran KOKRO di dampingi pengembang sehingga validator dapat bertanya dan dapat langsung memberikan saran kepada pengembang terkait dengan KOKRO. Validasi dilakukan dengan cara menyerahkan lembar penilaian validasi materi yang diberikan kepada validator konten tersebut. Berdasarkan data hasil penilaian, kesimpulan yang didapat setelah proses penilaian oleh validator adalah media pembelajaran KOKRO secara umum layak untuk digunakan dengan sedikit revisi kecil.

Kedua, dilakukan uji validasi media. Tujuan dari melakukan uji validitas pengembangan media pembelajaran KOKRO adalah untuk mengetahui seberapa layak menggunakannya dalam proses pembelajaran. Kuesioner adalah alat yang digunakan untuk mengevaluasi validitas produk. Ahli yang

kompeten akan menentukan validitas instrumen. Validitas bahan ajar media pembelajaran adalah proses penilaian produk atau media untuk mengetahui apakah produk atau media tersebut sah untuk digunakan dalam proses pembelajaran (Ferdianto, 2018). Data validasi konten didapatkan dari salah seorang dosen yang merupakan dosen jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta pada hari Jumat tanggal 01 Desember 2023. Berdasarkan data hasil penilaian, kesimpulan yang didapat setelah proses penilaian oleh validator adalah media pembelajaran KOKRO secara umum layak untuk digunakan dengan sedikit revisi kecil.

Berdasarkan hasil tersebut, melalui berbagai rangkaian pembuatan media hingga penilaian media oleh ahli-ahli terkait. Pertama-tama, perlu diperjelas definisi kromosom sebagai fondasi dasar pembahasan. Kromosom adalah struktur yang terdapat dalam inti sel yang membawa informasi genetik. Thomas Hunt Morgan seorang ahli Genetika dan Biologi Amerika Serikat (1911), mengungkapkan bahwa gen merupakan unit fungsional pada struktur halus di dalam inti sel yang dikenal sebagai kromosom (Khoiruddin et al., 2020). Media KOKRO dapat memberikan penjelasan yang lebih mendalam mengenai pengertian kromosom untuk memastikan pemahaman yang tepat dari para pembaca. Menurut (Rindayati et al., 2022), media pembelajaran harus mendorong siswa untuk belajar mandiri. Materi yang jelas dan panduan yang baik dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan belajar mandiri. Selanjutnya, perbaikan terkait peletakan kromosom perlu dilakukan agar terlihat sebagai pasangan kromosom homolog dengan lebih jelas. Visualisasi yang baik akan membantu siswa sebagai pembaca memahami struktur kromosom dan hubungan antar kromosom.

Perlu diperbaiki judul pada sisi ke-3 yang seharusnya merupakan "Peta Kromosom" bukan "Kelainan Kromosom". Sementara itu, judul pada sisi ke-4 sebaiknya disesuaikan menjadi "Macam-macam Kelainan Kromosom." Hal ini akan memberikan arah yang lebih tepat pada siswa. Kemudian perlu adanya perbaikan bahwa kromosom dalam kotak harus dikemas dalam plastik aman. Selanjutnya, Media KOKRO sebaiknya mencari gambar kromosom dengan resolusi yang lebih tinggi untuk memastikan visualisasi yang jelas dan detail. Hal ini akan meningkatkan kualitas informasi yang disampaikan kepada pembaca. Pada bagian jenis kromosom, perlu ditambahkan penjelasan mengenai pergerakan kromosom di dalam sel. Ini akan membantu pembaca memahami fungsi dan dinamika kromosom dalam proses seluler. Bagian kelainan kromosom sebaiknya dilengkapi dengan keterangan masing-masing tempat kromosom. Kotak-kotak penjelasan dapat digunakan untuk memberikan informasi yang terstruktur dan mudah dipahami oleh pembaca. Terakhir, media perlu dilengkapi dengan Standard Operating Procedure (SOP) penggunaan. SOP ini akan memberikan panduan yang jelas bagi pengguna media KOKRO, mulai dari penggunaan hingga pemeliharaan media tersebut. Hal ini akan membantu pengguna memanfaatkan media dengan efektif. Dengan melakukan perbaikan pada berbagai aspek tersebut, Media KOKRO dapat menjadi lebih informatif, jelas, dan efektif sebagai sarana pembelajaran mengenai kromosom.

Media pembelajaran menjadi salah satu faktor yang berperan penting dalam proses belajar dan mengajar. Agar materi tersampaikan dengan baik dan siswa mudah memahami materi, seorang guru biasanya menggunakan media pembelajaran sebagai perantara. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat mengembangkan minat serta keinginan yang baru, membangkitkan motivasi bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap pembelajaran (Wulandari et al., 2023). Fungsi media pembelajaran dapat ditinjau dari segi sejarah, yaitu menurut (Wahid et al., 2018) sebagai berikut : Pertama, fungsi AVA (*Audio Visual Aids*) yang memiliki fungsi untuk memberikan pengalaman yang nyata kepada peserta didik. Pada materi substansi genetik yang sifatnya abstrak, maka guru perlu menggunakan media pembelajaran yang berupa media 3D untuk memudahkan dalam penyampaian materi dengan harapan siswa dapat memahami materi pembelajaran. Kedua, fungsi komunikasi yang berkaitan dengan membuat media (komunikator) dan orang yang menerima (siswa), biasa disebut *audience*. Dalam komunikasi, komunikator (guru) dan *audience* (siswa) akan saling berinteraksi untuk tercapainya tujuan pembelajaran. Guru akan menyampaikan materi

868 Pengembangan Media Pembelajaran Kotak Kromosom (KOKRO) pada Materi Kromosom Kelas XII Sekolah Menengah Atas - Nirmalasari, Roza Sani Aidah, Rimba Liewa Dinta Diputri, Serli Widianti, Ade Suryanda, Fitria Pusparini, Yulilina Retno Dewahrani, Dianiar Setyo Rini  
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.6145>

secara tatap muka dengan bantuan media pembelajaran kepada siswa sehingga proses belajar menjadi interaktif.

## SIMPULAN

Media pembelajaran KOKRO telah melalui serangkaian uji validitas konten dan media oleh ahli-ahli terkait, khususnya dari jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Dalam proses uji validitas, terdapat dua tahap, yaitu uji validasi konten dan uji validasi media. Hasil dari kedua uji tersebut dapat disimpulkan bahwa secara umum, media pembelajaran KOKRO layak digunakan dengan sedikit revisi kecil. KOKRO merupakan media pembelajaran yang melibatkan klarifikasi definisi kromosom sebagai fondasi pembahasan, memastikan keterbacaan struktur kromosom, penyesuaian judul, penggunaan plastik aman, peningkatan resolusi gambar, penjelasan pergerakan kromosom, penambahan keterangan pada jenis dan kelainan kromosom, serta penambahan *Standard Operating Procedure* (SOP) penggunaan. Dengan demikian, melalui upaya perbaikan dan penyempurnaan tersebut, diharapkan media pembelajaran KOKRO dapat menjadi lebih informatif, jelas, dan efektif dalam memberikan pemahaman mengenai kromosom kepada pembaca atau siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

Aina, M., Prodi, S. P., Biologi, P., & Pmipa, J. (2017). Peningkatan Kemampuan Kognitif Dan Afektif Siswa Pada Materi Substansi Genetik Menggunakan Model Picture And Picture Dan Media Audiovisual Serta Papan Tempel Di Kelas Xii Sma Negeri 11 Muaro Jambi. *Biodik*, 3(2), 60-72.

Anantyarta, P., & Listya Ika Sari, R. (2017). Pengembangan Media Auto Play Dengan Metode Means Ends Analysis (Mea) Pada Matakuliah Genetika. In *Ipa Pascasarjana Um* (Vol. 2).

Ferdianto, F. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Media Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Diterima: 8 Februari*, 2(1), 37–47.

Hera, R. (2017). Studi Kasus Permasalahan Dalam Proses Pembelajaran Konsep Genetika Di Sma Negeri 2 Seulimum Kabupaten Aceh Besar. *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(1).

Khoiruddin, M., Zulaikha, K., Kapten Suparman Nomor, J., Magelang Utara, K., Magelang, K., & Tengah, J. (2020). *Harmonisasi Keterkaitan Proses Pembentukan Manusia Berdasarkan Perspektif Islam Dan Sains Modern*. 2(Maret), 1–4.

Mahfudhillah, H. T., Zubaidah, S., & Suarsini, E. (2014). *Pengembangan Media Genetic Box Pada Materi Genetika Kelas Xii*. <Https://Www.Researchgate.Net/Publication/322314691>

Makaborang, Y., Biologi, P., Keguruan, F., Pendidikan, I., Wira, K., & Sumba, W. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran 3 Dimensi Sebagai Sumber Belajar Ipa Biologi Di Sekolah Dasar Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(3), 2023. <Https://Doi.Org/10.35931/Am.V7i2.2392>

Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Misykat*, 3(1), 171-187.

Nusantari, E. (2011). *Analisis Dan Penyebab Miskonsepsi Pada Materi Genetika Buku Sma Kelas Xii* (Vol. 4, Issue 2).

Rindayati, E., Putri, C. A. D., & Damariswara, R. (2022). Kesulitan Calon Pendidik Dalam Mengembangkan Perangkat Pembelajaran Pada Kurikulum Merdeka. *Ptk: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(1), 18–27. <Https://Doi.Org/10.53624/Ptk.V3i1.104>

Rohmatulloh, G., Fakhirah Siregar, N., Widodo, A., & Artikel, I. (2022). *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi Inovasi Media Pembelajaran 3 Dimensi Berbasis Teknologi Pada Pembelajaran Biologi*

869 *Pengembangan Media Pembelajaran Kotak Kromosom (KOKRO) pada Materi Kromosom Kelas XII Sekolah Menengah Atas - Nirmalasari, Roza Sani Aidah, Rimba Liewa Dinta Diputri, Serli Widianti, Ade Suryanda, Fitria Pusparini, Yulilina Retno Dewahrani, Dianiar Setyo Rini*  
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.6145>

(*Technology-Based 3 Dimensional Learning Media Innovation In Biology Learning*). 08, 1–8.  
<Https://Doi.Org/10.22437/Bio.V8i4.19114>

Setiawati, E., Rahayu, H. M., & Setiadi, A. E. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Pada Materi Animalia Kelas X Sman 1 Pontianak. *Jurnal Bioeducation*, 4(1).

Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2).

Ubabuddin. (2019). Hakikat Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Hakikat Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*, V(Januari), 1–10.

Wahid, A., Keguruan, S. T., Pendidikan, I., & Pinrang, D. (2018). Pentingnya Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar (*The Importance Of Learning Media In Improving Student Learning Achievements*). *Istiqla: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 5(2).

Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal On Education*, 05(02), 3928–3936.