

PENGEMBANGAN MAJALAH KIMIA DENGAN KONTEN KONDENSASI FORMALDEHIDA SEBAGAI SUPLEMEN BACAAN PADA PERKULIAHAN MEKANISME DAN SINTESIS SENYAWA ORGANIK

Rahmawati Rahmawati¹, Elya Hidayati^{2*}, Syarifah Wahida Al Idrus³

^{1 2 3} Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram. Jalan Majapahit No. 62
Mataram, NTB 83112, Indonesia.

* Coresponding Author. E-mail: elyahidayati6@gmail.com

Received: 31 Oktober 2025

Accepted: 30 November 2025

Published: 30 November 2025

doi: 10.29303/cep.v8i2.10593

Abstrak

Perkuliahan mekanisme dan sintesis senyawa organik (MSSO) merupakan salah satu mata kuliah penting dalam program studi pendidikan kimia, yang membahas proses pembentukan senyawa organik melalui berbagai reaksi kimia. Keterbatasan media pembelajaran yang digunakan yaitu hanya berupa buku teks, juga menyebabkan proses pembelajaran menjadi kurang menarik. Oleh karena itu, diperlukan inovasi media pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suplemen bacaan berupa majalah kimia dengan konten kondensasi formaldehida sebagai media pendukung perkuliahan mekanisme dan sintesis senyawa organik (MSSO), serta mengetahui tingkat validitas dan kelayakannya. Metode penelitian yang digunakan adalah *reserach and development* (R&D) dengan model 4D (*define, design, develop, disseminate*). Hasil validasi majalah kimia oleh 3 (tiga) validator menunjukkan nilai koefisien validitas sebesar 0,93 dengan kategori sangat valid, serta nilai reliabilitas sebesar 95%. Respon mahasiswa terhadap majalah kimia menunjukkan kategori sangat praktis dengan nilai sebesar 84,98%.

Kata Kunci: Majalah Kimia, Kondensasi Formaldehida

Development of a Chemistry Magazine with Formaldehyde Condensation Content as a Reading Supplement for Lectures on the Mechanism and Synthesis of Organic Compound

Abstract

The Organic Compound Mechanism and Synthesis Lecture (MSSO) is one of the important courses in the chemistry education study program, which discusses the process of forming organic compounds through various chemical reaction. The limited learning media used, which is only in the form of textbooks, also causes the learning process to be less interesting. Therefore, an interesting and easy to understand learning media innovation is needed. This research aims to develop a reading supplement in te form of a chemical magazine with formaldehyde condensation content as supporting media for MSSO lectures, as well as to determine the level of validity and feasibility. The research methode used is research and development (R&D) with a 4D (define, design, develop, disseminate) model. The result of the validation of the chemical magazine by 3 (three) validators showed a validity coefficient value of 0,93 with a very valid category, and a reliability value of 95%. Student responses to chemistry magazines showed a very practical category with a score 84.98%.

Keywords: Chemistry Magazine, Formaldehyde Condensation

PENDAHULUAN

Perkuliahan kimia di Program Studi Pendidikan Kimia berfokus pada pemahaman, struktur, sifat, serta perubahan materi dan energi

yang menyertainya (Artini dan Wijaya, 2020). Cabang ilmu kimia yang berperan penting dalam berbagai aspek kehidupan dan industri modern adalah kimia organik, karena membahas struktur dan reaksi senyawa karbon

(Gultom, dkk. 2025). Salah satu mata kuliah penting dalam bidang ini adalah Mekanisme dan Sintesis Senyawa Organik (MSSO), yang mempelajari proses terbentuknya senyawa organik melalui serangkaian reaksi kimia serta tahapan reaksinya.

Proses pembelajaran diperkuliahan Mekanisme dan Sintesis Senyawa Organik masih didominasi oleh penggunaan buku teks, sehingga pembelajaran cenderung kurang interaktif dan sulit dipahami mahasiswa (Pratama, dkk. 2023). Padahal, materi pada perkuliahan Mekanisme dan Sintesis Senyawa Organik bersifat kompleks dan abstrak sehingga membutuhkan media pembelajaran yang inovatif dan menarik untuk mendukung pemahaman konseptual serta meningkatkan kreativitas mahasiswa (Panggabean, dkk 2021).

Salah satu materi penting dalam perkuliahan MSSO di Program Studi Pendidikan Kimia adalah kondensasi aldol pada aldehid dan keton. Reaksi kondensasi merupakan reaksi dimana dua molekul atau lebih bergabung membentuk molekul yang lebih besar dan disertai dengan pelepasan molekul kecil seperti air (Tussholiha, 2012). Reaksi kondensasi aldol adalah reaksi yang terjadi antara aldehid dan keton yang menghasilkan senyawa β -hidroksi aldehid maupun β -hidroksi keton (Pramesti, 2015). Reaksi kondensasi aldol merupakan salah satu reaksi penting dalam kimia organik karena dapat digunakan untuk membentuk ikatan karbon-karbon baru melalui adisi nukleofilik dari keton enolat terhadap suatu senyawa aldehid (Anjani, 2014). Proses reaksi kondensasi aldol menghasilkan senyawa dengan kerangka yang lebih kompleks. Oleh karena itu, pelaksanaan kegiatan praktikum menjadi penting agar mahasiswa dapat memahami mekanisme dan tahapan reaksi kondensasi aldol secara lebih mendalam melalui pengalaman langsung di laboratorium. Namun, perkuliahan Mekanisme dan Sintesis Senyawa Organik di Program Studi Pendidikan Kimia belum dilengkapi dengan kegiatan praktikum di laboratorium, sehingga mahasiswa tidak memiliki pengalaman langsung dalam melaksanakan tahapan reaksi secara menyeluruh. Praktikum seharusnya menjadi sarana penting untuk memperkuat konsep teoritis melalui pengalaman langsung (Emda, 2017).

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia melalui penyebaran angket

kuesioner menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa kesulitan dalam mempelajari materi kondensasi aldol, terutama dalam memahami mekanisme reaksi dan memprediksi bagaimana produk akhir yang terbentuk dari suatu reaksi kondensasi aldol. Hasil survey juga menunjukkan bahwa 96,8% mahasiswa membutuhkan bahan bacaan tambahan berupa majalah kimia sebagai sumber belajar mandiri, khususnya pada materi kondensasi aldol yang masih minim media visual dan referensi pendukung. Kekurangan tersebut berdampak pada rendahnya minat dan pemahaman mahasiswa terhadap materi kimia organik, khususnya kondensasi aldol.

Salah satu alternatif solusi yang ditawarkan yaitu pengembangan media perkuliahan yang mampu membantu mahasiswa memahami konsep reaksi secara mendalam meskipun tanpa kegiatan praktikum langsung. Salah satu media yang dapat mendukung proses perkuliahan di Program Studi Pendidikan Kimia adalah majalah kimia (*chemistry magazine*). Menurut Pratiwi, dkk. (2017) majalah merupakan publikasi yang berbentuk cetak dengan menyajikan berbagai konten dan ilustrasi yang disusun dengan cara yang menarik dan ditampilkan secara sederhana untuk membantu dalam memahami sebuah konsep. Sementara itu menurut Ramadhani, dkk. (2024) majalah yang disajikan dengan variasi teks serta diperkuat dengan ilustrasi yang dipadukan dengan palet warna yang menarik, dapat meningkatkan ketertarikan pembaca terhadap isi materi yang disajikan. Majalah kimia merupakan media pembelajaran yang berfungsi sebagai sumber belajar mandiri yang mampu mengintegrasikan teks ilmiah, ilustrasi, visual dan desain grafis untuk memperkuat pemahaman konsep abstrak dalam kimia (Rahmawati, dkk. 2024). Pemanfaatan majalah kimia bertujuan untuk menyajikan materi dengan tampilan visual yang menarik, untuk meningkatkan pemahaman materi perkuliahan, serta untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa setelah membacanya (Yuni, 2019). Menurut Rahmawati, dkk (2023), Majalah kimia dinilai mampu menyajikan informasi ilmiah melalui bahasa yang mudah dipahami, tampilan visual menarik, kombinasi warna yang dan konten edukatif, serta bahasa yang komunikatif, sehingga mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik dalam pembelajaran kimia.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian bersifat deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk menggambarkan data dan kondisi secara menyeluruh serta menganalisisnya, sekaligus memberikan solusi agar produk tetap relevan dan terkini. Metode penelitian kualitatif merupakan pendekatan yang berlandaskan pada filsafat *postpositivisme* dan berfokus pada pemahaman mendalam terhadap suatu fenomena dalam konteks yang alami. Metode penelitian kuantitatif merupakan pendekatan penelitian berlandaskan pada pengetahuan yang valid dan hanya dapat diperoleh melalui fakta-fakta empiris yang dapat diamati dan diukur yang digunakan untuk mengkaji populasi atau sampel tertentu (Sugiyono, 2019).

Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D yaitu : (1) *Define* (pendefinisian) yang dilakukan dengan menganalisis rencana pembelajaran semester (RPS) dan capaian pembelajaran mata kuliah untuk menentukan materi yang akan dikembangkan dalam majalah. (2) *Design* (perancangan) dilakukan dengan perancangan awal desain dan isi majalah dengan menggunakan aplikasi desain (Canva) yang mencakup desain majalah mulai dari cover, salam redaksi, isi materi, hingga halaman penutup. (3) *Develop* (pengembangan) meliputi uji validasi oleh ahli, revisi berdasarkan masukan validator, uji coba pada mahasiswa, dan perbaikan produk majalah kimia. (4) *Disseminate* (penyebaran) dilakukan melalui publikasi jurnal dan distribusi majalah ke program studi Pendidikan Kimia di Universitas Mataram untuk digunakan sebagai sumber referensi dalam perkuliahan.

Penelitian ini juga dilakukan *research* di laboratorium untuk mempraktekkan reaksi kondensasi aldol silang antara senyawa formaldehida dan aseton. Prosedur sintesis dari kondensasi aldol silang dilakukan dengan mereaksikan 2 ml larutan NaOH 10 M, 2 ml etanol, 0,73 ml formaldehid. Tahap pertama yaitu membuat larutan NaOH 10 M dengan melarutkan 2 gram padatan NaOH kedalam 5 ml aquadest. Pindahkan sebanyak 2 ml larutan NaOH 10 M kedalam gelas kimia dan ditambahkan 2 ml etanol serta direaksikan dengan 0,73 ml formaldehid. Campuran tersebut di stir selama 10-15 menit. Setelah itu,

tambahkan 1,47 ml aseton dan di stir kembali selama 30 menit. Tambahkan 20 ml aquadest dan di stir hingga terbentuk endapan. Campuran kemudian didiamkan selama 24 jam sampai terbentuk endapan. Endapan yang dieproleh disaring, dan direkristalisasi dengan pelarut etanol kemudian dikeringkan pada suhu ruang. Padatan hasil rekristalisasi yang telah dikeringkan kemudian ditimbang beratnya. Hasil dari kegiatan eksperimen yang dilakukan kemudian dijadikan bahan kajian dalam pembuatan majalah kimia.

Penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram sejak bulan juni 2025 hingga selesai. Validator dalam penelitian ini yaitu tiga dosen ahli yang memiliki kompetensi di bidangnya masing-masing untuk menilai kelayakan dan kualitas majalah berdasarkan aspek kegrafikan, kelayakan penyajian, kelayakan isi dan bahasa. Penilaian dari validator ahli digunakan sebagai acuan dalam perbaikan dan revisi majalah yang dikembangkan. Subjek penelitian yaitu mahasiswa di Program Studi Pendidikan Kimia yang menjadi responden uji coba produk majalah. Objek penelitian ini adalah majalah kimia yang dikembangkan dengan konten kondensasi formaldehida sebagai suplemen bacaan untuk mendukung perkuliahan Mekanisme dan Sintesis Senyawa Organik di Universitas Mataram. Jenis data yang digunakan yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari penilaian yang dilakukan oleh validator ahli serta dari angket respon mahasiswa yang mencakup saran dan masukan yang diberikan. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari skor penilaian diberikan oleh validator dan juga skor penilaian dari angket respon mahasiswa. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi dan angket respon mahasiswa untuk mengumpulkan data.

Analisis data validasi dilakukan dengan menghitung indeks kesepakatan antar validator menggunakan indeks Aiken's. Indeks ini memberikan gambaran mengenai validitas isi produk, sehingga memudahkan penentuan apakah majalah yang dikembangkan memenuhi standar kualitas yang diharapkan atau belum. Analisis angket validasi diukur dengan parameter Aiken's dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Keterangan:

V = Indeks kesepakatan validator

$\sum s$ = Skor yang diberikan validator dikurangi skor terendah yang diberikan.

n = Jumlah validator

c = jumlah kategori yang dipilih validator

Hasil validasi di analisis dengan kriteria kevalidan indeks Aiken's pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rentang Indeks Hasil Validasi Ahli

Rentang indeks	Kategori
$V \leq 0,4$	Kurang Valid
$0,4 < V \leq 0,8$	Valid
$0,8 < V \leq 1$	Sangat Valid

(Hendryadi, 2018)

Nilai tingkat reliabilitas antar validator dihitung dengan menggunakan *percentage of agreement* (PA) sebagai analisis.

$$(PA) = \left(1 - \frac{(A - B)}{(A + B)} \right)$$

Keterangan :

PA = Percentage of agreement

A = Skor tertinggi

B = Skor terendah

Kriteria reliabilitas formula borich disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Reliabilitas formula borich

Percentase yang diperoleh	Kriteria Reliabilitas
85,01% - 100,00%	Sangat Baik
70,01% - 85,00%	Baik
50,01% - 70,00%	Cukup
01,00 – 50,00%	Kurang

(Irmawati, dkk. 2021)

Analisis kepraktisan majalah diukur dengan skala Likert dan dihitung dengan rumus persentase:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Nilai akhir

F = Perolehan Skor

N = Skor maksimum

Kriteria kepraktisan majalah dikelompokkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Rentang indeks hasil respon mahasiswa

Rentang indeks	Kategori
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Praktis
$60\% < P \leq 80\%$	Praktis
$40\% < P \leq 60\%$	Kurang Praktis
$20\% < P \leq 40\%$	Tidak Praktis

$0\% < P \leq 20\%$

Sangat Tidak Praktis

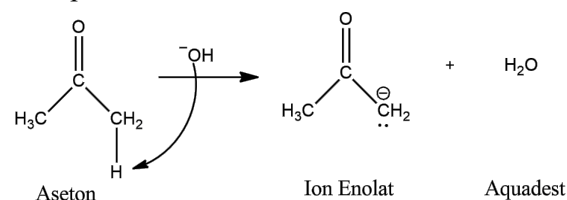
(Zakirman & Hidayat, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondensasi Aldol Silang di Laboratorium

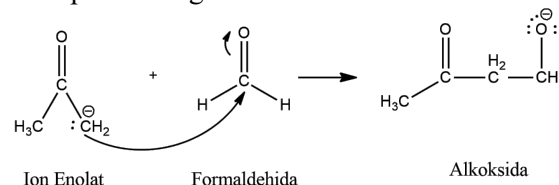
Reaksi kondensasi aldol silang dilaboratorium di lakukan dengan menggunakan senyawa formaldehid dan aseton. Sedangkan aseton merupakan senyawa karbonil yang memiliki gugus fungsi keton. Sedangkan formaldehida (CH_2O) merupakan senyawa organik yang termasuk dalam golongan aldehida (Tangdionga, dkk. 2015). Kedua senyawa tersebut dapat saling bereaksi melalui mekanisme kondensai aldol silang. Adapun mekanisme reaksi yang terjadi antara senyawa formaldehid dan aseton yaitu sebagai berikut :

Tahap 1. Pembentukan Ion Enolat



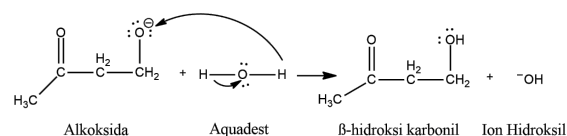
Ion hidroksida (OH^-) dari basa kuat (NaOH) mende protonasi (mengambil) hidrogen alfa (H_α) dari molekul aseton membentuk ion enolat.

Tahap 2. Serangan Nukleofilik Ion Enolat



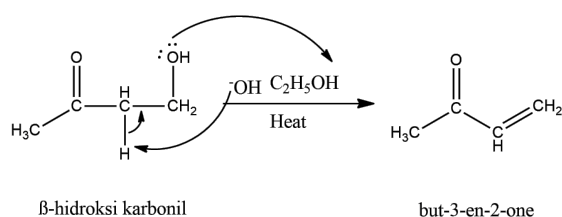
Ion enolat bertindak sebagai nukleofil menyerang atom karbon karbonil dari molekul formaldehida membentuk ikatan (C-C) dan menghasilkan intermediat alkoksida.

Tahap 3. Protonasi Ion Alkoksida



Ion alkoksida menangkap proton (H^+) dari molekul air membentuk senyawa β -hidroksi karbonil (aldol) dan membebaskan ion hidroksida (OH^-).

Tahap 4. Dehidrasi (Pelepasan Molekul H_2O)



Senyawa β-hidroksi karbonil mengalami pelepasan molekul air (dehidrasi) setelah penambahan etanol pada saat proses pemanasan. Etanol dapat memprotonasi gugus OH pada β-hidroksi karbonil dan melepaskan air (H_2O). Selanjutnya ion OH akan menarik proton (H^+) dan membentuk ikatan rangkap $\text{C}=\text{C}$ menghasilkan senyawa but-3-en-2-one.

Pengembangan Majalah Kimia

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan majalah kimia yang bertujuan untuk menghasilkan majalah sebagai suplemen bacaan pada perkuliahan mekanisme dan sintesis senyawa organik (MSSO). Produk yang dihasilkan berupa majalah kimia dengan konten kondensasi formaldehida yang ditujukan bagi mahasiswa. Data penelitian diperoleh dari kegiatan di laboratorium yang didokumentasikan dan digunakan sebagai bahan untuk penyusunan konten majalah. Majalah kimia yang dikembangkan memuat materi mengenai kondensasi formaldehida, dengan sasaran penelitian yaitu mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah mekanisme dan sintesis senyawa organik (MSSO) di Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram.

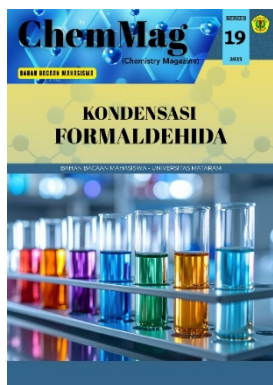
Pengembangan majalah dilakukan dengan mengadopsi model 4D yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), penyebaran (*Disseminate*). Berikut adalah hasil majalah yang dikembangkan:

Tahap pendefinisian (*define*) merupakan langkah awal dalam proses pengembangan majalah kimia. Tahap ini dilakukan serangkaian kegiatan analisis untuk mengidentifikasi kebutuhan, permasalahan dalam proses pembelajaran. Analisis kebutuhan dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Mataram guna memperoleh data mengenai kesulitan yang mereka hadapi dalam memahami materi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami mekanisme reaksi dan memprediksi produk akhir dari suatu reaksi organik. Kesulitan tersebut disebabkan oleh terbatasnya media pembelajaran yang konseptual, terutama pada topik kondensasi aldol. Kondisi tersebut berdampak pada menurunnya minat belajar mahasiswa. Selain itu, proses perkuliahan mekanisme dan sintesis senyawa organik juga belum dilengkapi dengan adanya praktikum di laboratorium, sehingga mahasiswa tidak memiliki pengalaman langsung dalam melaksanakan tahapan reaksi secara menyeluruh.

Selanjutnya juga dilakukan analisis rencana pembelajaran semester (RPS) yang bertujuan untuk mengkaji konsep kimia khususnya pada materi kondensasi aldol. Analisis ini bertujuan memastikan bahwa media yang dikembangkan sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) dan mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi mahasiswa.

Tahapan perancangan (*design*), pada tahap ini peneliti menyusun rancangan awal media perkuliahan yang dikembangkan berupa majalah kimia (*Chemistry Magazine*). Perancangan media majalah dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap pendefinisian. Perancangan media dilakukan dengan bantuan aplikasi canva sesuai dengan kebutuhan elemen yang disajikan. Tahap perancangan dilakukan dengan penentuan struktur majalah yang terdiri atas tiga bagian yaitu bagian awal, bagian isi dan bagian penutup majalah. Bagian awal majalah meliputi (a) cover majalah, (b) salam redaksi (c) daftar isi, (c) tim redaksi. Bagian isi majalah meliputi (a) reaksi kondensasi dan kondensasi aldol, (b) kondensasi aldol silang (*cross aldol condensation*), (c) kondensasi *claisen-schmidt*, (d) kondensasi *knoevenagel*, (e) kondensasi dilaboratorium. Bagian penutup meliputi (a) games jejak kata dan (b) halaman penutup majalah. Selanjutnya dilakukan perancangan *storyboard* sebagai paduan dalam menyusun tata letak dan desain visual setiap halaman majalah yang dikembangkan. Adapun rancangan *storyboard* desain majalah yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1.



(a)



(b)

Gambar 1. Bagian Awal Majalah; (a) Halaman Cover Majalah (b) Halaman Salam Redaksi dan Daftar Isi Majalah.

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa bagian awal majalah terdiri dari halaman cover majalah dan halaman salam redaksi dan daftar isi. Halaman cover majalah memuat judul majalah, nomer seri majalah, tahun terbit, logo Universitas Mataram, gambar ilustrasi, tulisan ChemMag, informasi bahan bacaan mahasiswa dan nama Universitas Mataram. Sedangkan halaman berikutnya memuat salam redaksi, daftar isi, dan tim redaksi dalam penyusunan majalah kimia, dan nomer halaman.



(a)

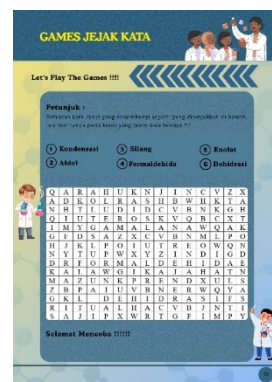


(b)

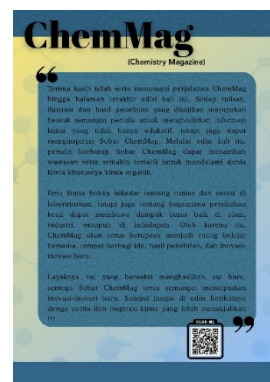
Gambar 2. Halaman Isi Majalah (A) Materi Kondensasi (B) Kondensasi di Laboratorium

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa pada halaman isi majalah memuat materi tentang kondensasi dan kondensasi di laboratorium. Selain itu pada halaman selanjutnya memuat materi tentang reaksi kondensasi aldol, kondensasi aldol silang (*cross aldol condensation*), kondensasi *claisen-schmidt*, kondensasi *knoevenagel* yang disertakan dengan penjelasan, mekanisme dan penerapannya. Adapun pada halaman materi kondensasi di laboratorium memuat bahan-bahan yang

digunakan selama proses kondensasi, prosedur sintesis dan mekanisme kondensasi.



(a)



(b)

Gambar 3. Halaman Penutup (A) Games Jejak Kata (B) Halaman Penutup Belakang Majalah

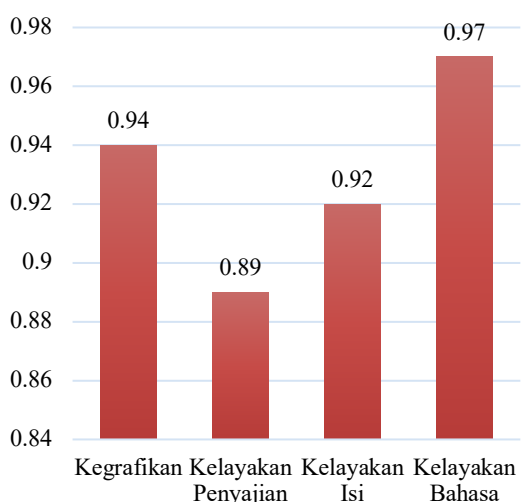
Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa halaman penutup terdiri dari games jejak kata yang dimainkan dengan menemukan kata kunci yang tersembunyi pada kotak kata. Tujuannya memberikan hiburan sekaligus sebagai sarana edukasi yang dapat mengasah kreativitas dan kemampuan berfikir pembaca. Selanjutnya terdapat halaman penutup belakang majalah yang memuat kalimat penutup serta kode QR untuk mengakses majalah secara online.

Tahap pengembangan (*develop*) merupakan tahapan dilakukan untuk meningkatkan kualitas majalah yang dikembangkan. Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan majalah kimia yang layak digunakan berdasarkan hasil penilaian dari para ahli. Tahapan yang dilakukan dalam tahap pengembangan terdiri dari beberapa langkah meliputi uji validasi dan kepraktisan, perbaikan dan revisi produk majalah. Uji validasi majalah dilakukan oleh tiga validator dari Dosen Pendidikan Kimia. Uji validasi dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian berupa lembar validasi yang dinilai oleh validator serta angket respon mahasiswa yang disebarakan kepada mahasiswa yang telah menyelesaikan mata kuliah mekanisme dan sintesis senyawa organik. Lembar validasi terdiri dari 4 aspek penilaian yaitu aspek kegrafikan, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan isi, dan aspek kelayakan bahasa. Masing-masing aspek tersebut terdiri dari beberapa butir pernyataan dengan total keseluruhan butir pernyataan pada keempat aspek berjumlah 26 butir yang semuanya diisi oleh validator ahli. Setiap aspek

diberikan skor 4 untuk kategori sangat setuju, 3 untuk kategori setuju, 2 untuk kategori tidak setuju dan skor 1 untuk kategori sangat tidak setuju. Selain penilaian skor, disediakan pula kolom untuk penilaian berupa masukan dan saran dari validator pada lembar instrumen. Uji validasi dilakukan dengan menyerahkan lembar validasi beserta majalah kepada tim validator untuk di nilai. Validator memberikan masukan dan saran pada lembar validasi untuk dilakukan revisi majalah sesuai arahan yang diberikan. Hasil validasi majalah disajikan dalam tabel 4 dan grafik pada gambar 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Validasi Ahli

No	Aspek Penilaian	Nilai V	Kategori
1.	Kegrafikan	0.94	Sangat valid
2.	Kelayakan penyajian	0.89	
3.	Kelayakan isi	0.92	
4.	Kelayakan bahasa	0.97	
Rata-Rata		0.93	Sangat valid



Gambar 4. Grafik Hasil Validasi Majalah Kimia

Majalah kimia dengan konten kondensasi formaldehida telah melalui proses pengembangan sistematis dan validasi ahli pada empat aspek utama yaitu kegrafikan, kelayakan penyajian, kelayakan isi dan kelayakan bahasa. Aspek kegrafikan mendapatkan nilai rata-rata sebesar 0.94. Aspek kegrafikan terdiri dari tiga komponen penilaian yaitu ukuran majalah, desain sampul majalah, dan desain isi majalah. Berdasarkan penilaian pada komponen ukuran majalah, media yang dikembangkan telah sesuai

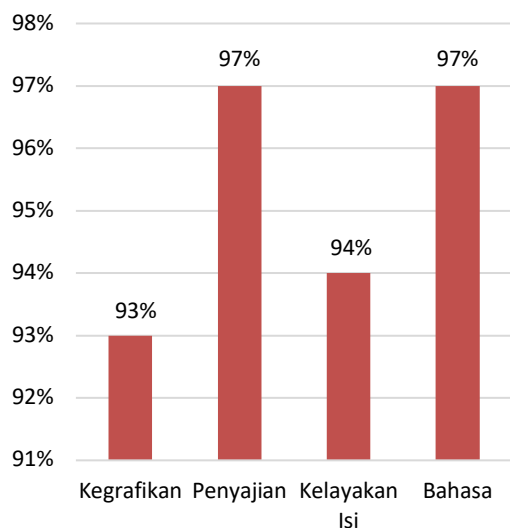
dengan standar ukuran majalah kimia yaitu A4 (210 x 297) mm, dan sesuai dengan materi yang disajikan. Pada komponen desain sampul majalah dinilai dari warna *layout* dan huruf yang digunakan. Sedangkan pada komponen desain isi, dinilai berdasarkan *margin* proporsional, spasi antar teks dan ilustrasi yang sesuai, penempatan gambar dan penggunaan variabel huruf. Aspek kelayakan penyajian memperoleh nilai sebesar 0.89. Aspek kelayakan penyajian dinilai berdasarkan penyajian teks disertai dengan rujukan dan sumber acuan, penyajian gambar disertai dengan rujukan dan sumber acuan, materi yang disajikan dalam majalah runtut serta terdapat catatan kaki yang sesuai dengan isi majalah. Aspek kelayakan isi memperoleh nilai skor sebesar 0.92. Aspek kelayakan isi dinilai berdasarkan konten majalah yang sesuai dengan materi kondensasi aldol silang, struktur dan rumus senyawa yang ditulis dengan benar, langkah kerja dilaboratorium dituliskan dengan lengkap, dan majalah yang dikembangkan meningkatkan pengetahuan mahasiswa dalam materi kondensasi aldol silang serta mendorong dan memudahkan mahasiswa untuk mencari informasi lebih lanjut. Aspek kelayakan bahasa dengan skor perolehan tertinggi sebesar 0.97. Aspek kelayakan bahasa dinilai berdasarkan rumusan kalimat yang komunikatif, penggunaan bahasa baku, serta tidak menggunakan ungkapan penafsiran ganda dan tidak menggunakan bahasa setempat. Sedangkan untuk nilai rata-rata validitas pada keseluruhan aspek sebesar 0.93 dengan kategori majalah dinyatakan sangat layak digunakan sebagai suplemen bacaan pada mata kuliah mekanisme dan sintesis senyawa organik. Majalah yang baik ialah majalah yang bisa menarik perhatian pembacanya dengan tampilan yang menarik, dengan tampilan gambar dan sesuai dengan isi materi dalam majalah (Riono, 2016).

Selain validitas, untuk memastikan konsistensi penilaian antar validator terhadap setiap komponen yang divalidasi, dilakukan analisis reliabilitas majalah. Hasil analisis reliabilitas yang dilakukan memberikan gambaran sejauh mana kesepakatan antar validator dalam menilai aspek kegrafikan, kelayakan penyajian, kelayakan isi dan kebahasaan. Hasil analisis reliabilitas yang diperoleh berdasarkan nilai *percentage of agreement* (PA) dari setiap komponen disajikan dalam tabel 5 dan grafik *percentage of*

agreement (PA) pada gambar 5.

Tabel 5. Hasil Reliabilitas Antar Validator

No.	Aspek	Nilai V	Kategori
1.	Kegrafikan	93%	Sangat Baik
2.	Kelayakan penyajian	97%	
3.	Kelayakan isi	94%	
4.	Kelayakan bahasa	97%	
Rata-Rata		95%	Sangat Baik



Gambar 5. Grafik *Percentage Of Agreement* (PA)

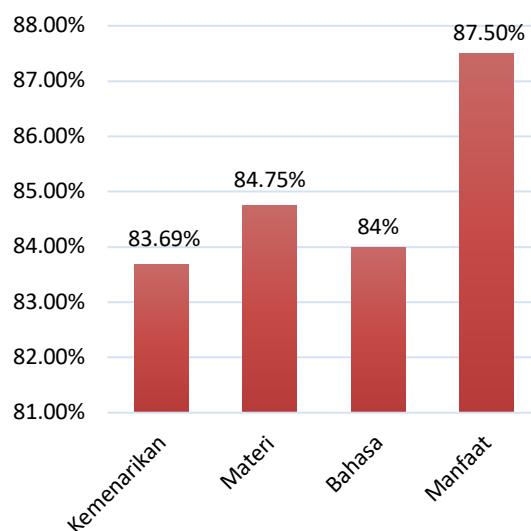
Hasil analisis reliabilitas dengan menggunakan persamaan *percentage of agreement* (PA), majalah kimia dengan konten kondensasi formaldehida memperoleh nilai pada aspek kegrafikan sebesar 93%, aspek kelayakan penyajian sebesar 97%, aspek kelayakan isi sebesar 94% dan aspek bahasa sebesar 97% dengan nilai rata-rata semua aspek sebesar 95%. Berdasarkan nilai reliabilitas pada semua komponen tersebut, menunjukkan bahwa majalah kimia memiliki tingkat reliabilitas dengan kategori sangat baik.

Majalah kimia yang telah divalidasi oleh ahli, kemudian dilakukan uji coba kepada 50 orang mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Mataram yang telah menyelesaikan mata kuliah mekanisme dan sintesis senyawa organik. Angket yang disebarkan mencakup empat aspek yang terdiri dari kemenarikan majalah, kesesuaian materi, kebahasaan majalah dan manfaat majalah bagi mahasiswa. Angket respon mahasiswa yang disebarkan mencakup 23 butir pertanyaan yang harus dijawab oleh mahasiswa. Setiap butir pertanyaan diberikan skor 4 untuk kategori

sangat setuju, 3 untuk kategori setuju, 2 untuk kategori tidak setuju dan skor 1 untuk kategori sangat tidak setuju. Selain penilaian berupa skor, pada angket respon mahasiswa juga disediakan saran dan masukan yang diisi oleh mahasiswa tentang majalah kimia. Angket respon mahasiswa disebarkan bersamaan dengan majalah kimia kepada responden. Hasil analisis respon mahasiswa kemudian dianalisis dan disajikan dalam tabel 6 dan dalam bentuk grafik pada gambar 6.

Tabel 6. Hasil analisis respon mahasiswa terhadap majalah kimia kondensasi formaldehida.

No.	Aspek	Nilai V	Kategori
1.	Kemenarikan Majalah	83.69%	Sangat Baik
2.	Materi Majalah	84.75%	
3.	Kebahasaan Majalah	84%	
4.	Manfaat Majalah	87.5%	
Rata-Rata		84.98%	Sangat Baik



Gambar 6. Grafik Respon Mahasiswa Terhadap Majalah Kimia

Hasil analisis respon mahasiswa terhadap majalah kimia menunjukkan bahwa aspek kemenarikan majalah memperoleh skor sebesar 83.69%. Aspek kemenarikan majalah dinilai berdasarkan tampilan cover depan majalah kimia yang menarik, *background layout* isi majalah kimia tidak mengganggu tampilan tulisan atau gambar majalah, warna huruf yang digunakan pada majalah kimia tidak mengganggu tampilan tulisan, jenis font yang digunakan, ukuran font proporsional, warna font yang digunakan kontras

dengan *background layout*, gambar yang digunakan dalam majalah sesuai dengan materi perkuliahan, gambar yang digunakan dalam majalah kimia memudahkan dalam memahami materi, huruf yang digunakan pada majalah kimia menarik, tidak menggunakan terlalu banyak jenis *font*, bentuk huruf (*bold, italic, all capital, small capital*) yang digunakan tidak berlebihan, pada isi majalah terdapat catatan kaki yang memudahkan pembaca menelusuri sumber isi majalah, serta terdapat *games* yang menarik. Aspek materi memperoleh skor sebesar 84.75%. Aspek materi dinilai berdasarkan kesesuaian materi dengan tingkat kognitif mahasiswa Pendidikan Kimia, terdapat daftar isi yang memudahkan pembaca menemukan materi yang diinginkan, mempermudah mempelajari majalah kimia secara mandiri, serta penyajian materi dalam majalah ini dapat mendorong mahasiswa untuk saling berdiskusi. Aspek bahasa memperoleh skor sebesar 84%. Adapun pada aspek bahasa dinilai berdasarkan bahasa yang digunakan komunikatif, kalimat yang digunakan jelas, serta materi dalam majalah kimia tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian. Aspek manfaat majalah memperoleh skor sebesar 87.5%. Pada aspek manfaat dinilai berdasarkan penggunaan majalah meningkatkan ketertarikan dalam mata kuliah kelompok kimia organik khususnya pada materi kondensasi aldol silang, majalah kimia menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa, serta memudahkan mahasiswa memahami materi kondensasi aldol silang. Nilai rata-rata semua aspek sebesar 84.98%. Berdasarkan nilai rata-rata dari semua aspek menunjukkan bahwa majalah kimia memiliki tingkat kepraktisan dengan kategori sangat praktis untuk digunakan sebagai suplemen bacaan pada perkuliahan. Menurut (Rangsing, dkk. 2015) penggunaan media visual yang menarik seperti pada majalah dapat mempercepat pemahaman dan memperkuat daya ingat terhadap informasi yang disajikan.

Tahap terakhir yaitu tahap penyebaran (*disseminate*), pada tahap ini majalah kimia yang dikembangkan akan disebarluaskan melalui tiga cara yaitu publikasi jurnal, menyerahkan majalah kepada dosen pengampu mata kuliah mekanisme dan sintesis senyawa organik dan menyebarkan majalah kepada program studi Pendidikan Kimia Universitas Mataram.

SIMPULAN

Majalah kimia dengan konten kondensasi formaldehida yang dikembangkan

menggunakan model 4D terbukti sangat layak sebagai suplemen bacaan pada mata kuliah mekanisme dan sintesis senyawa organik. Berdasarkan hasil validasi ahli menunjukkan bahwa hasil analisis sangat valid dengan nilai rata-rata V sebesar 0.93 serta nilai reliabilitas antar validator sebesar 95%. Respon mahasiswa terhadap majalah menunjukkan kategori sangat praktis dengan rata-rata nilai akhir sebesar 84.98%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dilaksanakan atas biaya dari dana DIPa BLU skema Penelitian Peningkatan Kapasitas dengan kontrak nomor 3008/UN18.L1/PP/20025'.

DAFTAR PUSTAKA

- Artini, N. P. J., & Wijaya, I. K. W. B. (2020). Strategi Pengembangan Literasi Kimia Bagi Siswa SMP. *Jurnal Citra Bakti*. 7(2). 100-108.
- Emda, A. (2017). Laboratorium sebagai sarana pembelajaran kimia dalam meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan kerja ilmiah. *Lantanida journal*. 5(1). 83-92.
- Gultom, S. L. B., Naziha, M., & Efendi, S. (2025). Kimia Organik dan Industri Farmasi Pengembangan Obat Berbasis. *Jurnal Pendidikan Tembusai*. 9(1). 2426-2430.
- Hendryadi, H. (2018). Validitas Isi: Tahap Awal Pengembangan Kuesioner. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis (JRMB)*. 2(2). 169-178.
- Irmawati, I., Syahmani, S., & Yulinda, R. (2021). Pengembangan modul IPA pada materi sistem organ dan organisme berbasis STEM-inkuiri untuk meningkatkan literasi sains. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*. 1(2). 64-73.
- Panggabean, F. T. M., Purba, J., & Sinaga, M. (2021). Pengembangan Pembelajaran Daring Terintegrasi Media Untuk Mengukur HOTS Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kimia Organik. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia (Journal Of Innovation in Chemistry Education)*. 3(1). 11-21.
- Pramesti, I. N. (2015). Studi Reaksi Kondensasi-Hidrogenasi antara Furfural dan Aseton Menggunakan Katalis Ni/MgO. (Skripsi). Program Sarjana Universitas Brawijaya, Malang.

- Pratama, H., Puspitasari, Y. D., & Nugroho, P. A. (2023). Pembelajaran Kimia Organik dengan Kombinasi Project Based Learning dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar. *Journal of Education Action Research*. 7(3). 351-357.
- Pratiwi, N., Gardjito, G., & Hamidah, A. (2017). Pengembangan Majalah Biologi Sebagai Media Pembelajaran Pada Pokok Bahasan Protista Kelas X MIA di SMAN 7 Kota Jambi. *Jurnal Biodik*, 3(1), 27-34.
- Rahmawati, Sofia, B.F., Loka, I. N., Muntari, Burhanuddin. (2024). Pengenalan Media *ChemMag* Bertema Etnokimia Lokal Sebagai Bahan Bacaan Tambahan Pad Pembelajaran Kimia Bagi Siswa SMA/MA. *Jurnal Pengabdian Inovasi Masyarakat Indonesia*, 3(1), 1-6.
- Rahmawati, Sofia, L., & Sofia, F. D. (2024). Pengembangan Majalah Kimia Pada Materi Kimia Unsur Untuk SMA/MA Kelas XII di Kota Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 9(4). 3018-3030.
- Ramadhani, U., Daningsih, E., & Candramila, W. (2024) Pengembangan Media Majalah Elektronik Submateri Protista Mirip Tumbuhan untuk Kelas X SMA dan Sederajat. *EDU-BIO: Jurnal Biologi*, 7(2), 88-101.
- Rangsing, B., Subiki, R., & Dina, H. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Majalah Siswa Pintar Fisika (Mapf) pada Pembelajaran IPA di SMP (Pokok Bahasan Gerak pada Benda). *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(3). 243-247.
- Riono, A. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Fiqih Model Majalah Anak Materi Thaharah untuk Peningkatan Keefektifan Hasil Belajar Siswa Kelas 1 Madrasah Ibtidaiyah Negeri Malang. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Tangdiongg, R.R., Mandey, L. C., & Lumoindong, F. (2015). Kajian Analisis Formaldehida dalam Peralatan Makan Melamin Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 3(1), 1-6.
- Tussholiha, N. (2012). Sintesis Senyawa Turunan Pirimidinon dari Analog *BIS-CALKON* (3E,5E)-3,5-BIS-(4-Metoksibenzilidin-N-Metilpiperidin-4-On) Sebagai Senyawa Antikanker. (Skripsi). Program Sarjana Universitas Airlangga, Surabaya.
- Yuni, R. (2019). Pengembangan Majalah Kimia Pada Materi Asam Basa Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Di SMA Negeri 2 Peusangan. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Aceh.
- Zakirman & Hidayati. (2017). Praktikalitas Media Video dan Animasi dalam Pembelajaran Fisika di SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika ALBiRuNi*. 6(1). 85-93.