

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menggunakan Model Pengembangan Instruksional (MPI) Suparman (2012) yang terdiri atas langkah-langkah sistematis mulai dari identifikasi kebutuhan, perumusan tujuan, analisis instruksional, pengembangan strategi, pengembangan bahan instruksional, evaluasi formatif, revisi, sampai produk final. Produk yang dihasilkan adalah desain praktikum Kimia Analisa Farmasi pada topik identifikasi kualitatif asam oksalat berbasis *Nine Events of Instruction* berbantuan video pembelajaran bagi mahasiswa DIII Farmasi Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya.

4.1.1 Identifikasi Kebutuhan Instruksional dan Menulis Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Identifikasi kebutuhan instruksional merupakan tahap awal yang dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi pembelajaran, karakteristik mahasiswa, permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran, serta kebutuhan terhadap media pembelajaran yang akan dikembangkan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mampu menjadi solusi terhadap permasalahan pembelajaran yang ditemukan di lapangan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi pelaksanaan praktikum Kimia Analisa Farmasi, wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah dan mahasiswa, penyebaran angket analisis kebutuhan, serta analisis dokumen (Rencana Pembelajaran Semester (RPS), modul praktikum, format laporan praktikum, serta hasil belajar mahasiswa). Hasil keseluruhan kegiatan identifikasi kebutuhan instruksional ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam merumuskan Tujuan Instruksional Umum (TIU) dan menentukan arah pengembangan desain pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi berbasis *Nine Events of Instruction* berbantuan video pembelajaran.

1. Observasi Kegiatan Praktikum

Kegiatan observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung pelaksanaan praktikum di Lab Uji Kimia, meliputi kesiapan alat dan bahan, aktivitas mahasiswa selama praktikum, penggunaan media pembelajaran, keterampilan penggunaan alat laboratorium, serta kemampuan mahasiswa dalam menganalisis hasil praktikum. Melalui kegiatan observasi diperoleh gambaran nyata mengenai proses pembelajaran yang berlangsung dan berbagai kendala yang muncul selama kegiatan praktikum.

Data hasil observasi diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap pelaksanaan praktikum. Aspek yang diperhatikan adalah diantaranya mengidentifikasi kesiapan mahasiswa mengikuti kegiatan praktikum, pengalaman mahasiswa selama mengikuti praktikum dan kesesuaian proses pembelajaran, mengidentifikasi karakteristik internal mahasiswa, seperti motivasi, kesiapan belajar, dan kesulitan belajar serta menggali ketersediaan media dan sumber belajar yang mendukung praktikum. Sebelum memulai praktikum mahasiswa dipastikan sudah menggunakan jas lab atau APD jika diperlukan. Kegiatan praktikum diawali dengan presentasi dari kelompok yang sudah ditunjuk untuk menjelaskan kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan hari ini. Kemudian untuk penguatan dosen akan memberikan sedikit masukan dan penjelasan ulang terkait praktikum yang akan dilaksanakan. Setelah alat dan bahan diambil kemudian kegiatan praktikum dilaksanakan.

Selama proses praktikum berlangsung didampingi oleh dosen atau instruktur laboratorium. Mahasiswa dapat bertanya kapan saja apabila ada hal yang perlu didiskusikan. Setelah kurang lebih 170 menit dosen akan membahas sedikit tentang hasil kegiatan praktikum dan instruksi untuk penyusunan laporan. Adapun hasil observasi berdasarkan aspek yang diamati dapat dilihat pada grafik 4.1



Grafik 4.1 Rekap Hasil Observasi Kegiatan Praktikum Kimia Analisa Farmasi

Berdasarkan hasil observasi, aspek **fasilitas dan sumber belajar** memperoleh persentase tertinggi sebesar **80%**, yang menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran telah didukung oleh ketersediaan laboratorium, alat dan bahan praktikum, serta akses terhadap berbagai sumber belajar digital. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa hambatan utama pembelajaran praktikum bukan terletak pada keterbatasan sarana, melainkan pada bagaimana sarana tersebut dimanfaatkan untuk mendukung proses belajar mahasiswa. Dengan demikian, permasalahan yang dihadapi lebih berkaitan dengan desain pembelajaran daripada ketersediaan fasilitas.

Sebaliknya, aspek kondisi mahasiswa memperoleh persentase terendah sebesar 30%, yang menunjukkan masih rendahnya kesiapan mahasiswa dalam mengikuti kegiatan praktikum. Hasil observasi memperlihatkan bahwa mahasiswa cenderung mampu mengikuti prosedur yang tercantum dalam modul, namun belum memahami konsep ilmiah yang mendasari setiap tahapan praktikum. Mahasiswa juga masih mengalami kesulitan dalam mengoperasikan beberapa peralatan laboratorium secara mandiri, menghubungkan fungsi reagen dengan hasil pengamatan, serta menentukan langkah penyelesaian ketika terjadi kesalahan atau hasil praktikum tidak sesuai harapan. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran praktikum masih berorientasi pada procedural knowing (mengetahui

langkah kerja), belum sepenuhnya mengembangkan conceptual understanding (pemahaman konsep) dan *analytical thinking* (kemampuan analisis).

Pada aspek perencanaan dan persiapan pembelajaran, persentase sebesar 60% menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran seperti RPS dan modul praktikum telah tersedia, tetapi belum sepenuhnya memfasilitasi mahasiswa untuk membangun kesiapan sebelum praktikum. Kegiatan *pre-lab* belum diarahkan untuk mengaktifkan pengetahuan awal mahasiswa, menyampaikan tujuan pembelajaran secara eksplisit, maupun memberikan gambaran prosedur melalui media visual. Sementara itu, aspek pelaksanaan pembelajaran yang memperoleh persentase 50% menunjukkan bahwa proses praktikum masih didominasi oleh demonstrasi dosen dan pelaksanaan prosedur sesuai modul. Kegiatan yang mendorong mahasiswa untuk berdiskusi, memperoleh umpan balik selama praktikum, melakukan refleksi, dan mengaitkan hasil praktikum dengan konsep analisis farmasi belum terlaksana secara optimal.

Hasil observasi menunjukkan adanya kesenjangan antara kesiapan sarana pembelajaran dengan kesiapan belajar mahasiswa. Laboratorium dan sumber belajar telah tersedia, namun belum didukung oleh desain pembelajaran yang mampu mengintegrasikan penguasaan konsep, keterampilan laboratorium, dan kemampuan analisis secara sistematis. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan desain pembelajaran praktikum yang dikembangkan diharapkan dapat memfasilitasi kegiatan *pre-lab*, memberikan visualisasi prosedur dan konsep, menyediakan bimbingan belajar secara bertahap, serta mendorong mahasiswa untuk melakukan analisis dan refleksi terhadap hasil praktikum sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berorientasi pada pencapaian kompetensi.



Gambar 4.2 Kegiatan Observasi pada Praktikum Farmasi

2. Wawancara Dosen

Wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Praktikum Kimia Analisa Farmasi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran praktikum yang berlangsung, karakteristik mahasiswa, serta kebutuhan instruksional yang perlu diakomodasi dalam pengembangan produk pembelajaran. Aspek yang digali meliputi proses pelaksanaan pembelajaran praktikum, media pembelajaran yang digunakan, tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi praktikum, kendala yang dihadapi selama pelaksanaan praktikum, kemampuan mahasiswa dalam menggunakan alat laboratorium, kemampuan mahasiswa dalam menganalisis hasil praktikum, kebutuhan pengembangan media pembelajaran, karakteristik media pembelajaran yang diharapkan, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, serta saran dan rekomendasi terhadap pengembangan media yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dan karakteristik mata kuliah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Praktikum Kimia Analisa Farmasi, diperoleh gambaran mengenai kondisi pembelajaran praktikum yang selama ini dilaksanakan. Kegiatan praktikum diawali dengan mahasiswa mempelajari modul praktikum secara mandiri sebelum memasuki laboratorium. Sebelum praktikum dimulai, mahasiswa dibagi ke dalam

beberapa kelompok yang terdiri atas 6–7 orang. Salah satu kelompok kemudian mempresentasikan materi praktikum yang akan dilaksanakan, dan dosen memberikan penguatan konsep sebagai bekal awal sebelum kegiatan laboratorium berlangsung.

Media pembelajaran sebelum pengembangan pada pembelajaran praktikum ini masih didominasi oleh penggunaan modul praktikum sebagai sumber belajar utama. Meskipun modul telah membantu mahasiswa memahami urutan prosedur kerja, modul yang digunakan belum mampu memvisualisasikan keseluruhan proses praktikum secara nyata. Oleh karena itu, mahasiswa sering diarahkan untuk mencari referensi tambahan dari berbagai sumber seperti buku, internet, video pembelajaran, maupun sumber digital lainnya. Namun, sumber-sumber tersebut tidak selalu sesuai dengan kondisi alat, bahan, dan prosedur yang tersedia di laboratorium sehingga berpotensi menimbulkan miskonsepsi.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mampu mengikuti langkah-langkah praktikum yang tercantum dalam modul, tetapi masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar, prinsip reaksi, fungsi alat dan bahan, serta alasan ilmiah yang mendasari setiap tahapan prosedur. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran praktikum masih cenderung berorientasi pada pelaksanaan prosedur, sementara pemahaman konseptual mahasiswa belum berkembang secara optimal.

Beberapa kendala yang sering ditemukan selama pelaksanaan praktikum antara lain rendahnya kesiapan mahasiswa sebelum praktikum, keterbatasan pemahaman konsep, rasio dosen atau instruktur yang belum sebanding dengan jumlah mahasiswa, serta keterbatasan waktu untuk memberikan pendampingan secara optimal. Dosen menjelaskan bahwa mahasiswa sering mengalami kesalahan ketika menghadapi kondisi yang memerlukan pemahaman terhadap karakteristik suatu senyawa. Sebagai contoh, mahasiswa kerap melakukan kesalahan pada proses pemanasan karena belum memahami sifat dan karakteristik zat yang sedang dianalisis.

Aspek keterampilan laboratorium, mahasiswa masih memerlukan bimbingan dalam penggunaan beberapa alat laboratorium dan sering melakukan kesalahan teknis akibat kurang memahami prinsip kerja alat yang digunakan. Selain

itu, kemampuan analisis hasil praktikum juga masih perlu ditingkatkan. Meskipun mahasiswa umumnya mampu memperoleh data hasil pengamatan atau pengukuran, mereka masih mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan data, menghubungkan hasil praktikum dengan teori yang mendasarinya, serta menjelaskan sumber kesalahan yang mungkin terjadi selama eksperimen.

Berdasarkan kondisi tersebut, dosen menyatakan bahwa diperlukan pengembangan media pembelajaran yang mampu membantu mahasiswa memahami konsep sebelum praktikum dilaksanakan, memvisualisasikan penggunaan alat dan prosedur kerja secara nyata, serta mendukung kemampuan analisis hasil praktikum. Media yang diharapkan berupa video pembelajaran yang menampilkan demonstrasi penggunaan alat, langkah-langkah praktikum, proses reaksi yang terjadi selama percobaan, serta penjelasan konsep yang mendasari setiap kegiatan laboratorium.

Dosen juga menilai bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran praktikum sangat penting untuk mendukung pembelajaran mandiri mahasiswa dan meningkatkan efektivitas proses belajar. Oleh karena itu, media yang dikembangkan hendaknya tidak hanya menampilkan prosedur praktikum, tetapi juga memuat penjelasan konsep dasar, fungsi alat dan bahan, analisis hasil praktikum, serta berbagai kesalahan yang sering terjadi selama kegiatan laboratorium. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan diharapkan dapat membantu mahasiswa mempersiapkan diri sebelum praktikum, meningkatkan pemahaman konseptual, serta mengurangi kesalahan yang terjadi selama pelaksanaan praktikum. Berikut foto dokumentasi wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Kimia Analisa Farmasi dan Laboran :





Gambar 4.3 Wawancara dengan Dosen pengampu dan Instruktur

3. Wawancara Mahasiswa

Wawancara dengan mahasiswa dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai pengalaman belajar, kesiapan mengikuti praktikum, kesulitan yang dihadapi, serta kebutuhan mereka terhadap sumber dan media pembelajaran. Aspek yang digali dalam wawancara meliputi persiapan mahasiswa sebelum praktikum, pemahaman terhadap konsep dan prinsip ilmiah yang mendasari praktikum, sumber belajar yang digunakan, pemanfaatan modul praktikum, kendala yang dialami selama pelaksanaan praktikum, kemampuan menggunakan alat laboratorium, kemampuan menganalisis hasil praktikum, penggunaan media digital dalam belajar, kebutuhan terhadap media pembelajaran, serta harapan mahasiswa terhadap media yang akan dikembangkan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa peserta mata kuliah Praktikum Kimia Analisa Farmasi, diperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran praktikum, karakteristik belajar, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan mahasiswa terhadap media pembelajaran yang dapat mendukung proses praktikum. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa melakukan persiapan sebelum praktikum dengan membaca modul praktikum yang telah disediakan. Selain itu, beberapa mahasiswa juga mencari referensi tambahan melalui internet, video pembelajaran di YouTube, dan aplikasi berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) untuk memperoleh gambaran mengenai materi dan prosedur yang akan dipraktikkan.

Meskipun demikian, mahasiswa mengakui bahwa pemahaman mereka lebih banyak terfokus pada urutan langkah kerja dibandingkan pada konsep dan prinsip ilmiah yang mendasari praktikum. Mahasiswa relatif mampu mengikuti prosedur

yang tertulis dalam modul, tetapi masih mengalami kesulitan ketika harus menjelaskan alasan ilmiah dari suatu prosedur atau ketika menghadapi kondisi yang berbeda dengan petunjuk yang tersedia. Kondisi tersebut semakin diperkuat oleh adanya perbedaan antara alat, bahan, maupun prosedur yang ditampilkan dalam sumber belajar digital dengan kondisi aktual yang tersedia di laboratorium. Akibatnya, mahasiswa sering mengalami kebingungan saat harus menyesuaikan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber dengan praktik yang dilakukan di laboratorium.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa sumber belajar yang paling sering digunakan mahasiswa adalah modul praktikum, video pembelajaran di YouTube, internet, dan aplikasi AI. Sebaliknya, penggunaan buku teks maupun jurnal ilmiah masih relatif rendah. Mahasiswa menilai bahwa modul praktikum cukup membantu dalam memahami langkah-langkah kerja yang harus dilakukan, namun belum mampu menjelaskan konsep dasar, fungsi alat dan bahan, karakteristik senyawa, serta alasan ilmiah yang mendasari setiap prosedur praktikum secara mendalam.

Berbagai kendala juga masih dirasakan mahasiswa selama pelaksanaan praktikum. Kesulitan yang paling sering muncul berkaitan dengan pemahaman konsep analisis, penggunaan alat laboratorium, pemahaman fungsi bahan yang digunakan, serta kemampuan mengambil keputusan ketika terjadi kesalahan atau kondisi yang tidak sesuai dengan petunjuk praktikum. Beberapa mahasiswa mengaku belum memahami sifat dan karakteristik senyawa yang dianalisis sehingga sering mengalami kesalahan dalam pelaksanaan prosedur, seperti proses pemanasan yang tidak tepat. Selain itu, modul yang digunakan saat ini dinilai belum menjelaskan karakteristik senyawa secara rinci dan belum mampu memvisualisasikan prosedur praktikum secara detail.

Aspek keterampilan laboratorium, sebagian mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam menggunakan alat laboratorium secara tepat, terutama alat yang jarang digunakan. Mahasiswa juga masih memerlukan bimbingan dalam proses pengukuran dan pengamatan karena sering terjadi kesalahan teknis, seperti pencampuran bahan yang tidak sesuai, kontaminasi sampel akibat proses pencucian yang kurang tepat, kesalahan dalam proses pemanasan, kelebihan titrasi (*over*

titration), maupun kesalahan dalam penambahan indikator. Kondisi ini menunjukkan bahwa keterampilan prosedural mahasiswa belum berkembang secara optimal dan masih membutuhkan dukungan pembelajaran yang lebih terstruktur.

Selain keterampilan prosedural, kemampuan mahasiswa dalam menganalisis hasil praktikum juga masih tergolong rendah. Mahasiswa umumnya mampu memperoleh data hasil praktikum, namun mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan data yang diperoleh, menghubungkannya dengan konsep teori, serta menjelaskan sumber-sumber kesalahan yang mungkin terjadi selama eksperimen. Kondisi ini juga dipengaruhi oleh pelaksanaan praktikum secara berkelompok, sehingga tidak semua mahasiswa terlibat secara langsung dalam seluruh tahapan kegiatan praktikum.

Hasil wawancara dalam proses belajar mandiri, hampir seluruh mahasiswa mengaku pernah memanfaatkan video pembelajaran dan berbagai media digital lainnya untuk membantu memahami materi praktikum sebelum kegiatan laboratorium dilaksanakan. Akan tetapi, video yang digunakan umumnya berasal dari internet dan belum dikembangkan secara khusus oleh dosen pengampu sesuai dengan kondisi laboratorium yang digunakan. Oleh karena itu, mahasiswa menyatakan kebutuhan akan media pembelajaran yang mampu menampilkan visualisasi penggunaan alat, prosedur kerja, proses reaksi yang terjadi, serta penjelasan konsep yang mudah dipahami sebelum praktikum dilaksanakan.

Mahasiswa juga menyampaikan harapan agar media yang dikembangkan berupa video pembelajaran yang dapat diakses kapan saja dan dapat digunakan secara berulang sesuai kebutuhan belajar masing-masing. Video tersebut diharapkan tidak hanya menampilkan demonstrasi praktikum secara nyata, tetapi juga memuat penjelasan konsep dasar, analisis hasil praktikum, fungsi alat dan bahan, serta berbagai kesalahan yang sering terjadi selama kegiatan laboratorium. Dengan demikian, mahasiswa dapat mempersiapkan diri dengan lebih baik sebelum praktikum, meningkatkan pemahaman konseptual, serta mengulang kembali materi praktikum secara mandiri apabila diperlukan.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa memiliki kebutuhan yang tinggi terhadap media pembelajaran berbasis

video yang kontekstual, interaktif, dan sesuai dengan kondisi laboratorium yang sebenarnya. Temuan ini menjadi salah satu dasar utama dalam pengembangan modul praktikum dan video pembelajaran berbasis *Nine Events of Instruction* untuk meningkatkan kesiapan belajar, pemahaman konsep, keterampilan laboratorium, dan kemampuan analisis hasil praktikum mahasiswa.



Gambar 4.4 Sesi Wawancara dengan Mahasiswa

4. Hasil Penyebaran Kuesioner

Kegiatan Identifikasi kebutuhan instruksional juga dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah Praktikum Kimia Analisa Farmasi. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data secara lebih luas mengenai persepsi mahasiswa terhadap pelaksanaan pembelajaran praktikum, kesulitan yang dialami selama praktikum, pemanfaatan sumber belajar yang tersedia, serta kebutuhan terhadap media pembelajaran yang dapat mendukung proses belajar secara lebih efektif. Instrumen kuesioner disusun menggunakan skala Likert lima tingkat yang mencakup aspek kebutuhan video pembelajaran, kebutuhan modul praktikum, kesulitan memahami konsep praktikum, kesulitan menggunakan alat laboratorium, dan kebutuhan visualisasi prosedur praktikum. Penyebaran kuesioner dilakukan untuk melengkapi data yang diperoleh melalui observasi dan wawancara sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kebutuhan mahasiswa dalam pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi.

Data hasil kuesioner kemudian dianalisis dalam bentuk persentase untuk mengetahui tingkat kebutuhan dan permasalahan yang dirasakan mahasiswa. Hasil analisis kuesioner survei pendahuluan disajikan pada Diagram 4.5

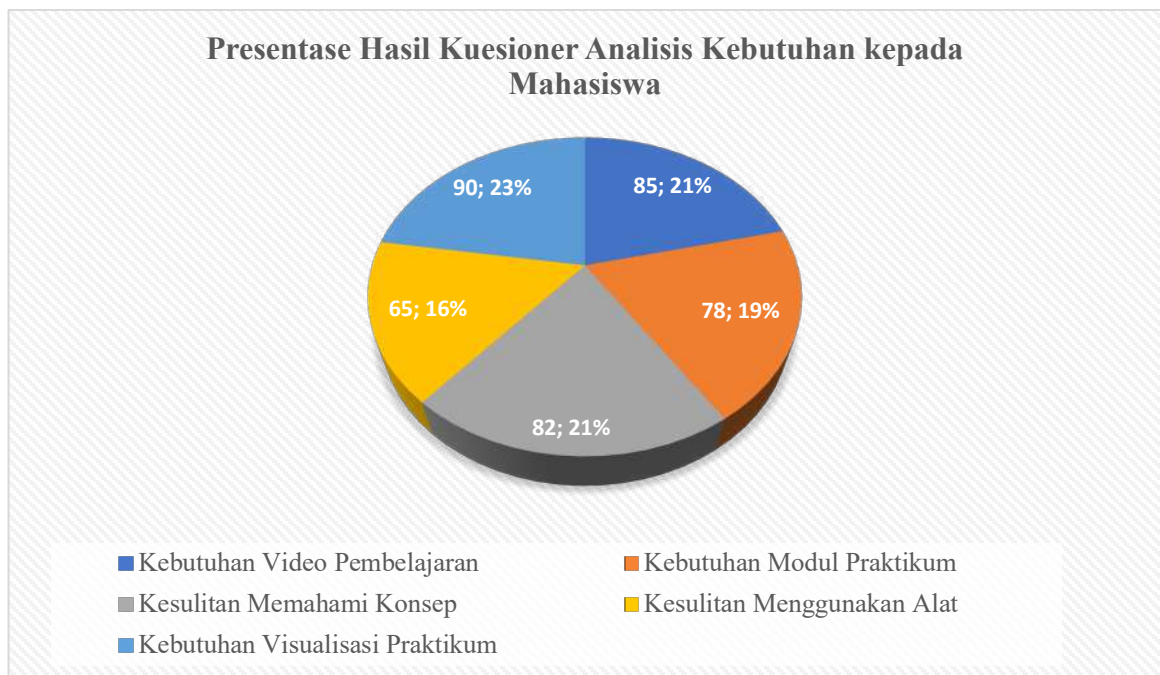


Diagram 4.5 Hasil Kuesioner Analisis Kebutuhan kepada Mahasiswa

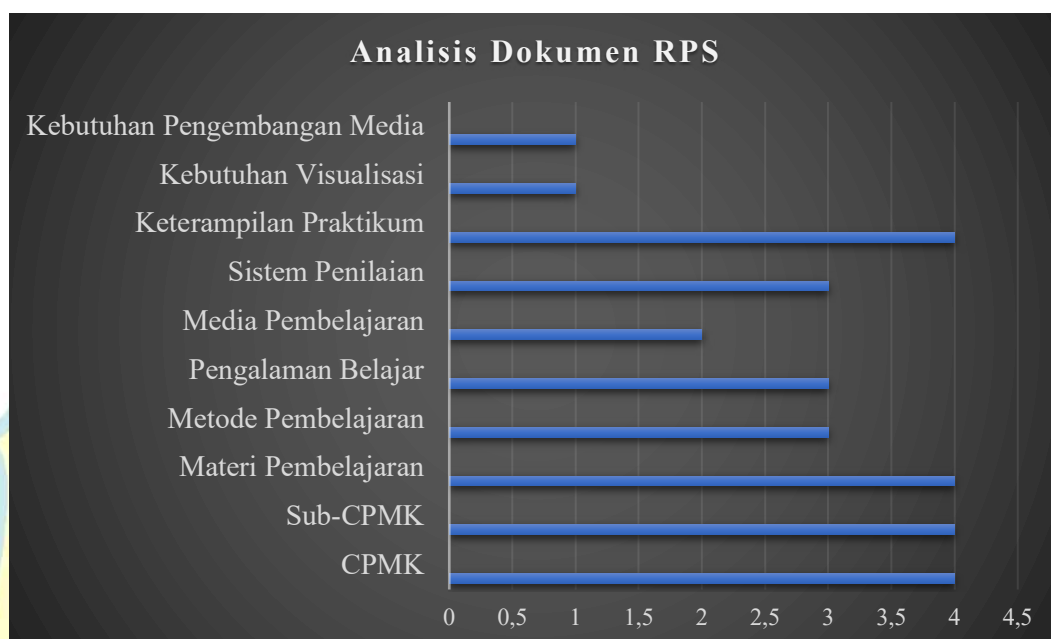
Berdasarkan hasil survei pendahuluan, aspek dengan persentase tertinggi adalah kebutuhan visualisasi praktikum (90%), diikuti oleh kebutuhan video pembelajaran (85%) dan kesulitan memahami konsep (82%). Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memerlukan media yang mampu memvisualisasikan prosedur praktikum sekaligus menjelaskan konsep yang mendasarinya. Selain itu, kebutuhan modul praktikum (78%) juga tergolong tinggi, yang mengindikasikan perlunya penyempurnaan bahan ajar yang digunakan saat ini. Sementara itu, kesulitan menggunakan alat laboratorium (65%) masih menjadi kendala yang cukup signifikan bagi mahasiswa. Secara keseluruhan, hasil survei menguatkan perlunya pengembangan modul praktikum dan video pembelajaran berbasis *Nine Events of Instruction* untuk meningkatkan kesiapan, pemahaman konseptual, dan keterampilan praktikum mahasiswa.

5. Analisis Dokumen

a. Hasil Analisis Dokumen RPS Praktikum Kimia Analisa Farmasi

Analisis dokumen dilakukan terhadap Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah Praktikum Kimia Analisa Farmasi sebagai salah satu sumber data dalam tahap identifikasi kebutuhan instruksional. Analisis ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai kompetensi yang harus dicapai

mahasiswa, materi pembelajaran yang diajarkan, strategi pembelajaran yang digunakan, sistem penilaian yang diterapkan, serta kebutuhan media pembelajaran yang mendukung pencapaian kompetensi praktikum. Hasil analisis dokumen digunakan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara tuntutan pembelajaran yang tercantum dalam RPS dengan kondisi pembelajaran yang terjadi di lapangan. Adapun hasil analisis disajikan dalam Grafik 4.6



Grafik 4.6 Analisis Dokumen RPS Kimia Analisa Farmasi

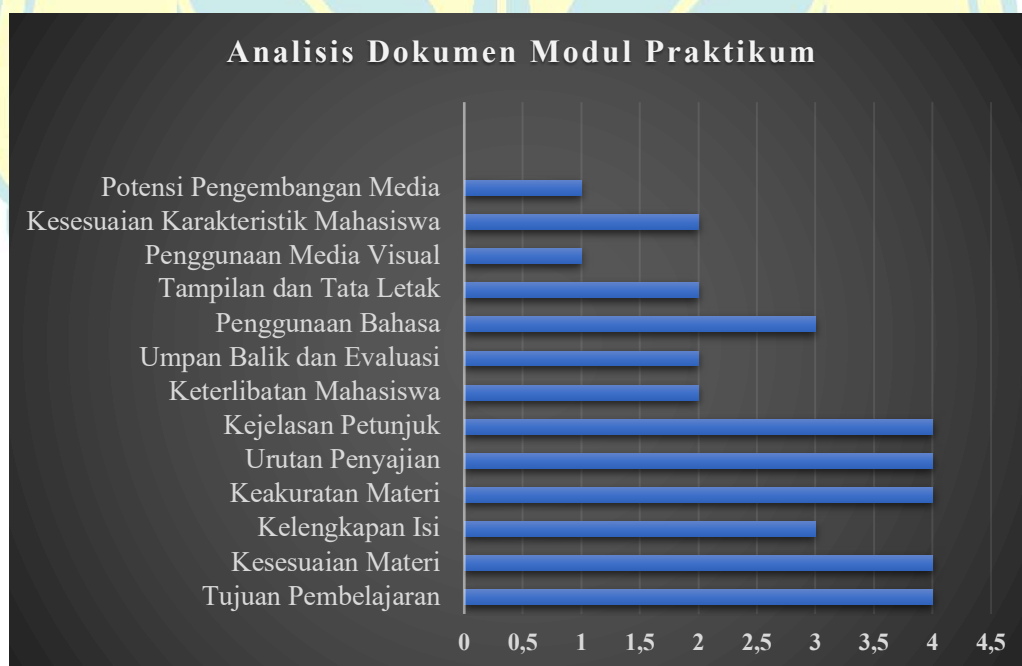
Berdasarkan grafik 4.6 hasil analisis RPS, terlihat bahwa aspek CPMK, Sub-CPMK, materi pembelajaran, dan keterampilan praktikum memperoleh skor tertinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa secara kurikulum mata kuliah Kimia Analisa Farmasi telah dirancang dengan baik dan memiliki capaian pembelajaran yang jelas serta relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa. Materi yang diajarkan juga telah mencakup berbagai keterampilan analisis farmasi yang diperlukan dalam kegiatan laboratorium.

Namun demikian, aspek media pembelajaran, kebutuhan visualisasi pembelajaran, dan kebutuhan pengembangan media memperoleh skor yang relatif rendah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kompetensi yang ditargetkan telah dirumuskan secara baik, pembelajaran belum didukung oleh media yang mampu memvisualisasikan prosedur praktikum dan konsep yang dipelajari. Padahal sebagian besar materi praktikum menuntut penguasaan

keterampilan prosedural yang membutuhkan demonstrasi visual. Temuan ini mengindikasikan perlunya pengembangan media pembelajaran berbasis video yang terintegrasi dengan kegiatan praktikum.

b. Analisis Dokumen Modul Praktikum Kimia Analisa Farmasi

Analisis modul praktikum dilakukan untuk mengkaji kesesuaian isi, struktur, penyajian, dan karakteristik modul yang digunakan dalam pembelajaran Praktikum Kimia Analisa Farmasi. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan modul yang ada sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengembangan modul praktikum berbasis *Nine Events of Instruction* dan video pembelajaran. Aspek yang dianalisis meliputi tujuan pembelajaran, kesesuaian materi, kelengkapan isi, keakuratan materi, urutan penyajian, petunjuk praktikum, keterlibatan mahasiswa, evaluasi, bahasa, tampilan, penggunaan media visual, kesesuaian dengan karakteristik mahasiswa, dan potensi pengembangan media. Data hasil analisis disajikan dalam grafik 4.7

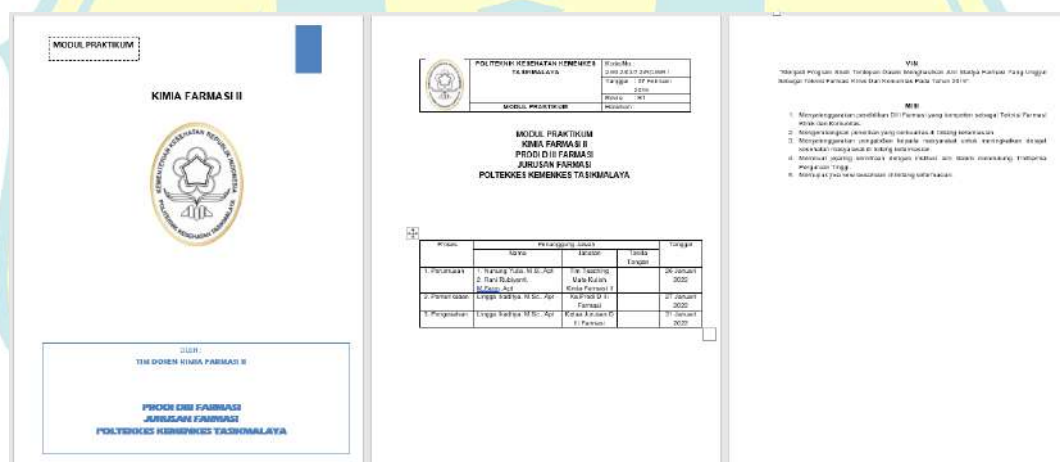


Grafik 4.7 Analisis Dokumen Modul Praktikum

Grafik hasil analisis modul praktikum menunjukkan bahwa aspek tujuan pembelajaran, kesesuaian materi, keakuratan materi, urutan penyajian, dan kejelasan petunjuk memperoleh skor tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa

modul telah memenuhi fungsi dasarnya sebagai panduan praktikum dan mampu membantu mahasiswa mengikuti prosedur kerja secara sistematis. Meskipun demikian, beberapa aspek memperoleh skor yang lebih rendah, terutama pada penggunaan media visual, keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran, umpan balik dan evaluasi, serta kesesuaian dengan karakteristik mahasiswa.

Hasil temuan tersebut menunjukkan bahwa modul masih berorientasi pada penyampaian prosedur praktikum dan belum sepenuhnya mendorong mahasiswa untuk melakukan analisis, refleksi, maupun pemecahan masalah secara mandiri. Selain itu, minimnya penggunaan gambar, ilustrasi, dan visualisasi prosedur menyebabkan mahasiswa kesulitan memahami penggunaan alat, proses reaksi, dan langkah kerja praktikum secara lebih konkret. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan modul yang lebih interaktif dan didukung oleh media video pembelajaran.

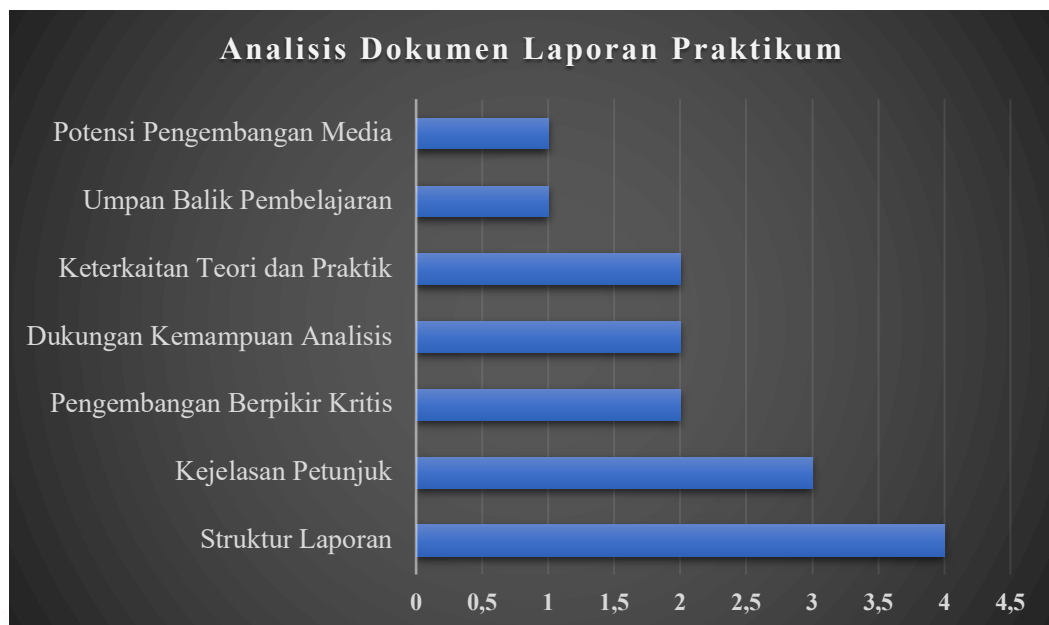


Gambar 4.8 Modul Praktikum Kimia Analisa Farmasi saat ini

c. Analisis Dokumen Laporan Praktikum

Analisis dokumen tidak hanya dilakukan terhadap RPS dan modul praktikum, tetapi juga terhadap template laporan praktikum yang digunakan mahasiswa sebagai instrumen pelaporan hasil kegiatan laboratorium. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana format laporan yang digunakan telah mendukung pencapaian kompetensi mahasiswa, khususnya dalam kemampuan analisis data, interpretasi hasil, berpikir kritis, serta kemampuan menghubungkan teori dengan praktik. Selain itu, analisis dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengembangan komponen laporan yang dapat

mendukung pembelajaran yang lebih bermakna dan reflektif. Hasil analisis dokumen laporan praktikum disajikan dalam grafik 4.9



Grafik 4.9 Analisis Dokumen Template Laporan Praktikum

Berdasarkan grafik 4.9 hasil analisis laporan praktikum, terlihat bahwa aspek struktur laporan praktikum memperoleh skor tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa format laporan yang digunakan telah memenuhi komponen dasar laporan ilmiah, meliputi tujuan, landasan teori, alat dan bahan, prosedur kerja, hasil pengamatan, perhitungan, pembahasan, kesimpulan, dan daftar pustaka. Selain itu, aspek kejelasan petunjuk penyusunan laporan juga memperoleh skor relatif baik karena format laporan telah disusun secara sistematis dan mudah diikuti oleh mahasiswa. Namun, beberapa aspek masih menunjukkan skor yang lebih rendah, terutama pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, dukungan terhadap kemampuan analisis, dan keterkaitan teori dengan praktik.

Hasil analisis menunjukkan bahwa laporan praktikum masih berfokus pada penyajian data dan hasil perhitungan, sementara panduan untuk menginterpretasikan data, menganalisis sumber kesalahan, dan menghubungkan hasil praktikum dengan konsep teoritis belum tersedia secara memadai. Akibatnya, pembahasan yang disusun mahasiswa cenderung bersifat deskriptif dan belum menunjukkan kemampuan analitis yang mendalam. Aspek umpan

balik pembelajaran memperoleh skor terendah. Template laporan belum menyediakan komponen refleksi diri yang memungkinkan mahasiswa mengevaluasi proses pembelajaran, mengidentifikasi kesulitan yang dialami, maupun merencanakan perbaikan pada kegiatan praktikum berikutnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa laporan praktikum lebih berfungsi sebagai sarana dokumentasi hasil eksperimen dibandingkan sebagai alat untuk mengembangkan pembelajaran reflektif.

Berdasarkan hasil analisis yang secara keseluruhan menunjukkan bahwa laporan praktikum telah mampu mendukung dokumentasi kegiatan dan hasil praktikum secara sistematis, namun masih perlu dikembangkan agar dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis, analisis data, interpretasi hasil, serta refleksi pembelajaran. Temuan ini menjadi dasar pengembangan laporan praktikum terstruktur yang dilengkapi panduan analisis, indikator pembahasan, dan refleksi diri yang terintegrasi dengan modul praktikum berbasis *Nine Events of Instruction*.

d. Analisis Dokumen Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan perolehan hasil belajar mahasiswa berupa nilai awal sebelum ditambahkan dengan penugasan pada mata kuliah Kimia Analisa Farmasi pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 rata-rata nilai UTS dan UAS adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Distribusi Frekuensi Nilai UTS dan UAS Kelas A

Interval Nilai	Frekuensi UTS	Frekuensi UAS
0 – 19	4	0
20 – 39	14	12
40 – 59	17	19
60 – 79	5	11
80 – 100	0	0
Jumlah	40	42
Rata-rata	41,67	46,41

Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Nilai UTS dan UAS Kelas B

Interval Nilai	Frekuensi UTS	Frekuensi UAS
0 – 19	12	7
20 – 39	18	20
40 – 59	8	11
60 – 79	0	1
80 – 100	1	0
Jumlah	39	39
Rata-rata	31,67	36,15

Berdasarkan analisis dokumen hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kimia Analisa Farmasi, diperoleh data bahwa rata-rata nilai UTS Kelas A sebesar 41,67 dan Kelas B sebesar 31,67. Sementara itu, rata-rata nilai UAS Kelas A sebesar 46,41 dan Kelas B sebesar 36,15. Nilai tersebut masih berada jauh di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan, yaitu 70. Selain itu, lebih dari 90% mahasiswa belum mencapai ketuntasan belajar. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sekitar 75% mahasiswa datang ke laboratorium tanpa melakukan persiapan praktikum terlebih dahulu. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup besar antara kompetensi yang diharapkan dengan kompetensi aktual mahasiswa sehingga diperlukan pengembangan pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa memahami materi dan prosedur praktikum secara lebih efektif.

Mata kuliah Kimia Analisa Farmasi mencakup berbagai topik praktikum, namun pada penelitian ini hanya mengembangkan satu topik praktikum, yaitu identifikasi senyawa golongan asam. Pemilihan topik tersebut didasarkan pada hasil analisis kebutuhan yang menunjukkan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar identifikasi senyawa, prinsip reaksi yang terjadi, penggunaan reagen, serta interpretasi hasil pengamatan pada praktikum identifikasi golongan asam. Selain itu, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan dosen, ditemukan bahwa praktikum identifikasi golongan asam memiliki karakteristik yang memerlukan pemahaman konseptual dan keterampilan prosedural secara bersamaan.

Mahasiswa tidak hanya dituntut mengikuti langkah kerja, tetapi juga harus memahami sifat kimia senyawa, fungsi reagen, perubahan yang terjadi selama reaksi, serta dasar pengambilan keputusan dalam identifikasi senyawa. Pada praktiknya, mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan hasil pengamatan yang diperoleh selama praktikum. Pemilihan satu topik praktikum juga dilakukan untuk menjaga fokus pengembangan produk sehingga proses desain, validasi, revisi, dan uji coba dapat dilakukan secara mendalam. Topik identifikasi golongan senyawa asam kemudian digunakan sebagai model pengembangan yang diharapkan dapat diadaptasi pada topik-topik praktikum Kimia Analisa Farmasi lainnya.

e. Sintesis Analisis Kebutuhan dan Perumusan Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Analisis kebutuhan instruksional dalam penelitian ini dilaksanakan melalui lima sumber data yang saling melengkapi, yaitu observasi pelaksanaan praktikum, observasi demonstrasi dosen, wawancara mahasiswa, wawancara dosen, dan analisis dokumen hasil belajar. Penggunaan lebih dari satu sumber data ini bukan sekadar pemenuhan prosedur metodologis, melainkan strategi triangulasi yang dimaksudkan agar kesenjangan kompetensi yang diidentifikasi tidak hanya bersumber dari persepsi satu pihak (misalnya hanya dari sudut pandang mahasiswa atau hanya dari sudut pandang dosen), melainkan dikonfirmasi silang antara apa yang dilaporkan, apa yang diamati secara langsung, dan apa yang terekam secara objektif pada dokumen hasil belajar.

Observasi pelaksanaan praktikum menunjukkan pola yang khas: aspek fasilitas dan sumber belajar memperoleh capaian 80%, sedangkan aspek kondisi mahasiswa hanya 30%; aspek perencanaan dan persiapan pembelajaran berada pada 60%, dan aspek pelaksanaan pembelajaran pada 50%. Pola ini mengindikasikan bahwa persoalan utama bukan terletak pada ketersediaan sarana laboratorium, melainkan pada kesiapan mahasiswa memanfaatkan sarana tersebut secara bermakna hal ini menjadi dasar empiris bahwa intervensi yang tepat bukan penambahan alat, melainkan penguatan kesiapan konseptual dan prosedural sebelum mahasiswa memasuki laboratorium.

Observasi demonstrasi dosen memperkuat temuan tersebut dari sisi praktik pengajaran: mahasiswa pada umumnya dapat mengikuti instruksi dan menyelesaikan langkah kerja yang didemonstrasikan, tetapi observasi menunjukkan mahasiswa masih memerlukan bimbingan berulang dalam penggunaan alat-alat tertentu (misalnya buret, pipet volumetrik, dan spektrofotometer) serta menunjukkan kesalahan teknis yang berulang pada tahap-tahap kritis, seperti pengaturan suhu pemanasan, penambahan indikator, dan penghentian titrasi tepat pada titik ekuivalen. Kesalahan-kesalahan tersebut secara konsisten bersumber dari kurangnya pemahaman prinsip di balik setiap tindakan, bukan semata-mata kurangnya latihan motorik.

Wawancara mahasiswa menggali sepuluh aspek meliputi persiapan sebelum praktikum, pemahaman konsep dan prinsip ilmiah, sumber belajar yang digunakan, pemanfaatan modul, kendala selama praktikum, kemampuan menggunakan alat laboratorium, kemampuan menganalisis hasil, penggunaan media digital, kebutuhan media pembelajaran, dan harapan terhadap pengembangan media. Temuan intinya menunjukkan bahwa mahasiswa cenderung memahami urutan langkah kerja ('bagaimana') tetapi kesulitan menjelaskan alasan ilmiah di balik setiap langkah ('mengapa'), serta kesulitan mengambil keputusan ketika kondisi eksperimen menyimpang dari petunjuk baku pada modul.

Wawancara dosen menggali sepuluh aspek yang sejajar dari sudut pandang pengajar, meliputi proses pelaksanaan pembelajaran, media yang digunakan, tingkat pemahaman mahasiswa, kendala pelaksanaan, kemampuan penggunaan alat, kemampuan analisis hasil, kebutuhan pengembangan media, karakteristik media yang diharapkan, pemanfaatan teknologi, serta saran pengembangan. Dosen secara konsisten melaporkan bahwa mahasiswa mampu mengikuti prosedur tertulis pada modul, tetapi lemah pada pemahaman konsep dasar, prinsip reaksi, fungsi alat dan bahan, serta alasan ilmiah setiap tahapan sebuah pengamatan yang persis menggemakan temuan dari sisi mahasiswa, sehingga memperkuat validitas temuan melalui konvergensi dua sudut pandang yang berbeda.

Analisis dokumen hasil belajar memberikan bukti kuantitatif yang objektif atas kesenjangan yang dilaporkan secara kualitatif oleh dosen dan mahasiswa. Data nilai UTS dan UAS mata kuliah Kimia Analisa Farmasi pada dua kelas menunjukkan rata-rata yang jauh di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 70, yaitu rata-rata UTS dan UAS Kelas A sebesar 41,67 dan 46,41, serta Kelas B sebesar 31,67 dan 36,15. Lebih dari 90% mahasiswa pada kedua kelas belum mencapai ketuntasan belajar, dan sekitar 75% mahasiswa dilaporkan datang ke laboratorium tanpa persiapan memadai.

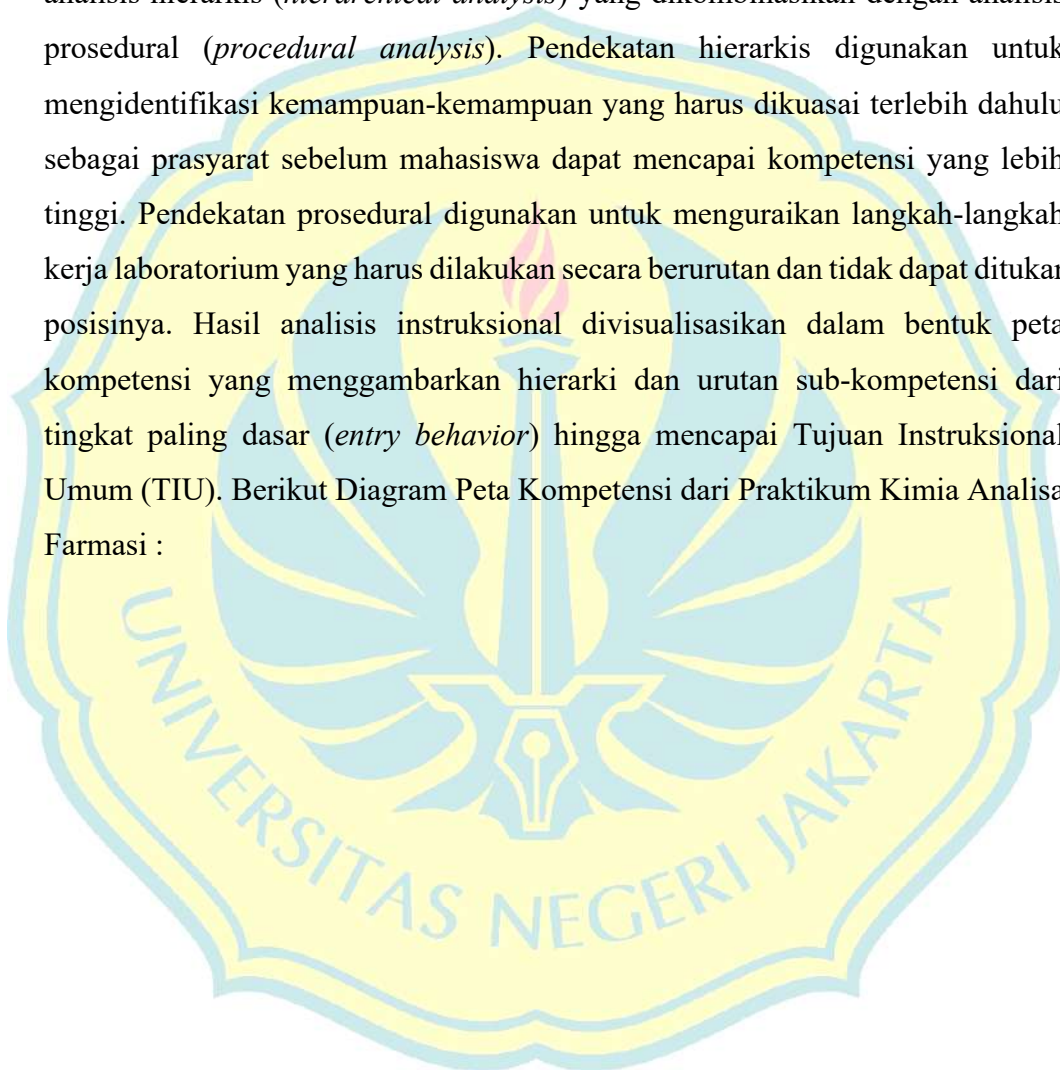
Hasil analisis kebutuhan instruksional melalui observasi, wawancara, dan analisis dokumen, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi bukan terletak pada keterbatasan fasilitas laboratorium, melainkan pada belum optimalnya penguasaan kompetensi mahasiswa dalam mengintegrasikan pemahaman konsep, keterampilan praktikum, dan kemampuan menganalisis hasil pengujian. Mahasiswa umumnya mampu mengikuti prosedur praktikum sesuai petunjuk, namun masih mengalami kesulitan dalam memahami prinsip ilmiah yang mendasari setiap tahapan praktikum, menggunakan alat laboratorium secara mandiri, menginterpretasikan hasil analisis, serta mengambil keputusan ketika menghadapi kondisi eksperimen yang berbeda dari prosedur baku. Temuan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kompetensi yang diharapkan dengan kompetensi aktual mahasiswa sehingga diperlukan pengembangan pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada pelaksanaan prosedur, tetapi juga pada penguatan pemahaman konseptual, keterampilan laboratorium, kemampuan analisis, dan kemampuan mempertanggungjawabkan hasil analisis secara ilmiah.

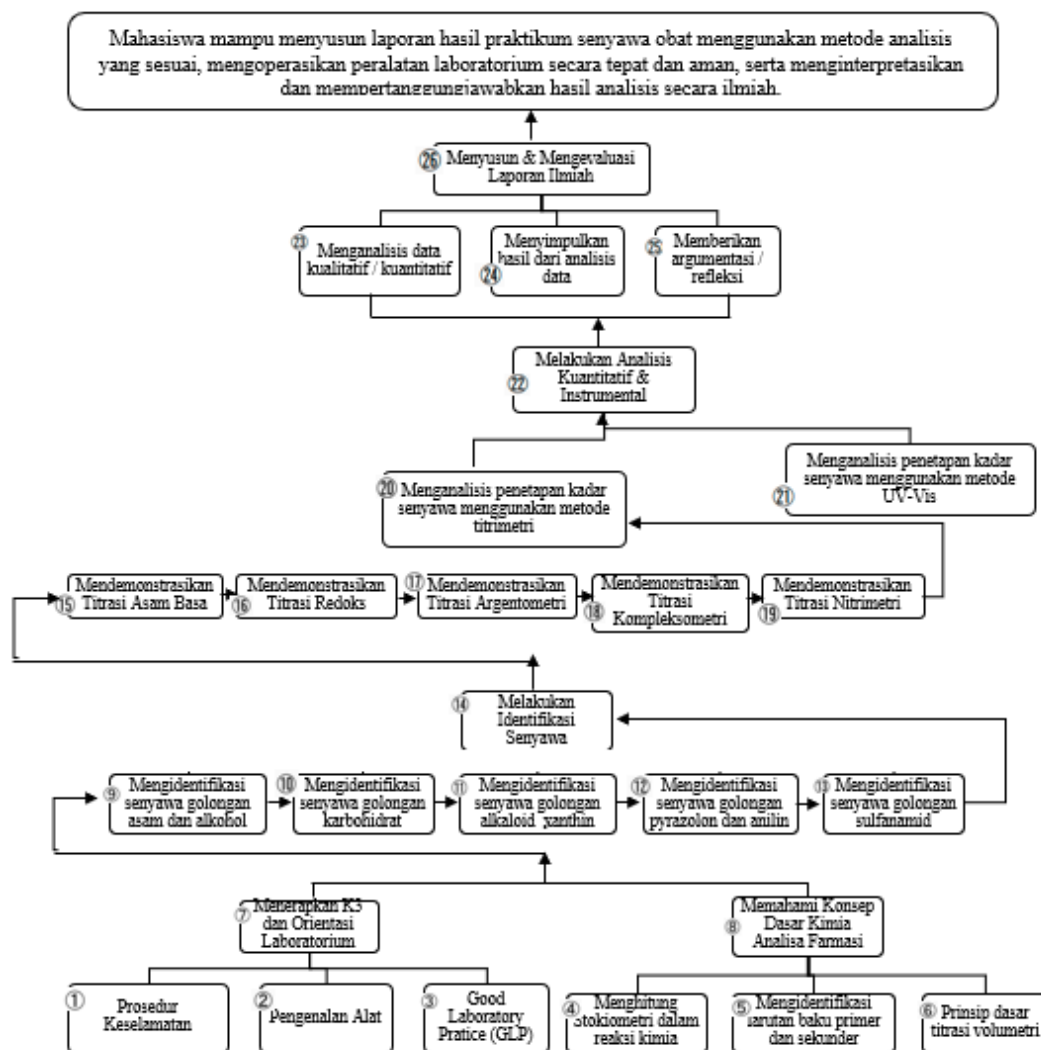
Berdasarkan hasil identifikasi analisis kebutuhan tersebut, peneliti merumuskan Tujuan Instruksional Umum (TIU) yang menjadi dasar dalam pengembangan desain pembelajaran. TIU dirumuskan sebagai kemampuan umum yang harus dimiliki mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi. Tujuan Instruksional Umum yang dirumuskan adalah “Mahasiswa mampu menerapkan konsep dasar Kimia Analisa Farmasi dalam melakukan analisis senyawa obat menggunakan metode

analisis yang sesuai, mengoperasikan peralatan laboratorium secara tepat dan aman, serta menginterpretasikan dan mempertanggungjawabkan hasil analisis secara ilmiah.”.

4.1.2 Melakukan Analisis Instruksional

Analisis instruksional dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis hierarkis (*hierarchical analysis*) yang dikombinasikan dengan analisis prosedural (*procedural analysis*). Pendekatan hierarkis digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan-kemampuan yang harus dikuasai terlebih dahulu sebagai prasyarat sebelum mahasiswa dapat mencapai kompetensi yang lebih tinggi. Pendekatan prosedural digunakan untuk menguraikan langkah-langkah kerja laboratorium yang harus dilakukan secara berurutan dan tidak dapat ditukar posisinya. Hasil analisis instruksional divisualisasikan dalam bentuk peta kompetensi yang menggambarkan hierarki dan urutan sub-kompetensi dari tingkat paling dasar (*entry behavior*) hingga mencapai Tujuan Instruksional Umum (TIU). Berikut Diagram Peta Kompetensi dari Praktikum Kimia Analisa Farmasi :



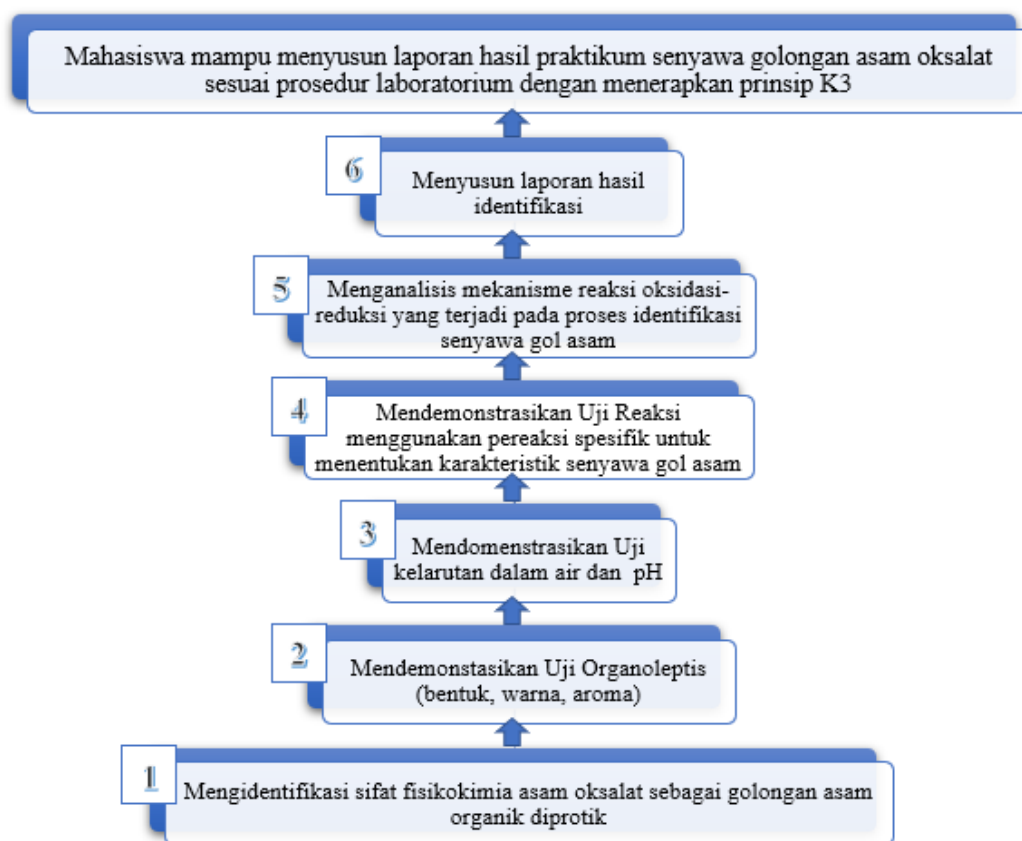


Gambar 4.12 Peta Kompetensi Praktikum Kimia Analisa Farmasi

Mata kuliah Kimia Analisa Farmasi mencakup berbagai topik praktikum, namun pada penelitian ini hanya mengembangkan satu topik praktikum, yaitu identifikasi senyawa golongan asam. Pemilihan topik tersebut didasarkan pada hasil analisis kebutuhan yang menunjukkan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar identifikasi senyawa, prinsip reaksi yang terjadi, penggunaan reagen, serta interpretasi hasil pengamatan pada praktikum identifikasi golongan asam. Selain itu, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan dosen, ditemukan bahwa praktikum identifikasi golongan asam memiliki karakteristik yang memerlukan pemahaman konseptual dan keterampilan prosedural secara bersamaan.

Mahasiswa tidak hanya dituntut mengikuti langkah kerja, tetapi juga harus memahami sifat kimia senyawa, fungsi reagen, perubahan yang terjadi selama reaksi, serta dasar pengambilan keputusan dalam identifikasi senyawa. Pada praktiknya, mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan hasil pengamatan yang diperoleh selama praktikum. Pemilihan satu topik praktikum juga dilakukan untuk menjaga fokus pengembangan produk sehingga proses desain, validasi, revisi, dan uji coba dapat dilakukan secara mendalam. Topik identifikasi golongan senyawa asam kemudian digunakan sebagai model pengembangan yang diharapkan dapat diadaptasi pada topik-topik praktikum Kimia Analisa Farmasi lainnya.

Berdasarkan hasil identifikasi analisis kebutuhan dan analisis instruksional diperoleh enam kompetensi utama yang harus dikuasai mahasiswa untuk mencapai kompetensi akhir identifikasi senyawa golongan asam. Kompetensi tersebut disusun secara hierarkis mulai dari penguasaan konsep dasar mengenai sifat fisikokimia asam oksalat, keterampilan melakukan berbagai pengujian identifikasi, kemampuan menganalisis mekanisme reaksi yang terjadi selama praktikum, hingga kemampuan menyusun laporan hasil identifikasi secara ilmiah. Keenam kompetensi tersebut kemudian dioperasionalkan menjadi Tujuan Instruksional Khusus (TIK) yang menjadi dasar dalam pengembangan materi, strategi pembelajaran, media pembelajaran, serta instrumen evaluasi pada penelitian ini. Adapun peta kompetensi Identifikasi senyawa golongan asam disajikan pada Gambar 4.9



Gambar 4.13 Peta Kompetensi Identifikasi Senyawa Golongan Asam

Peta kompetensi pada Gambar 4.13 menunjukkan bahwa pencapaian kompetensi akhir identifikasi senyawa golongan asam dibangun melalui urutan kemampuan yang bersifat hierarkis sekaligus prosedural. Mahasiswa terlebih dahulu perlu menguasai pengetahuan dasar mengenai sifat fisikokimia asam oksalat sebagai asam organik diprotik. Pengetahuan ini menjadi landasan untuk memahami alasan pemilihan metode identifikasi, fungsi setiap reagen, kondisi reaksi, dan interpretasi perubahan yang diamati. Setelah landasan konseptual terbentuk, mahasiswa bergerak ke kemampuan melakukan uji organoleptik, uji kelarutan, pengukuran pH, dan uji reaksi spesifik menggunakan KMnO_4 . Hasil seluruh pengujian kemudian dianalisis untuk menjelaskan mekanisme reaksi, menentukan karakteristik sampel, dan disusun dalam laporan ilmiah.

Ranah kognitif, kompetensi berkembang dari kemampuan memahami dan menjelaskan (C2), menerapkan konsep pada situasi pengujian (C3), menganalisis mekanisme reaksi dan data pengamatan (C4), sampai menyusun serta mengevaluasi laporan berdasarkan bukti praktikum (C5). Ranah kognitif

tidak hanya mengukur hafalan prosedur, tetapi juga menuntut mahasiswa menjelaskan sifat diprotik asam oksalat, fungsi pereaksi, hubungan antara kondisi reaksi dan hasil pengamatan, peran oksidator-reduktor, serta sumber ketidaksesuaian antara teori dan hasil.

Ranah psikomotor, mahasiswa mengembangkan keterampilan dari respons terbimbing menuju pelaksanaan yang semakin mandiri (P3–P4). Keterampilan tersebut mencakup persiapan alat dan bahan, penggunaan alat gelas, penanganan sampel, pelaksanaan uji organoleptik, pengujian kelarutan, penggunaan indikator pH, penambahan reagen, pemanasan, pengamatan perubahan warna, pencatatan hasil, pembersihan alat, dan pengelolaan limbah. Kompetensi psikomotor dinilai bukan hanya dari terselesaikannya prosedur, tetapi juga dari ketepatan urutan, keselamatan, ketelitian, kemandirian, dan konsistensi mahasiswa dalam mengikuti SOP.

Ranah afektif merupakan kompetensi lintas tahap yang melekat pada seluruh kegiatan, meskipun tidak digambarkan sebagai satu kotak tersendiri dalam hierarki Gambar 4.9. Sikap yang dikembangkan meliputi disiplin, tanggung jawab, kepatuhan terhadap K3, kejujuran ilmiah dalam mencatat data, kerja sama, ketelitian, kepedulian terhadap lingkungan laboratorium, keterbukaan terhadap umpan balik, dan rasa ingin tahu ilmiah. Ranah ini bergerak dari kesediaan merespons aturan dan arahan menuju penghargaan serta pengorganisasian nilai profesional (A3–A4).

4.1.3 Mengidentifikasi Perilaku dan Karakteristik Awal Peserta Didik

Tahap mengidentifikasi perilaku dan karakteristik awal peserta didik merupakan bagian penting dalam sistem desain instruksional yang dilaksanakan secara paralel dengan analisis instruksional. Tahap ini bertujuan untuk memahami siapa sesungguhnya peserta didik yang akan menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan, dalam kondisi dan konteks seperti apa mereka belajar, serta kompetensi awal apa yang telah mereka miliki sebelum mengikuti pembelajaran. Pemahaman mendalam terhadap karakteristik peserta didik menjadi dasar dalam mengambil keputusan desain instruksional yang tepat sasaran, realistis, dan efektif.

Identifikasi perilaku dan karakteristik awal peserta didik dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai kemampuan awal serta karakteristik mahasiswa yang dapat memengaruhi proses dan hasil belajar. Menurut Suparman (2021), perilaku awal (*entry behavior*) merupakan kompetensi yang telah dikuasai peserta didik sebelum mengikuti kegiatan instruksional, sedangkan karakteristik awal peserta didik merupakan ciri-ciri yang dimiliki peserta didik yang perlu dipertimbangkan dalam merancang pembelajaran. Informasi tersebut penting untuk menentukan titik awal pembelajaran sehingga kesenjangan antara kemampuan awal dan kompetensi yang ditargetkan dapat dijumpai melalui desain instruksional yang tepat. Identifikasi dilakukan melalui observasi pembelajaran praktikum, wawancara dengan dosen dan mahasiswa, angket analisis kebutuhan, serta analisis dokumen hasil belajar mahasiswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menghasilkan dua output utama, yaitu: (1) Perilaku Awal (*entry behaviour*), dan (2) Karakteristik Awal Peserta Didik

A. Perilaku Awal (Entry Behavior)

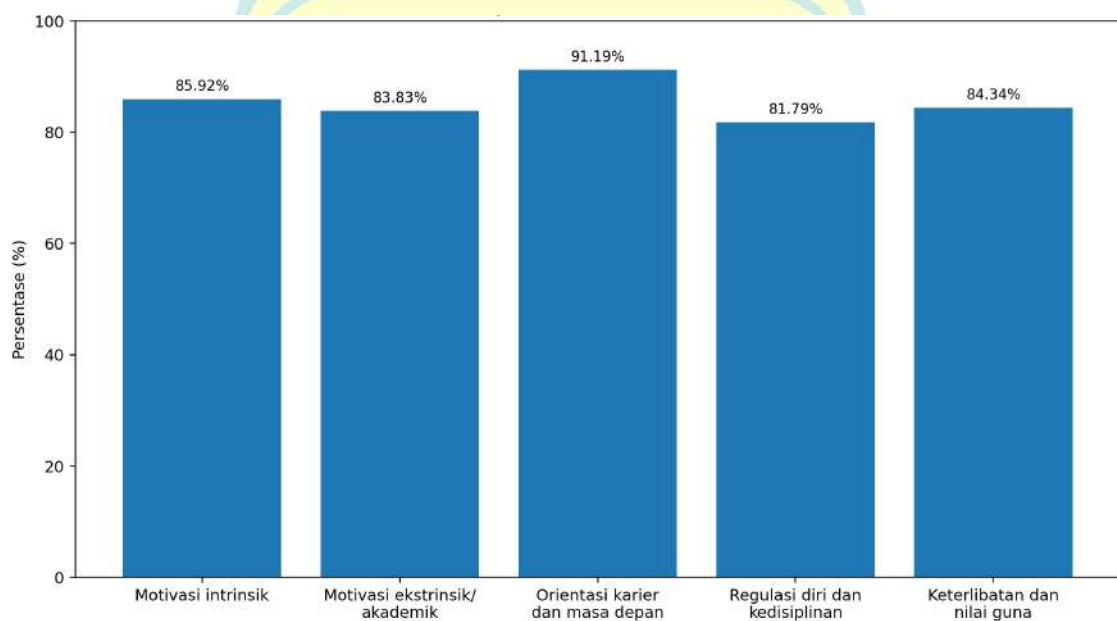
Identifikasi perilaku dan karakteristik awal peserta didik dilakukan untuk menentukan titik awal pembelajaran, bentuk dukungan yang diperlukan, serta strategi yang paling sesuai dengan profil mahasiswa. Perilaku awal (*entry behavior*) merujuk pada pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki mahasiswa sebelum mengikuti pembelajaran, sedangkan karakteristik awal mencakup motivasi, kebiasaan belajar, preferensi belajar, akses terhadap sumber belajar, pola interaksi, dan kondisi lain yang memengaruhi keberhasilan pembelajaran.

Mata kuliah prasyarat pada mata kuliah ini adalah Mahasiswa telah menempuh mata kuliah Kimia Dasar, Kimia Organik, dan Kimia Analitik Dasar. Dengan bekal tersebut, mahasiswa secara teoritis telah mengenal konsep asam-basa, reaksi redoks, stoikiometri, sifat fisikokimia senyawa, larutan, dan penggunaan alat laboratorium dasar. Akan tetapi, hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa pengetahuan prasyarat tersebut belum selalu dapat diterapkan pada konteks analisis farmasi. Mahasiswa masih mengalami kesulitan menjelaskan alasan ilmiah suatu prosedur, menghubungkan fungsi reagen dengan hasil pengamatan, dan mengambil keputusan ketika kondisi praktikum berbeda dari

petunjuk. Selain itu, mahasiswa juga sudah memiliki kemampuan dasar laboratorium. Keterampilan dasar laboratorium mahasiswa tidak dapat dikategorikan secara sederhana sebagai sudah atau belum dikuasai. Mahasiswa telah memiliki pengalaman awal pada beberapa alat dan prosedur, tetapi tingkat kemandirian, ketelitian, dan konsistensinya berbeda-beda.

B. Karakteristik Awal Peserta Didik

a. Motivasi Belajar

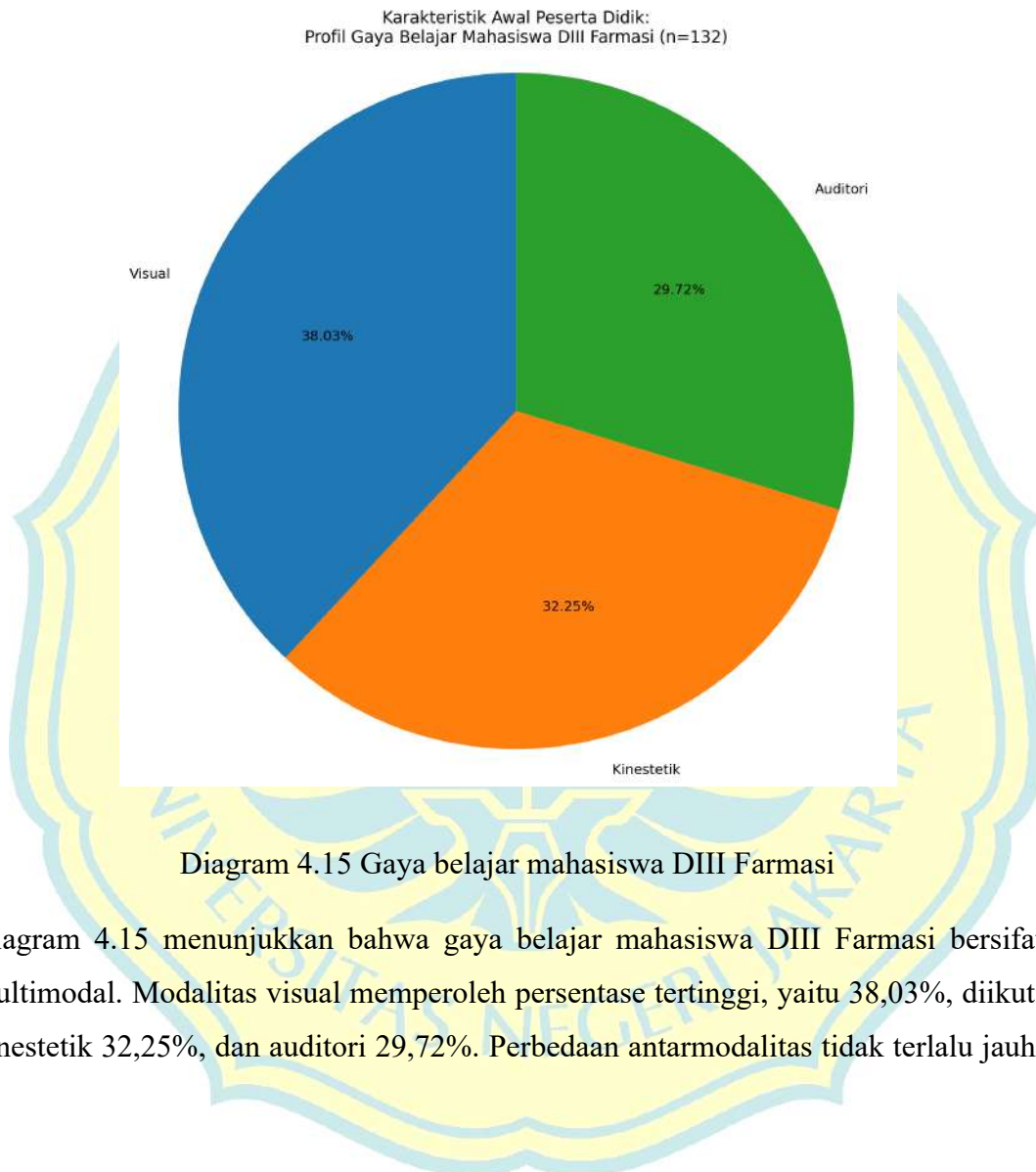


Grafik 4.14 Motivasi Belajar Mahasiswa DIII Farmasi

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa motivasi mahasiswa secara keseluruhan berada pada kategori sangat tinggi dengan persentase 85,32%. Orientasi karier dan masa depan merupakan aspek terkuat (91,19%), sedangkan regulasi diri dan kedisiplinan belajar merupakan aspek relatif terendah (81,79%). Pada tingkat butir, keinginan memperdalam pengetahuan dan keyakinan bahwa ilmu bermanfaat sangat tinggi, tetapi kebiasaan memiliki jadwal belajar rutin dan kemampuan mempertahankan belajar ketika motivasi menurun relatif lebih lemah. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki alasan kuat untuk belajar, tetapi masih memerlukan struktur eksternal berupa jadwal pre-lab, tenggat,

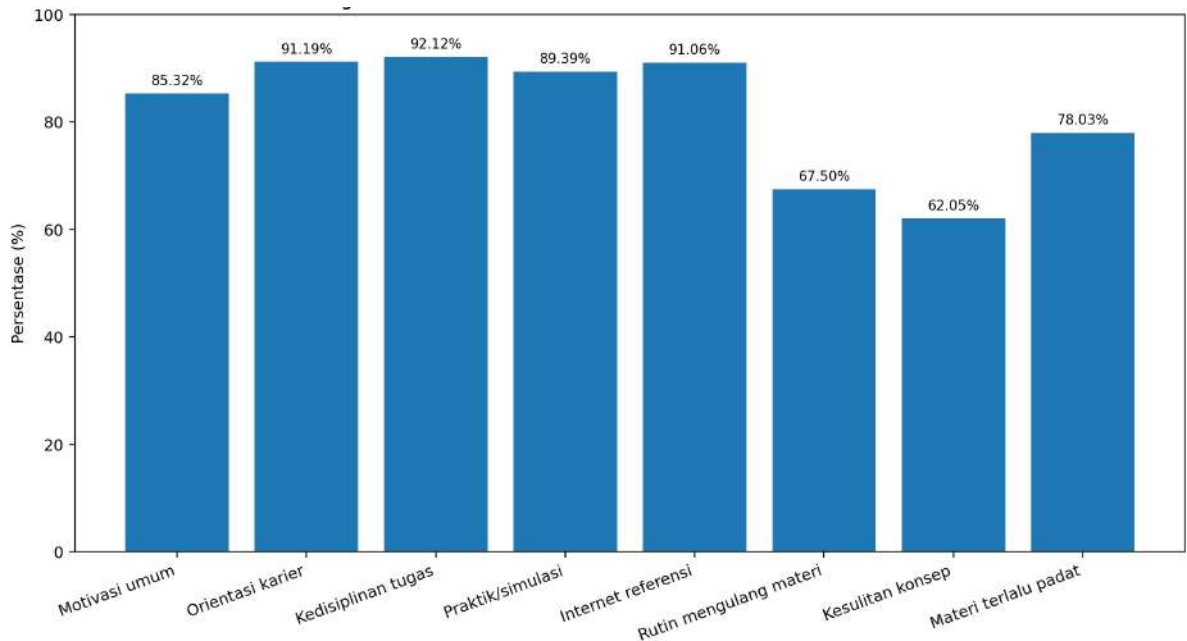
checklist, dan umpan balik untuk mengubah motivasi menjadi perilaku belajar yang konsisten.

b. Gaya Belajar



sehingga pembelajaran sebaiknya memadukan visualisasi prosedur dan reaksi, penjelasan lisan dan diskusi, serta praktik langsung.

c. Grafik Ringkasan Karakteristik Awal



Grafik 4.16 Karakteristik awal peserta didik

Secara umum, karakteristik awal mahasiswa DIII Farmasi ditandai oleh motivasi yang tinggi, orientasi karier yang kuat, dan kesiapan mengikuti tugas akademik. Mahasiswa juga sangat responsif terhadap pembelajaran berbasis praktik dan sumber digital. Namun, tantangan utama terletak pada konsistensi mengulang materi, kepadatan materi, keterbatasan waktu belajar, dan kesulitan memahami konsep. Karena itu, desain pembelajaran yang dikembangkan melalui modul dan video pre-lab menjadi relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut.

Berdasarkan hasil identifikasi perilaku dan karakteristik awal peserta didik dapat disimpulkan bahwa mahasiswa DIII Farmasi telah memiliki pengetahuan prasyarat dan keterampilan dasar laboratorium yang memadai untuk mengikuti praktikum Kimia Analisa Farmasi, namun kemampuan tersebut belum sepenuhnya dapat diterapkan dalam konteks analisis farmasi secara komprehensif. Mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami prinsip ilmiah di balik prosedur praktikum, menghubungkan konsep teoritis dengan hasil pengamatan, serta melakukan analisis dan interpretasi hasil praktikum secara mendalam. Di sisi lain,

mahasiswa memiliki motivasi belajar yang sangat tinggi, orientasi karier yang kuat, serta kecenderungan gaya belajar multimodal dengan dominasi visual, sehingga membutuhkan pembelajaran yang memadukan penjelasan konseptual, visualisasi prosedur, dan pengalaman praktik secara langsung. Oleh karena itu, desain pembelajaran praktikum berbasis *Nine Events of Instruction* didukung oleh modul praktikum dan video pembelajaran dipandang sesuai untuk memfasilitasi kebutuhan tersebut. Pengembangan ini diharapkan dapat membantu mahasiswa membangun pemahaman konseptual sebelum praktikum, meningkatkan keterampilan laboratorium, serta mengembangkan kemampuan analisis dan interpretasi hasil praktikum secara lebih sistematis.

4.1.4 Menulis Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Tujuan Instruksional Khusus (TIK) dirumuskan berdasarkan hasil analisis instruksional dengan mengacu pada gambaran kebutuhan, kompetensi dan hasil analisis peserta didik. TIK merupakan penjabaran operasional dari setiap komponen sub kemampuan yang ada di peta kompetensi. Berikut daftar Tujuan Instruksional Khusus (TIK) untuk topik Identifikasi Senyawa Golongan asam yang disajikan pada tabel 4.17

Tabel 4.17 Tujuan Instruksional Khusus (TIK) Identifikasi Senyawa Golongan Asam Oksalat

No	TIK	Ranah & Level Bloom	Rumusan Singkat
1	Mengidentifikasi sifat fisikokimia	C2	Mahasiswa DIII Farmasi (A) mampu mengidentifikasi sifat fisikokimia asam oksalat yang meliputi bentuk kristal, kelarutan, titik leleh, dan sifat asam (B) setelah mempelajari modul praktikum dan video pembelajaran sebelum kegiatan laboratorium (C) dengan ketepatan minimal 80% sesuai indikator pada lembar evaluasi pra-lab (D).
2	Mendemonstrasikan uji organoleptik	C3	Mahasiswa DIII Farmasi (A) mampu mendemonstrasikan uji organoleptik terhadap sampel meliputi bentuk, warna, dan aroma (B) menggunakan sampel dan mengikuti SOP praktikum di laboratorium (C) dengan melaksanakan seluruh langkah sesuai SOP tanpa kesalahan prosedur (D).
3	Mendemonstrasikan uji kelarutan & pengukuran pH	C3	Mahasiswa DIII Farmasi (A) mampu mendemonstrasikan uji kelarutan dan pengukuran pH sampel (B) menggunakan pelarut, alat, dan bahan sesuai prosedur praktikum (C) dengan ketepatan minimal 80% dan sesuai SOP (D)
4	Mendemonstrasikan uji reaksi dengan pereaksi spesifik (KMnO_4)	C3	Mahasiswa DIII Farmasi (A) mampu mendemonstrasikan uji reaksi asam oksalat menggunakan pereaksi KMnO_4 serta mengamati perubahan yang terjadi (B) menggunakan pereaksi KMnO_4 sesuai prosedur praktikum di laboratorium (C) dengan melaksanakan seluruh tahapan sesuai SOP dan mengamati hasil reaksi secara benar (D).
5	Menganalisis mekanisme reaksi redoks serta menginterpretasikan hasil identifikasi	C4	Mahasiswa DIII Farmasi (A) mampu menganalisis mekanisme reaksi redoks dan menginterpretasikan hasil identifikasi asam oksalat berdasarkan seluruh data pengujian (B) berdasarkan hasil uji organoleptik, kelarutan, pH, dan reaksi dengan KMnO_4 yang diperoleh selama praktikum (C) dengan ketepatan minimal 80% sesuai rubrik penilaian (D).
6	Menyusun laporan hasil identifikasi	C6	Mahasiswa DIII Farmasi (A) mampu menyusun laporan hasil identifikasi asam oksalat (B) berdasarkan data hasil praktikum menggunakan format laporan praktikum yang telah ditentukan (C) dengan laporan yang lengkap, sistematis, dan sesuai kaidah penulisan ilmiah sehingga memperoleh skor minimal 80% berdasarkan rubrik penilaian (D).

Berdasarkan Tabel 4.17, tujuan instruksional khusus (TIK) yang dirumuskan telah mencakup kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa dalam praktikum identifikasi senyawa golongan asam, khususnya asam oksalat. TIK disusun menggunakan pendekatan ABCD (*Audience, Behavior, Condition, Degree*) sehingga setiap tujuan pembelajaran memiliki rumusan yang jelas, terukur, dan dapat dijadikan dasar dalam penyusunan strategi pembelajaran maupun instrumen penilaian.

Urutan TIK menunjukkan adanya tahapan kompetensi yang bersifat hierarkis, dimulai dari penguasaan pengetahuan konseptual mengenai sifat fisikokimia asam oksalat, prinsip identifikasi, dan mekanisme reaksi yang mendasari pengujian. Kompetensi tersebut kemudian dilanjutkan pada keterampilan praktikum yang meliputi pelaksanaan identifikasi organoleptik, uji kelarutan, pengukuran pH, uji reaksi warna. Pada tahap yang lebih tinggi, mahasiswa diharapkan mampu menganalisis hasil pengamatan, menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh, mendokumentasikan hasil praktikum dalam bentuk laporan ilmiah, serta mengevaluasi kesesuaian hasil praktikum dengan teori yang berlaku.

Rumusan TIK tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan prosedur praktikum, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir analitis, evaluatif, dan reflektif. Dengan demikian, TIK yang disusun telah mencerminkan kompetensi yang dibutuhkan mahasiswa untuk melaksanakan praktikum identifikasi senyawa golongan asam secara benar, sistematis, dan ilmiah.

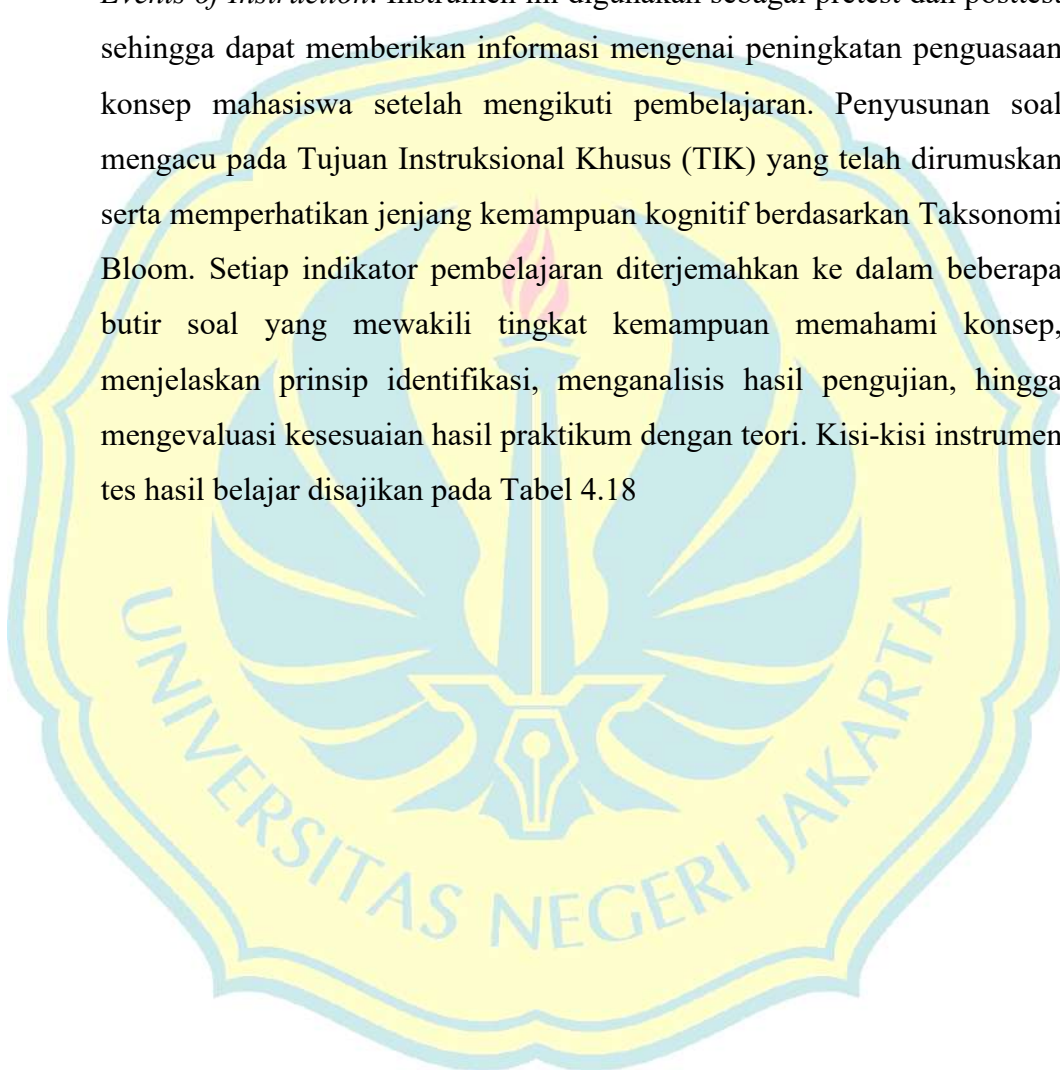
4.1.5 Pengembangan Alat Penilaian Hasil Belajar

Penyusunan alat penilaian mengacu pada prinsip pengembangan instruksional yang menekankan keselarasan antara tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi. Oleh karena itu, setiap instrumen yang dikembangkan dirancang berdasarkan TIK yang telah dirumuskan sebelumnya sehingga setiap kompetensi yang diharapkan dapat terukur secara tepat. Adapun alat penilai hasil belajar yang dikembangkan

padaPraktikum Identifikasi senyawa golongan asam adalah sebagai berikut :

1. Kisi-kisi instrumen penilaian hasil belajar

Tes hasil belajar dikembangkan untuk mengukur pencapaian kompetensi kognitif mahasiswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran menggunakan desain pembelajaran praktikum berbasis *Nine Events of Instruction*. Instrumen ini digunakan sebagai pretest dan posttest sehingga dapat memberikan informasi mengenai peningkatan penguasaan konsep mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran. Penyusunan soal mengacu pada Tujuan Instruksional Khusus (TIK) yang telah dirumuskan serta memperhatikan jenjang kemampuan kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom. Setiap indikator pembelajaran diterjemahkan ke dalam beberapa butir soal yang mewakili tingkat kemampuan memahami konsep, menjelaskan prinsip identifikasi, menganalisis hasil pengujian, hingga mengevaluasi kesesuaian hasil praktikum dengan teori. Kisi-kisi instrumen tes hasil belajar disajikan pada Tabel 4.18



Tabel 4.18 Kisi-Kisi Tes Hasil Belajar Praktikum Analisis Kualitatif Asam Oksalat

Materi	Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Bentuk Soal	TIK yang diukur	Jml Soal	Bobot
Identifikasi Senyawa Golongan Asam (Asam Oksalat)	Mahasiswa mampu mengidentifikasi sifat fisikokimia asam oksalat	Mengidentifikasi sifat fisikokimia asam oksalat	Pilihan Ganda	TIK 1	4	16%
	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip identifikasi organoleptik	Menjelaskan prinsip identifikasi organoleptik	Pilihan Ganda	TIK 2	4	16%
	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip uji kelarutan dan pH	Menjelaskan prinsip uji kelarutan dan pengukuran pH	Pilihan Ganda	TIK 3	4	16%
	Mahasiswa mampu menganalisis mekanisme reaksi redoks menggunakan KMnO_4	Menjelaskan mekanisme reaksi redoks antara asam oksalat dan KMnO_4	Pilihan Ganda	TIK 5	4	16%
	Mahasiswa mampu menganalisis hasil identifikasi	Menganalisis hasil pengamatan organoleptik, kelarutan, pH, dan reaksi warna	Pilihan Ganda + Esai	TIK 2, 3, 4	6 (4 PG + 2 Esai)	24%
	Mahasiswa mampu menyimpulkan identitas sampel	Menyimpulkan identitas sampel berdasarkan seluruh hasil pengujian	Esai	TIK 5	2	8%
	Mahasiswa mampu mengevaluasi hasil praktikum	Mengevaluasi kesesuaian hasil praktikum dengan teori dan mengidentifikasi sumber kesalahan	Esai	TIK 6	1	4%
Jumlah					25 Soal	100%

Berdasarkan Tabel 4.18 terlihat bahwa instrumen tes hasil belajar terdiri atas 20 soal pilihan ganda dan 5 soal esai. Soal-soal tersebut disusun untuk mengukur seluruh indikator pembelajaran mulai dari pemahaman sifat fisikokimia asam oksalat, prinsip identifikasi, mekanisme reaksi redoks menggunakan KMnO_4 , kemampuan menganalisis hasil pengamatan, hingga kemampuan menyimpulkan identitas sampel dan mengevaluasi kesesuaian hasil praktikum dengan teori. Dengan demikian, instrumen tes tidak hanya mengukur kemampuan mengingat dan memahami konsep, tetapi juga kemampuan berpikir tingkat tinggi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

2. Lembar Observasi Praktikum

Penelitian ini juga mengembangkan instrumen penilaian ranah psikomotor untuk mengukur keterampilan mahasiswa selama melaksanakan kegiatan praktikum. Penilaian psikomotor diperlukan karena keberhasilan pembelajaran praktikum tidak hanya ditentukan oleh penguasaan konsep, tetapi juga oleh kemampuan mahasiswa dalam menerapkan prosedur kerja laboratorium secara tepat, sistematis, dan sesuai standar operasional.

Rubrik penilaian psikomotor disusun berdasarkan Tujuan Instruksional Khusus (TIK) yang berkaitan dengan keterampilan praktikum, mulai dari tahap persiapan praktikum, penggunaan alat laboratorium, pelaksanaan setiap tahapan identifikasi senyawa golongan asam, hingga dokumentasi hasil praktikum. Penilaian dilakukan melalui observasi langsung oleh dosen atau observer selama kegiatan praktikum berlangsung menggunakan skala penilaian empat tingkat. Dengan demikian, proses penilaian tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga memperhatikan kualitas proses yang dilakukan mahasiswa selama melaksanakan praktikum. Rubrik penilaian psikomotor yang dikembangkan disajikan pada Tabel 4.19.

Tabel. 4.19 Rubrik Penilaian Ranah Psikomotorik Praktikum Identifikasi Senyawa Asam Oksalat

No	Aspek Psikomotor	TIK yang Diukur	Keterangan
1	Persiapan praktikum	TIK 2-4	Kesiapan alat/bahan adalah syarat K3 sebelum pelaksanaan uji manapun
2	Penggunaan alat laboratorium	TIK 2-4	Keterampilan teknis dasar yang mendasari seluruh demonstrasi uji
3	Pelaksanaan uji organoleptik	TIK 2	Selaras langsung dengan "Mendemonstrasikan Uji Organoleptis"
4	Pelaksanaan uji kelarutan	TIK 3	Bagian dari "Mendemonstrasikan Uji kelarutan dalam air dan pH"
5	Pengukuran pH	TIK 3	Bagian dari TIK 3 yang sama (kelarutan dan pH digabung dalam satu TIK)
6	Pelaksanaan uji reaksi warna KMnO_4	TIK 4	Selaras langsung dengan "Mendemonstrasikan Uji Reaksi menggunakan pereaksi spesifik"
7	Ketelitian selama praktikum	TIK 2-5	Ketelitian mendukung validitas hasil di setiap tahap uji, termasuk dasar bagi TIK 5
8	Dokumentasi hasil praktikum	TIK 6	Bagian awal dari "Menyusun laporan hasil identifikasi"
9	Komunikasi hasil praktikum	TIK 6	Bagian dari penyampaian laporan hasil identifikasi
10	Penyelesaian praktikum	TIK 6	Pembersihan & pengelolaan limbah adalah penerapan K3 di akhir prosedur

Skor Maksimum = 40

Nilai Psikomotor = $(\text{Skor diperoleh} \div 40) \times 100$

Rubrik Penskoran

Skor	Kriteria
4	Melakukan seluruh indikator dengan sangat tepat, mandiri, konsisten, dan tanpa kesalahan prosedural.
3	Melakukan indikator dengan benar, terdapat kesalahan kecil namun tidak memengaruhi hasil praktikum.
2	Mampu melakukan indikator tetapi masih memerlukan bimbingan atau melakukan beberapa kesalahan prosedural.
1	Belum mampu melakukan indikator sesuai prosedur dan memerlukan bimbingan penuh.

Berdasarkan Tabel 4.19 dapat diketahui bahwa rubrik penilaian psikomotor terdiri atas sepuluh aspek keterampilan yang mewakili seluruh tahapan praktikum identifikasi senyawa golongan asam. Aspek yang dinilai meliputi persiapan praktikum, penggunaan alat laboratorium, pelaksanaan uji organoleptik, uji kelarutan, pengukuran pH, uji reaksi warna menggunakan KMnO_4 , ketelitian selama praktikum, dokumentasi hasil pengamatan, komunikasi hasil praktikum, serta penyelesaian kegiatan praktikum.

Setiap aspek dinilai menggunakan skala 1–4 yang menggambarkan tingkat penguasaan keterampilan mahasiswa, mulai dari belum mampu melaksanakan prosedur hingga mampu melaksanakan seluruh prosedur secara mandiri, tepat, dan sesuai standar operasional laboratorium. Penggunaan rubrik ini diharapkan mampu menghasilkan penilaian yang lebih objektif, konsisten, dan terstandar dalam mengukur keterampilan praktikum mahasiswa sekaligus memberikan informasi mengenai aspek-aspek keterampilan yang masih memerlukan perbaikan selama proses pembelajaran.

3. Rubrik Penilaian Afektif

Instrumen penilaian ranah afektif bertujuan untuk mengukur sikap mahasiswa selama mengikuti kegiatan praktikum. Penilaian afektif menjadi penting karena praktikum Kimia Analisa Farmasi tidak hanya menuntut penguasaan konsep dan keterampilan laboratorium, tetapi juga pembentukan sikap profesional yang mencerminkan tanggung jawab, disiplin, kepatuhan terhadap keselamatan kerja, serta etika dalam bekerja di laboratorium.

Rubrik penilaian afektif disusun berdasarkan karakteristik pembelajaran praktikum dan kompetensi sikap yang diharapkan dimiliki oleh mahasiswa. Aspek yang dinilai meliputi disiplin, kepatuhan terhadap prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), tanggung jawab, kejujuran ilmiah, kerja sama, ketelitian, kepedulian terhadap lingkungan laboratorium, dan sikap ilmiah selama praktikum. Penilaian dilakukan melalui observasi langsung menggunakan skala empat tingkat sehingga perilaku mahasiswa dapat dinilai secara objektif selama kegiatan praktikum berlangsung. Rubrik penilaian afektif disajikan pada Tabel 4.20

Tabel 4.20 Rubrik Penilaian Afektif Pada Praktikum Analisis Senyawa Golongan Asam Oksalat

No	Aspek Afektif	TIK	Keterangan Kesesuaian
1	Disiplin	Seluruh TIK	Kedisiplinan waktu dan mengikuti instruksi adalah prasyarat sikap bagi pencapaian TIK 1–6 secara berurutan
2	Kepatuhan terhadap K3	TIK 2, 3, 4	Saat pelaksanaan uji organoleptis, kelarutan/pH, dan reaksi KMnO_4 yang melibatkan bahan berbahaya
3	Tanggung Jawab	Seluruh TIK	Sikap menjaga alat dan menyelesaikan tugas mendasari keberhasilan seluruh tahap TIK 1–6
4	Kejujuran Ilmiah	TIK 5, TIK 6	Data yang tidak direayasa adalah syarat validitas untuk menganalisis mekanisme redoks (TIK 5) dan menyusun laporan hasil identifikasi (TIK 6)
5	Kerja Sama	TIK 2,3,4,5	Bersifat lintas-tahap, tidak terikat pada TIK kognitif/psikomotor spesifik
6	Ketelitian	TIK 2, 3, 4	Ketelitian prosedural langsung menentukan keberhasilan demonstrasi uji organoleptis, kelarutan/pH, dan reaksi KMnO_4
7	Sikap Ilmiah	TIK 5	Rasa ingin tahu dan berpikir kritis adalah dasar sikap bagi kemampuan menganalisis mekanisme reaksi oksidasi-reduksi secara mendalam

Skor Maksimum = 32

Nilai Afektif = $(\text{Skor diperoleh} / 32) \times 100$

Rubrik Penskoran

Skor	Kriteria
4	Sangat Baik (indikator ditunjukkan secara konsisten tanpa diingatkan)
3	Baik (indikator ditunjukkan dengan sedikit arahan)
2	Cukup (indikator ditunjukkan tetapi masih sering memerlukan bimbingan)
1	Kurang (indikator belum tampak atau sering diabaikan)

Berdasarkan Tabel 4.20 terlihat bahwa rubrik penilaian afektif terdiri atas tujuh aspek sikap yang mendukung keberhasilan pelaksanaan praktikum. Setiap aspek dirumuskan dalam bentuk indikator perilaku yang dapat diamati secara langsung oleh observer sehingga penilaian tidak hanya

didasarkan pada kesan umum, tetapi pada perilaku nyata yang ditunjukkan mahasiswa selama kegiatan praktikum berlangsung.

Rubrik penilaian afektif ini tidak hanya difokuskan pada kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan praktikum, tetapi juga pada pembentukan karakter profesional yang diperlukan dalam bidang kefarmasian, seperti kedisiplinan, tanggung jawab, kepatuhan terhadap prosedur keselamatan kerja, kejujuran dalam pencatatan data, kemampuan bekerja sama, serta kepedulian terhadap kebersihan dan keselamatan laboratorium. Dengan demikian, instrumen penilaian yang dikembangkan telah mencakup ketiga ranah hasil belajar, yaitu ranah kognitif, psikomotor, dan afektif, sehingga mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai pencapaian kompetensi mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran praktikum berbasis *Nine Events of Instruction*.

4. Rubrik Penilaian Laporan Praktikum

Penilaian laporan praktikum merupakan instrumen yang penting dalam kegiatan praktikum karena laporan praktikum digunakan sebagai alat untuk mengevaluasi kemampuan mahasiswa dalam mendokumentasikan hasil kegiatan praktikum secara ilmiah. Penilaian laporan praktikum juga dilakukan untuk mengetahui sejauh mana mahasiswa mampu menyajikan data hasil pengamatan, melakukan analisis, menghubungkan hasil praktikum dengan konsep teori, serta menyusun kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh selama kegiatan laboratorium. Penilaian menggunakan skala empat tingkat sehingga setiap komponen laporan dapat dinilai secara objektif dan konsisten. Rubrik penilaian laporan praktikum disajikan pada Tabel 4.21

Tabel 4.21 Rubrik Penilaian Laporan Praktikum

No	Aspek yang Dinilai	TIK/TIU yang Didukung	Keterangan Kesesuaian
1	Kelengkapan laporan	TIK 6	Sejalan langsung dengan "Menyusun laporan hasil identifikasi" — komponen laporan lengkap adalah indikator utama pencapaian TIK 6

2	Penyajian data hasil pengamatan	TIK 6	Data hasil pengamatan (organoleptis, kelarutan/pH, reaksi KMnO_4) disajikan sistematis sebagai bagian penyusunan laporan
3	Ketepatan perhitungan	TIK 1-4	Perhitungan (misal pH, stoikiometri reaksi) menguji pemahaman konsep sifat fisikokimia dan dasar kuantitatif yang mendasari identifikasi kualitatif
4	Analisis dan pembahasan	TIK 1-5	Menjelaskan fungsi reagen dan mekanisme reaksi selaras langsung dengan "Menganalisis mekanisme reaksi oksidasi-reduksi"; menghubungkan hasil keempat uji dengan teori menguatkan pemahaman TIK 1–5 secara terintegrasi
5	Kesimpulan	TIK 6	Kesimpulan yang sesuai tujuan dan didukung hasil adalah bagian inti dari penyusunan laporan hasil identifikasi
6	Identifikasi sumber kesalahan	TIK 5	Analisis faktor penyebab kesalahan (misalnya warna KMnO_4 tidak memudar) menuntut pemahaman mendalam terhadap mekanisme reaksi yang seharusnya terjadi
7	Penggunaan bahasa ilmiah	TIK 6	Bagian dari kualitas penyusunan laporan sebagai dokumen ilmiah
8	Kerapian dan sistematika penulisan	TIK 6	Format dan sistematika adalah aspek teknis penyusunan laporan hasil identifikasi

Skor Maksimum = 32

Nilai Laporan = $(\text{Skor yang diperoleh} \div 32) \times 100$

Rubrik Penskoran

Skor	Kriteria
4	Sangat baik, memenuhi seluruh indikator secara lengkap, tepat, dan sistematis.
3	Baik, memenuhi sebagian besar indikator dengan sedikit kekurangan.
2	Cukup, memenuhi sebagian indikator tetapi masih terdapat beberapa kekurangan yang memengaruhi kualitas laporan.
1	Kurang, belum memenuhi indikator yang diharapkan.

Berdasarkan Tabel 4.21, rubrik penilaian laporan praktikum terdiri atas delapan aspek yang mencakup kelengkapan laporan, penyajian data hasil pengamatan, ketepatan perhitungan, kualitas analisis dan pembahasan, penyusunan kesimpulan, identifikasi sumber kesalahan, penggunaan bahasa ilmiah, serta kerapian penulisan. Aspek-aspek tersebut dipilih untuk

memastikan bahwa laporan praktikum tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi hasil percobaan, tetapi juga sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah dan analitis mahasiswa.

Rubrik penilaian laporan ini mendorong Mahasiswa untuk tidak hanya menyajikan data hasil praktikum, tetapi juga mampu menginterpretasikan hasil pengamatan, menghubungkannya dengan konsep teoritis, menjelaskan mekanisme reaksi yang terjadi, serta mengevaluasi faktor-faktor yang memengaruhi hasil praktikum. Sehingga, rubrik penilaian laporan praktikum menjadi pelengkap instrumen penilaian kognitif dan psikomotor, sehingga keseluruhan instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini mampu mengukur pencapaian kompetensi mahasiswa secara komprehensif pada ranah kognitif, psikomotor, dan afektif sesuai karakteristik pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi berbasis *Nine Events of Instruction*.

4.1.6 Hasil Penyusunan Strategi Instruksional

Strategi instruksional merupakan rancangan sistematis yang menggambarkan urutan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan untuk membantu mahasiswa mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Penyusunan strategi instruksional dalam penelitian ini didasarkan pada hasil analisis kebutuhan, karakteristik awal mahasiswa, tujuan instruksional khusus, serta karakteristik materi Praktikum Kimia Analisa Farmasi. Strategi ini berfungsi sebagai pedoman bagi dosen dalam mengorganisasikan pengalaman belajar sehingga proses pembelajaran berlangsung secara terarah, efektif, dan bermakna.

Strategi instruksional yang dikembangkan pada ada penelitian ini mengintegrasikan model *Nine Events of Instruction* yang dikemukakan oleh Gagné ke dalam pelaksanaan praktikum identifikasi kualitatif asam oksalat. Kesembilan peristiwa pembelajaran tersebut meliputi: (1) *gaining attention*, (2) *informing learners of objectives*, (3) *stimulating recall of prior learning*, (4) *presenting the content*, (5) *providing learning guidance*, (6) *eliciting performance*, (7) *providing feedback*, (8) *assessing performance*, dan (9)

enhancing retention and transfer. Penerapan kesembilan tahapan tersebut dimaksudkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang tidak hanya berfokus pada penguasaan prosedur praktikum, tetapi juga mendorong mahasiswa membangun pemahaman konseptual, mengembangkan keterampilan laboratorium, serta melakukan refleksi terhadap hasil belajar yang diperoleh.

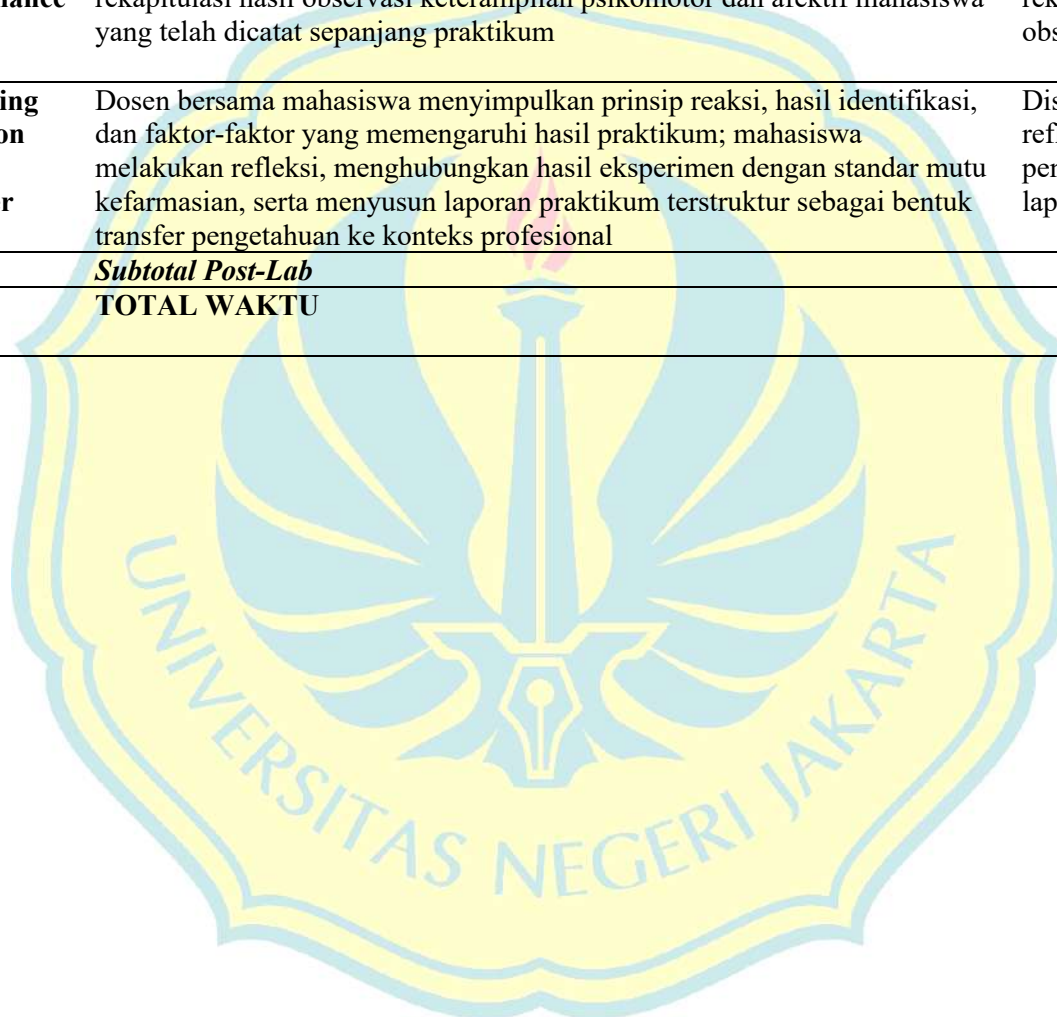
Strategi instruksional ini diterapkan pada tahap *field trial* setelah produk berupa modul praktikum dan video *pembelajaran* direvisi berdasarkan masukan dari *one to one evaluation by experts*, *one to one evaluation by learners*, dan *small group evaluation*. Adapun rincian strategi instruksional yang digunakan dalam pelaksanaan uji lapangan disajikan pada Tabel 4.22



Tabel 4.22 Desain Pembelajaran Praktikum Kimia Analisa Farmasi Berbasis *Nine Events Of Instruction*
Pada Topik Identifikasi Kualitatif Asam Oksalat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)

Fase	Event Ke-	Nine Events of Instruction	Garis Besar Kegiatan	Metode	Media/Alat	Waktu (menit)
PRE-LAB	1	Gaining Attention	Mahasiswa mengamati video reaksi pembentukan endapan untuk menarik perhatian dan memunculkan rasa ingin tahu terhadap fenomena kimia yang akan dipelajari	Apersepsi, ceramah interaktif	Video demonstrasi, LCD, modul	5
	2	Informing Learners of Objectives	Mahasiswa membaca tujuan praktikum dan menuliskan checklist keterampilan yang ingin dikuasai sebagai bentuk kesadaran capaian belajar	Tanya jawab, diskusi	LCD, modul	5
	3	Stimulating Recall of Prior Learning	Mahasiswa mengingat kembali konsep prasyarat mengenai sifat fisikokimia asam oksalat, prinsip reaksi, fungsi pereaksi, serta mengerjakan pretest sebagai pengukuran baseline pemahaman	Tanya jawab, diskusi, pretest	Soal pretest, modul	25
Subtotal Pre-Lab						35
DURING-LAB	4	Presenting the Content	Mahasiswa mengamati video pembelajaran yang menjelaskan prinsip reaksi, visualisasi prosedur praktikum, penggunaan alat, dan interpretasi hasil pengamatan, kemudian menyusun langkah kerja sendiri	Demonstrasi melalui video	Video pembelajaran, LCD	10
	5	Providing Learning Guidance	Mahasiswa saling mendemonstrasikan teknik pengamatan organoleptis dan uji kelarutan dalam kelompok, didampingi dosen yang menjelaskan titik kritis praktikum, teknik penggunaan alat, keselamatan kerja (K3), dan kesalahan yang perlu dihindari	Demonstrasi terbimbing, diskusi	Modul praktikum, alat laboratorium	10
	6	Eliciting Performance	Mahasiswa melaksanakan seluruh prosedur uji identifikasi (organoleptis, kelarutan, pH, reaksi KMnO_4) secara mandiri berkelompok menggunakan modul yang telah direvisi, dan mencatat hasil pengamatan pada lembar kerja/logbook secara real-time	Praktikum kelompok	Modul, alat dan bahan laboratorium	75
	7	Providing Feedback	Mahasiswa mendiskusikan hasil identifikasi dan menganalisis penyebab apabila terjadi perbedaan pengamatan antarkelompok; dosen memberikan umpan balik formatif secara langsung terhadap teknik kerja dan ketepatan interpretasi hasil selama praktikum berlangsung	Diskusi kelompok, observasi terbimbing	Modul, rubrik observasi	10

		<i>Subtotal During-Lab</i>	105
POST-LAB	8	Assessing Performance Penilaian capaian belajar melalui posttest (mengukur ranah kognitif) serta rekapitulasi hasil observasi keterampilan psikomotor dan afektif mahasiswa yang telah dicatat sepanjang praktikum	Tes tertulis, rekapitulasi observasi Soal posttest, rubrik psikomotor, rubrik afektif 25
	9	Enhancing Retention and Transfer Dosen bersama mahasiswa menyimpulkan prinsip reaksi, hasil identifikasi, dan faktor-faktor yang memengaruhi hasil praktikum; mahasiswa melakukan refleksi, menghubungkan hasil eksperimen dengan standar mutu kefarmasian, serta menyusun laporan praktikum terstruktur sebagai bentuk transfer pengetahuan ke konteks profesional	Diskusi, refleksi, penugasan laporan Modul, papan tulis, format laporan hasil praktikum 10
		<i>Subtotal Post-Lab</i>	35
		TOTAL WAKTU	175
			menit



Strategi instruksional pada Tabel 4.22 disusun berdasarkan sintaks *Nine Events of Instruction* yang diintegrasikan ke dalam kegiatan praktikum Kimia Analisa Farmasi pada topik Analisa Kualitatif Asam Oksalat. Strategi ini dirancang untuk memfasilitasi kesiapan belajar mahasiswa sebelum praktikum, memberikan bimbingan selama pelaksanaan, serta *mendorong* mahasiswa melakukan refleksi dan transfer pembelajaran setelah praktikum. Penggunaan modul praktikum dan video pembelajaran berfungsi sebagai *scaffolding* yang mendukung mahasiswa dalam membangun pemahaman konseptual, mengembangkan keterampilan laboratorium, serta meningkatkan kemampuan analisis hasil praktikum secara mandiri.

Penerapan strategi instruksional tersebut juga disesuaikan dengan karakteristik mahasiswa, hasil analisis kebutuhan, serta kondisi nyata pelaksanaan praktikum di laboratorium dengan alokasi waktu 170 menit. Integrasi antara modul praktikum dan video pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kesiapan mahasiswa sebelum praktikum, mengoptimalkan pemanfaatan waktu di laboratorium, serta memberikan kesempatan yang lebih luas bagi mahasiswa untuk membangun pemahaman konseptual, mengembangkan keterampilan laboratorium, dan melakukan analisis terhadap hasil praktikum. Dengan demikian, strategi instruksional yang dikembangkan tidak hanya berorientasi pada ketercapaian kompetensi kognitif, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan psikomotor dan sikap ilmiah mahasiswa secara terpadu.

4.1.7 Hasil Pengembangan Bahan Instruksional

Bahan instruksional merupakan wujud konkret dari strategi pembelajaran yang telah dirancang dan berfungsi sebagai sarana untuk memfasilitasi mahasiswa mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Bahan instruksional yang dikembangkan dalam penelitian ini, berupa modul praktikum, video pembelajaran dan lembar laporan praktikum pada materi identifikasi kualitatif asam oksalat dalam mata kuliah Praktikum Kimia Analisa Farmasi. Pengembangan bahan

instruksional dilakukan dengan mempertimbangkan hasil analisis kebutuhan, karakteristik awal mahasiswa, tujuan instruksional khusus, alat penilaian hasil belajar, serta strategi instruksional yang telah disusun sebelumnya. Pengembangan produk juga mengakomodasi berbagai masukan dari ahli materi, ahli desain pembelajaran, dan ahli media, serta hasil revisi pada tahap *one-to-one evaluation* dan *small group evaluation*. Berikut hasil pengembangan bahan instruksional :

1. Modul Praktikum

Pengembangan modul praktikum dilatarbelakangi oleh hasil analisis kebutuhan yang menunjukkan bahwa modul yang digunakan sebelumnya belum mampu mendukung pembelajaran praktikum secara optimal. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, mahasiswa mengalami kesulitan memahami konsep yang mendasari setiap prosedur praktikum. Modul yang tersedia lebih menekankan pada langkah kerja yang bersifat prosedural, tanpa memberikan penjelasan yang memadai mengenai prinsip reaksi, alasan penggunaan pereaksi, maupun interpretasi hasil pengamatan.

Sebagian besar mahasiswa juga memiliki kecenderungan belajar visual dan kinestetik. Mahasiswa lebih mudah memahami materi melalui demonstrasi dan visualisasi dibandingkan melalui teks yang panjang. Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa cenderung mengikuti prosedur praktikum secara mekanis tanpa memahami makna ilmiah dari setiap tahapan yang dilakukan. Akibatnya, ketika terjadi kondisi yang berbeda dari petunjuk dalam modul, mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengambil keputusan secara mandiri. Modul praktikum yang dikembangkan bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menyediakan bahan ajar yang lebih terstruktur, kontekstual, dan berorientasi pada pencapaian kompetensi. Modul dirancang tidak hanya sebagai petunjuk praktikum, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran mandiri yang memfasilitasi mahasiswa untuk mempersiapkan diri sebelum praktikum, memahami konsep, menganalisis hasil, serta melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran. Rancangan yang dikembangkan juga disertai dengan gambar

untuk menarik perhatian mahasiswa saat belajar dan memperjelas dari prosedur yang sudah dijelaskan dalam bentuk teks.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, diketahui bahwa modul praktikum yang digunakan sebelumnya belum sepenuhnya mampu memfasilitasi mahasiswa dalam mencapai kompetensi yang diharapkan. Modul lebih berfokus pada penyajian prosedur kerja dan pelaporan hasil praktikum, sedangkan komponen yang dapat membantu mahasiswa membangun pemahaman konseptual, melakukan analisis data, serta merefleksikan proses pembelajaran masih sangat terbatas. Pengembangan struktur modul praktikum yang menyesuaikannya dengan karakteristik mahasiswa dan tuntutan capaian pembelajaran mata kuliah Praktikum Kimia Analisa Farmasi.

Pengembangan ini tidak hanya bertujuan memperbaiki tampilan modul, tetapi juga memperluas fungsinya menjadi sarana belajar yang dapat memandu mahasiswa sejak tahap persiapan sebelum praktikum (pre-lab), pelaksanaan praktikum, hingga kegiatan refleksi setelah praktikum (post-lab). Dengan demikian, modul yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan kesiapan belajar mahasiswa, memperkuat pemahaman konseptual, mengembangkan kemampuan analisis, serta mendorong pembelajaran yang lebih mandiri dan bermakna. Perubahan struktur modul sebelum dan sesudah pengembangan disajikan pada Tabel 4.23

Tabel 4.23 Perbandingan Struktur Modul Sebelum dan Sesudah Pengembangan

No	Komponen Modul	Sebelum Pengembangan	Sesudah Pengembangan
1	Cover	Memuat judul dan identitas praktikum secara sederhana.	Cover didesain lebih menarik, memuat identitas mata kuliah, topik praktikum, serta QR Code video pembelajaran.
2	Identitas Praktikum	Memuat nama praktikan dan judul praktikum.	Memuat nama mahasiswa, NIM, kelompok, semester, dosen/instruktur, dan tanggal pelaksanaan.
3	Tujuan Pembelajaran	Berupa tujuan praktikum yang bersifat umum.	Tujuan dirumuskan berdasarkan Sub-CPMK dan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa.

4	Dasar Teori	Berisi uraian teori secara umum.	Disajikan secara ringkas dan kontekstual sesuai kebutuhan praktikum.
5	Persamaan Reaksi/Prinsip Analisis	Tidak tersedia secara khusus.	Memuat persamaan reaksi dan prinsip analisis yang mendasari praktikum.
6	Alat dan Bahan	Berupa daftar alat dan bahan.	Disertai fungsi alat dan karakteristik pereaksi yang digunakan.
7	Video Pembelajaran	Tidak tersedia.	Disediakan melalui QR Code atau tautan pada modul.
8	Prosedur Kerja	Berisi langkah kerja praktikum.	Dilengkapi catatan lapangan dan verifikasi instruktur.
9	Data Hasil Pengamatan	Menjadi satu dengan hasil praktikum.	Disediakan dalam format tabel yang sistematis.
10	Grafik/Kurva	Tidak tersedia.	Disediakan jika diperlukan sesuai karakteristik data.
11	Perhitungan dan Analisis Data	Perhitungan sederhana tanpa tahapan yang jelas.	Memuat langkah perhitungan, substitusi rumus, dan analisis hasil.
12	Tabel Ringkasan Hasil	Tidak tersedia.	Menyajikan hasil akhir dan perbandingan dengan standar.
13	Pembahasan	Berisi uraian hasil secara deskriptif.	Mengarahkan mahasiswa membandingkan hasil dengan teori, mengidentifikasi kesalahan, dan mengevaluasi kualitas hasil.
14	Kesimpulan	Ringkasan hasil praktikum.	Kesimpulan disusun berdasarkan ketercapaian tujuan pembelajaran.
15	Refleksi Diri (<i>Post-Lab</i>)	Tidak tersedia.	Mahasiswa mengevaluasi pemahaman konsep, keterampilan, dan strategi perbaikan diri.
16	Rubrik Penilaian Keterampilan	Tidak tersedia.	Tersedia rubrik kinerja dengan skala 0–4 dan kriteria yang jelas.
17	Kriteria Penilaian Laporan	Tidak tersedia.	Disajikan secara rinci pada modul.
18	Tes Mandiri/Kesiapan Belajar	Tidak tersedia.	Dilengkapi tes mandiri beserta interpretasi skor dan tindak lanjut.
19	Daftar Pustaka	Memuat referensi yang digunakan.	Referensi diperbarui dan disesuaikan dengan sumber ilmiah terkini.

Berdasarkan Tabel 4.23 terlihat bahwa modul hasil pengembangan mengalami perluasan fungsi. Pengembangan modul praktikum tidak hanya berorientasi pada penyempurnaan isi dan tampilan, tetapi juga pada penyusunan pengalaman belajar yang sistematis sesuai dengan tahapan *Nine Events of Instruction* yang menjadi strategi dalam desain pembelajaran praktikum. Oleh karena itu, setiap komponen dalam modul disusun untuk mendukung proses belajar mahasiswa mulai dari tahap persiapan sebelum praktikum (*pre-lab*), pelaksanaan praktikum (*during-lab*), hingga evaluasi setelah kegiatan pembelajaran.

Sebagai bagian dari desain pembelajaran praktikum, seluruh komponen dalam modul disusun dengan mengacu pada sembilan tahapan pembelajaran (*Nine Events of Instruction*) yang dikembangkan oleh Gagné. Oleh karena itu, dilakukan pemetaan antara komponen modul dengan setiap tahapan *Nine Events of Instruction* untuk menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai bahan ajar, tetapi juga sebagai perangkat pembelajaran yang mendukung implementasi strategi pembelajaran secara utuh. Pemetaan tersebut disajikan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Pemetaan Komponen Modul Praktikum berdasarkan Tahapan *Nine Events of Instruction*

Komponen Modul	Tahapan Nine Events of Instruction
Petunjuk Penggunaan Modul	Orientasi penggunaan modul
Pendahuluan	Gain Attention, Inform Learners of Objectives
Uraian Materi	Stimulate Recall of Prior Learning, Present Content
Kegiatan Belajar 1–4	Provide Learning Guidance, Elicit Performance
Tes Formatif	Assess Performance
Kunci Jawaban Tes Formatif	Provide Feedback
Rangkuman	Enhance Retention
Umpan Balik & Tindak Lanjut	Enhance Retention and Transfer
Instrumen Penilaian Kinerja Praktikum	Provide Feedback dan Assess Performance

Pada bagian awal modul disajikan petunjuk penggunaan modul sebagai panduan bagi mahasiswa dalam memanfaatkan modul secara mandiri selama proses pembelajaran. Selanjutnya modul dilengkapi dengan

pendahuluan yang berfungsi membangun kesiapan belajar mahasiswa melalui penyajian latar belakang materi dan tujuan pembelajaran. Komponen ini mendukung tahapan *Gain Attention dan Inform Learners of Objectives*, karena mahasiswa diarahkan untuk memahami pentingnya materi yang akan dipelajari serta kompetensi yang harus dicapai sebelum mengikuti kegiatan praktikum.

Tahap *Stimulate Recall of Prior Learning* dan *Present Content* diakomodasi melalui penyajian uraian materi yang membahas konsep-konsep dasar sebagai landasan pelaksanaan praktikum. Materi disusun secara ringkas, sistematis, dan kontekstual agar membantu mahasiswa menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan materi baru yang akan dipelajari. Penyajian materi diperkuat dengan ilustrasi gambar serta video pembelajaran yang dapat diakses melalui QR Code, sehingga mahasiswa memperoleh visualisasi mengenai konsep, penggunaan alat, maupun prosedur praktikum sebelum memasuki laboratorium.

Tahapan *Provide Learning Guidance* dan *Elicit Performance* diwujudkan melalui bagian kegiatan belajar yang terdiri atas empat aktivitas, yaitu Sifat Fisikokimia dan Organoleptis, Kelarutan dan Sifat Asam, Reaksi Redoks KMnO_4 , serta K3 dan Dokumentasi Ilmiah. Setiap kegiatan belajar dirancang untuk membimbing mahasiswa memahami konsep, mengikuti prosedur praktikum secara sistematis, serta menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari dalam pelaksanaan praktikum. Penyajian langkah-langkah kegiatan secara bertahap membantu mahasiswa memperoleh arahan belajar yang jelas sekaligus mempersiapkan mereka untuk menunjukkan unjuk kerja selama praktikum.

Pada bagian akhir modul disediakan tes formatif beserta kunci jawaban, rangkuman, dan umpan balik serta tindak lanjut. Tes formatif digunakan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran sebagai implementasi dari tahapan *Assess Performance*, sedangkan rangkuman membantu mahasiswa mengorganisasi kembali konsep-konsep penting yang telah dipelajari. Bagian umpan balik dan tindak lanjut memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengevaluasi hasil belajarnya serta

menentukan langkah perbaikan apabila masih terdapat kompetensi yang belum tercapai. Selain itu, modul juga dilengkapi dengan instrumen penilaian kinerja praktikum yang digunakan dosen untuk memberikan umpan balik terhadap keterampilan mahasiswa selama pelaksanaan praktikum, sehingga mendukung tahapan *Provide Feedback* sekaligus memperkuat proses *Enhance Retention and Transfer*. Berikut pemetaan lembar latihan, kegiatan praktikum, dan tes formatif berdasarkan Tujuan Instruksional Khusus (TIK) disusun untuk memastikan setiap tujuan pembelajaran memperoleh kesempatan latihan, penguatan, dan evaluasi secara sistematis. Pemetaan ini menunjukkan keterkaitan antara aktivitas pada tahap pra-lab, during lab, dan pasca-lab dengan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa. Data disajikan pada tabel 4. 25

Tabel 4.25 Pemetaan lembar latihan, kegiatan praktikum, dan tes formatif berdasarkan Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

No	Lembar Latihan / Kegiatan	Tahap	TIK yang Dicapai	Keterangan Cakupan
1	Kegiatan 1a — Pertanyaan Pra-Lab (struktur, pKa, E°, kegunaan farmasi)	Pra-Lab	TIK 1	Menguji pemahaman konsep sifat fisikokimia sebelum praktik langsung
2	Kegiatan 1b — Pelaksanaan Uji Organoleptis (tabel parameter Y/T)	Saat Lab	TIK 2, TIK 6	Pelaksanaan uji organoleptis + penerapan K3 (APD, teknik wafting)
3	Kegiatan 2 — Uji Kelarutan & Uji pH (lembar observasi waktu-langkah)	Saat Lab	TIK 3, TIK 7	Pelaksanaan uji + pencatatan data real-time di logbook
4	Kegiatan 2 — Pasca-Lab (soal ikatan hidrogen, perhitungan pH, konsistensi hasil)	Pasca-Lab	TIK 3	Interpretasi hasil kelarutan dan pH secara ilmiah
5	Kegiatan 3a — Pelaksanaan Uji KMnO ₄ (lembar observasi waktu-langkah)	Saat Lab	TIK 4, TIK 6	Pelaksanaan uji reaksi warna + K3 (urutan reagen, teknik pemanasan)
6	Kegiatan 3b — Analisis Mekanisme Redoks (persamaan reaksi, biloks, energi aktivasi, skenario diskriminasi sampel)	Pasca-Lab	TIK 5	Penjelasan mekanisme reaksi redoks secara mendalam
7	Kegiatan 4a — Evaluasi Mandiri K3 (checklist ✓/X)	Pasca-Lab	TIK 6	Evaluasi diri terhadap penerapan K3 sepanjang praktikum

8	Kegiatan 4b — Penyusunan Kesimpulan Identifikasi (format kesimpulan terstruktur)	Pasca-Lab	TIK 7	Sintesis dan dokumentasi hasil identifikasi dari keempat uji
9	Kegiatan 4c — Format Dokumentasi Laporan Praktikum	Pasca-Lab	TIK 7	Standar penyusunan laporan ilmiah lengkap
10	Tes Formatif Bagian I & II (PG dan B/S)	Pasca-Lab	TIK 1, TIK 2, TIK 3, TIK 5, TIK 6	Menguji pemahaman konsep lintas TIK secara kognitif
11	Tes Formatif Bagian III (Isian Singkat)	Pasca-Lab	TIK 7 (soal 1); TIK 4, TIK 5 (soal 2)	Sintesis hasil uji & troubleshooting reaksi KMnO_4
12	Tes Formatif Bagian IV — Soal Prosedural (P1–P4)	Pasca-Lab	TIK 2, TIK 4, TIK 5, TIK 6, TIK 7	Menguji penerapan prosedur, K3, dan identifikasi kesalahan secara terintegrasi
13	Instrumen Penilaian Kinerja (Komponen A–F)	Saat & Pasca-Lab	TIK 2, TIK 3, TIK 4, TIK 6, TIK 7	Penilaian performa langsung oleh instruktur terhadap seluruh keterampilan psikomotor

Modul yang dikembangkan tidak lagi hanya berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi telah menjadi bagian integral dari desain pembelajaran praktikum berbasis *Nine Events of Instruction*. Seluruh komponen modul disusun secara sistematis agar setiap tahapan *Nine Events* dapat terimplementasi dalam proses pembelajaran, mulai dari membangun kesiapan belajar, menyajikan konsep, membimbing pelaksanaan kegiatan, mengevaluasi hasil belajar, hingga memberikan penguatan agar mahasiswa mampu mempertahankan dan mentransfer pengetahuan serta keterampilan yang diperoleh ke dalam kegiatan praktikum berikutnya.

2. Video Pembelajaran

Video pembelajaran merupakan salah satu komponen bahan instruksional yang dikembangkan untuk mengakomodasi karakteristik belajar mahasiswa, khususnya kecenderungan gaya belajar visual dan kinestetik. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa mahasiswa lebih mudah memahami konsep dan prosedur praktikum melalui demonstrasi langsung serta visualisasi tahapan kerja dibandingkan melalui penyajian

materi dalam bentuk teks semata. Selain itu, mahasiswa mengungkapkan perlunya sumber belajar yang dapat memberikan gambaran nyata mengenai pelaksanaan praktikum sebelum memasuki laboratorium.

Video yang dikembangkan ini mengikuti tahapan praktikum yang ditampilkan disesuaikan dengan alat, bahan, serta prosedur dengan ketersediaan alat dan bahan yang ada di laboratorium tersebut, sehingga video pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai media demonstrasi, tetapi juga sebagai sumber belajar kontekstual yang mendukung kesiapan mahasiswa sebelum praktikum, memperkuat pemahaman konseptual, meminimalkan kesalahan prosedural, serta mengoptimalkan pelaksanaan pembelajaran praktikum.

Video pembelajaran juga disusun berdasarkan storyboard yang berfungsi sebagai pedoman dalam proses produksi video. Storyboard memuat urutan adegan, tujuan pembelajaran pada setiap segmen, isi materi yang disampaikan, serta rancangan visual dan narasi sehingga penyajian materi berlangsung secara sistematis dan selaras dengan strategi pembelajaran berbasis *Nine Events of Instruction*. Ringkasan storyboard video pembelajaran yang dikembangkan disajikan pada Tabel 4.26

Tabel 4.26 Ringkasan Storyboard Video Pembelajaran Identifikasi Senyawa Golongan Asam (Asam Oksalat)

No.	Scene	Materi/Kegiatan	Tujuan Pembelajaran	Dokumentasi
1	Pembukaan	Menampilkan identitas video, mata kuliah, topik praktikum, serta tujuan pembelajaran.	Menarik perhatian mahasiswa dan menginformasikan kompetensi yang akan dicapai.	
				
2	Persiapan Praktikum dan K3	Demonstrasi penggunaan APD, keselamatan kerja, serta persiapan alat dan bahan sebelum praktikum.	Membekali mahasiswa mengenai prosedur keselamatan sebelum melakukan praktikum.	
				

3	Penyampaian Konsep	Penjelasan sifat fisikokimia asam oksalat, prinsip identifikasi organoleptik, kelarutan, uji pH, dan reaksi warna menggunakan animasi.	Membangun pemahaman konseptual sebelum mahasiswa melakukan praktikum.	
4	Demonstrasi Praktikum	Demonstrasi pelaksanaan uji organoleptik, uji kelarutan, uji pH, dan uji reaksi warna menggunakan KMnO_4 sesuai prosedur laboratorium.	Membimbing mahasiswa melaksanakan prosedur identifikasi secara benar dan sistematis.	
5	Analisis Hasil	Menjelaskan perubahan yang diamati pada setiap pengujian, mekanisme reaksi, interpretasi hasil, serta pencatatan data praktikum.	Mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis dan menginterpretasikan hasil identifikasi.	
6	Penutup dan Evaluasi	Penyampaian rangkuman materi, kesimpulan hasil identifikasi, serta evaluasi singkat untuk memperkuat pemahaman mahasiswa.	Memperkuat retensi, transfer pembelajaran, dan evaluasi terhadap kompetensi yang telah dicapai.	

Berdasarkan Tabel 4.26, video pembelajaran terdiri atas enam scene utama yang disusun secara berurutan mulai dari pembukaan, persiapan praktikum dan keselamatan kerja, penyampaian konsep, demonstrasi praktikum, analisis hasil, hingga penutup dan evaluasi. Setiap scene dirancang untuk mendukung pencapaian kompetensi mahasiswa secara bertahap, mulai dari memahami konsep dasar, mengamati prosedur yang benar, melaksanakan praktikum, hingga menganalisis dan menyimpulkan hasil identifikasi. Penyajian materi melalui kombinasi demonstrasi, animasi, narasi, dan visualisasi perubahan reaksi diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktikum mahasiswa sebelum memasuki laboratorium. Storyboard lengkap sebagai acuan produksi video disajikan pada lampiran penelitian.

4.1.8 Evaluasi Formatif

Tahap evaluasi formatif merupakan tahap untuk menilai kualitas dan kelayakan produk pembelajaran yang telah dikembangkan serta memperoleh masukan sebagai dasar penyempurnaan produk sebelum diimplementasikan secara lebih luas. Dalam Model Pengembangan Instruksional (MPI), evaluasi formatif dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan sehingga setiap hasil evaluasi digunakan sebagai dasar revisi pada tahap berikutnya. Dengan demikian, produk yang dihasilkan diharapkan memiliki tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang semakin baik.

Evaluasi formatif pada penelitian ini dilaksanakan secara bertahap, yaitu (1) *expert review* oleh ahli materi, ahli desain pembelajaran, dan ahli media untuk menilai validitas produk; (2) *one-to-one evaluation by learners* kepada tiga mahasiswa untuk memperoleh masukan mengenai keterbacaan, kejelasan isi, kemudahan penggunaan, dan tampilan produk; (3) *small group evaluation* kepada delapan mahasiswa untuk mengetahui kepraktisan produk dalam konteks kelompok kecil; serta (4) *field trial* untuk menguji efektivitas desain pembelajaran dalam kondisi pembelajaran sebenarnya.

Tiga tahap pertama menjadi dasar uji kelayakan produk, sedangkan field trial menjadi dasar uji efektivitas.

Tabel 4.27 Evaluasi Formatif Desain Pembelajaran Praktikum Kimia Analisa Farmasi

Tahap	Nama Tahap	Jumlah Responden	Tempat	Tanggal Pelaksanaan
1	<i>One-to-One Evaluation</i>	a. 3 expert (ahli media, desain pembelajaran, materi)	Kampus masing-masing	Mulai 1 April s.d 15 Mei 2026
		b. 3 mahasiswa (kemampuan tinggi, sedang, rendah)	Ruang Lab Uji Farmasi	25 Mei 2026
2	<i>Small Group Evaluation</i>	8 mahasiswa (beragam kemampuan)	Ruang Lab Uji Farmasi	27 Mei 2026
3	<i>Field Trial</i>	30 mahasiswa	Ruang Lab Uji Farmasi	1 Juni 2026

1. Hasil Evaluasi Formatif Tahap 1: *One-to-One Evaluation by Experts*

Tahap evaluasi formatif yang pertama dilakukan melalui *one-to-one evaluation* oleh para ahli atau *experts review*. Evaluasi ini bertujuan untuk memperoleh masukan secara mendalam terhadap kualitas produk sebelum diujicobakan kepada mahasiswa sebagai pengguna. Pelaksanaannya melibatkan tiga orang *experts* yang terdiri atas ahli desain pembelajaran, ahli materi, dan ahli media. Masing-masing ahli melakukan penelaahan terhadap produk berdasarkan bidang keahliannya dengan menggunakan instrumen evaluasi yang telah disusun.

a. Ahli Desain Pembelajaran

Evaluasi formatif oleh ahli desain pembelajaran dilakukan oleh Prof. Dr. Benny Agus Pribadi, MA Beliau adalah Guru Besar/Profesor di bidang Teknologi Pendidikan FKIP Universitas Terbuka. Beliau dikenal *sebagai* pakar Desain Sistem Pembelajaran dan aktif menulis berbagai modul serta buku referensi perkuliahan di UT. Penilaian difokuskan pada keterkaitan antara tujuan pembelajaran, analisis instruksional, strategi pembelajaran, instrumen penilaian, serta kesesuaian media dan bahan instruksional dalam

mendukung pencapaian kompetensi yang ditargetkan. Data hasil review oleh Ahli Desain Pembelajaran disajikan pada tabel 4.28

Tabel 4.28 Hasil Review oleh Ahli Desain Pembelajaran

No	Komponen Penilaian Ahli	Hasil Evaluasi	Masukan Ahli	Tindak Lanjut/Revisi
1	Kebenaran dan kemutakhiran isi/materi serta relevansinya dengan tujuan instruksional	Materi praktikum telah sesuai dengan capaian pembelajaran dan topik identifikasi asam oksalat.	Penjelasan mengenai reaksi yang terjadi selama praktikum perlu disajikan lebih rinci dan sistematis. Penulisan persamaan reaksi farmasi perlu disesuaikan kembali.	Menambahkan uraian prinsip reaksi pada setiap uji, memperbaiki persamaan reaksi, dan melengkapi penjelasan mekanisme reaksi.
2	Kejelasan istilah-istilah teknis	Sebagian istilah telah digunakan secara tepat, namun masih terdapat singkatan yang kurang familiar bagi mahasiswa.	Kurangi penggunaan istilah yang disingkat dan gunakan istilah yang lebih komunikatif.	Mengganti singkatan dengan istilah lengkap atau menambahkan keterangan/glosarium.
3	Ketepatan perumusan TIU/TIK	Tujuan pembelajaran telah sesuai dengan kompetensi praktikum.	Desain instruksional yang dikembangkan dinilai relevan dengan program pembelajaran yang dikembangkan.	Mempertahankan rumusan tujuan dan menyelaraskan kembali dengan indikator penilaian.
4	Memadai tidaknya analisis instruksional	Analisis instruksional telah menggambarkan urutan kompetensi yang akan dicapai mahasiswa.	Tidak terdapat revisi substansial; alur kompetensi dinilai sudah sesuai.	Mempertahankan hasil analisis instruksional.
5	Relevansi TIK dengan TIU	Tujuan instruksional khusus telah mendukung	TIK dinilai telah mencerminkan kompetensi	Tidak dilakukan revisi berarti.

		pencapaian tujuan instruksional umum.	yang ingin dicapai.	
6	Ketepatan perumusan TIK	Rumusan TIK telah operasional dan dapat diukur.	Instrumen perlu lebih diperkuat agar benar-benar mengukur tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.	Menyesuaikan indikator penilaian dengan TIK dan memperjelas kata kerja operasional.
7	Relevansi tes dengan tujuan instruksional	Instrumen penilaian telah mengukur aspek kognitif dan keterampilan praktikum.	Tambahkan penilaian pada setiap uji yang dilaksanakan serta perkuat instrumen untuk mengukur tujuan pembelajaran.	Menambahkan rubrik penilaian pada setiap kegiatan praktikum dan merevisi kisi-kisi soal berdasarkan tujuan pembelajaran.
8	Kualitas teknis penyusunan tes	Soal telah mencakup berbagai level kognitif dan bentuk tes.	Kriteria penilaian perlu dicantumkan secara jelas dalam modul.	Menambahkan pedoman penskoran, rubrik, dan kriteria ketuntasan pada modul.
9	Relevansi strategi instruksional dengan tujuan instruksional	Strategi berbasis <i>Nine Events of Instruction</i> dinilai sesuai dengan karakteristik mahasiswa.	Kegiatan belajar perlu disusun lebih lengkap sesuai capaian pembelajaran.	Melengkapi tahapan kegiatan belajar dalam modul sesuai sintaks <i>Nine Events of Instruction</i> .
10	Relevansi media dan bahan instruksional dengan strategi pembelajaran	Modul dan video pembelajaran telah mendukung pelaksanaan praktikum.	Desain cover dan tampilan modul dibuat lebih menarik agar meningkatkan motivasi belajar.	Merevisi tampilan cover, tata letak, ilustrasi, dan konsistensi format modul.
11	Kualitas teknis produk instruksional	Produk mudah digunakan dan sistematis sudah jelas.	Penambahan tugas berupa rubrik penilaian keterampilan serta penguatan komponen	Menambahkan rubrik keterampilan, format laporan terstruktur, dan refleksi diri mahasiswa.

Berdasarkan hasil evaluasi yang disajikan pada Tabel 4.26, ahli desain pembelajaran menilai bahwa secara umum produk yang dikembangkan telah memiliki kesesuaian yang baik dengan program pembelajaran Praktikum Kimia Analisa Farmasi. Analisis instruksional telah mampu menggambarkan urutan kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa, sedangkan tujuan instruksional umum dan tujuan instruksional khusus telah dirumuskan secara operasional dan relevan dengan kompetensi yang diharapkan. Strategi pembelajaran berbasis *Nine Events of Instruction* juga dinilai telah sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan tujuan pembelajaran praktikum.

Ahli desain pembelajaran memberikan beberapa rekomendasi untuk penyempurnaan produk, terutama pada aspek penilaian dan kegiatan belajar. Instrumen evaluasi perlu diperkuat agar benar-benar mampu mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Selain itu, penilaian pada setiap kegiatan praktikum perlu dilengkapi dengan rubrik keterampilan dan kriteria penilaian yang jelas. Kegiatan belajar dalam modul juga disarankan untuk disusun lebih lengkap sesuai capaian pembelajaran sehingga alur pembelajaran menjadi lebih sistematis. Adapun Data Skor Hasil review oleh ahli desain pembelajaran disajikan pada tabel 4.29

Tabel 4.29 Skor Hasil Review Oleh Ahli Desain Pembelajaran

No.	Indikator Ringkas	Skor	Catatan Revisi
Unsur 1. Rumusan Masalah Berbasis Analisis Kebutuhan (Need Analysis)			
1.1	Ketersediaan data empiris yang mendasari rumusan masalah.	4	Perlu penyempurnaan minor
1.2	Ketepatan identifikasi kesenjangan antara kondisi aktual dan kondisi ideal.	5	Sesuai
1.3	Kelengkapan komponen need analysis: kurikulum/CPMK, karakteristik peserta didik, dan konteks pembelajaran.	5	Sesuai

1.4	Kejelasan rumusan pertanyaan penelitian yang lahir dari need analysis.	4	Perlu penyempurnaan minor
Unsur 2. Rumusan TIK Mengandung Unsur ABCD			
2.1	Komponen Audience (A): kejelasan identifikasi subjek sasaran TIK.	5	Sesuai
2.2	Komponen Behavior (B): penggunaan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur.	5	Sesuai
2.3	Komponen Condition (C): deskripsi kondisi/konteks performa yang diharapkan.	4	Perlu penyempurnaan minor
2.4	Komponen Degree (D): penetapan standar keberhasilan yang terukur.	5	Sesuai
2.5	Konsistensi penerapan format ABCD pada seluruh rumusan TIK.	5	Sesuai
Unsur 3. Rumusan TIK Berdasarkan Tujuan/Goal (TIU)			
3.1	Keterkaitan logis antara setiap TIK dengan TIU induknya.	4	Perlu penyempurnaan minor
3.2	Pencapaian seluruh TIK secara memadai menghasilkan pencapaian TIU.	5	Sesuai
3.3	Eskalasi hierarki dari TIK level rendah menuju TIU sebagai kompetensi puncak.	5	Sesuai
3.4	Kesesuaian rumusan TIU sebagai goal yang mencerminkan kompetensi profesional.	4	Perlu penyempurnaan minor
Unsur 4. Ketercapaian Objective Selaras dengan Ketercapaian Goal			
4.1	Keselaran instrumen asesmen dengan indikator ketercapaian TIK.	5	Sesuai
4.2	Kecukupan pembobotan asesmen dalam mencerminkan bobot TIK terhadap TIU.	5	Sesuai
4.3	Ketercapaian eskalasi Taksonomi Bloom dari entry behavior menuju TIU melalui TIK.	4	Perlu penyempurnaan minor
4.4	Konsistensi constructive alignment: TIK – strategi pembelajaran – asesmen.	5	Sesuai
Unsur 5. Materi Pelajaran Dikembangkan Berdasarkan TIK			
5.1	Setiap butir materi dapat ditelusuri ke TIK yang menjadi landasannya.	5	Sesuai
5.2	Kedalaman materi sesuai dengan level kognitif TIK yang ditargetkan.	4	Perlu penyempurnaan minor
5.3	Cakupan materi lengkap untuk memenuhi seluruh TIK yang ditetapkan.	5	Sesuai

5.4	Contoh dan ilustrasi relevan dengan konteks farmasi dan standar profesi.	5	Sesuai
Unsur 6. Konten Disusun Secara Berurutan (Sekuensial)			
6.1	Urutan konten bergerak dari konsep sederhana/prasyarat menuju konsep kompleks/lanjutan.	4	Perlu penyempurnaan minor
6.2	Konsistensi urutan Pre-Lab → In-Lab → Post-Lab sebagai tiga fase pembelajaran.	5	Sesuai
6.3	Keterkaitan antarunit pembelajaran membangun pemahaman secara kumulatif.	5	Sesuai
6.4	Eskalasi scaffolding dari dukungan tinggi menuju kemandirian belajar.	4	Perlu penyempurnaan minor
Unsur 7. Konten Disusun Secara Holistik			
7.1	Integrasi antartopik praktikum membentuk satu sistem kompetensi yang utuh.	5	Sesuai
7.2	Integrasi domain kognitif, psikomotor, dan metakognitif pada setiap unit.	5	Sesuai
7.3	Keterkaitan konten dengan konteks profesional: industri farmasi, QC obat, dan standar Farmakope Indonesia.	4	Perlu penyempurnaan minor
7.4	Cakupan keterampilan berpikir kritis dalam keseluruhan konten.	5	Sesuai
Unsur 8. Aktivitas Dikembangkan Berdasarkan Konten yang Diajarkan			
8.1	Setiap aktivitas dapat ditelusuri ke konten yang menjadi dasarnya.	5	Sesuai
8.2	Jenis aktivitas sesuai dengan karakteristik konten konseptual, prosedural, dan analitik.	4	Perlu penyempurnaan minor
8.3	Penerapan Nine Events of Instruction (E1–E9) mendukung penguasaan konten.	5	Sesuai
8.4	Variasi aktivitas mengakomodasi gaya belajar visual, kinestetik, dan auditori.	5	Sesuai
Unsur 9. Kegiatan Belajar Selaras dengan Tujuan yang Akan Dicapai			
9.1	Setiap kegiatan belajar berkontribusi langsung pada pencapaian TIK.	4	Perlu penyempurnaan minor
9.2	Level kognitif kegiatan sesuai dengan level Taksonomi Bloom pada TIK.	5	Sesuai
9.3	Alokasi waktu kegiatan sesuai dengan kompleksitas TIK yang akan dicapai.	5	Sesuai

9.4	Mekanisme umpan balik kegiatan selaras dengan TIK yang ingin dicapai.	4	Perlu penyempurnaan minor
Unsur 10. Penilaian Hasil Belajar Mengukur Hasil Belajar			
10.1	Jenis instrumen asesmen sesuai dengan jenis hasil belajar yang diukur.	5	Sesuai
10.2	Validitas isi: butir soal/rubrik mencerminkan konten yang telah diajarkan.	5	Sesuai
10.3	Asesmen menilai proses dan produk secara seimbang.	4	Perlu penyempurnaan minor
10.4	Komponen asesmen mencakup seluruh aspek hasil belajar yang dijanjikan TIU.	5	Sesuai
Unsur 11. Perumusan Hasil Belajar Mengukur Ketercapaian TIK			
11.1	Setiap TIK memiliki instrumen/rubrik yang mengukur ketercapaiannya secara langsung.	5	Sesuai
11.2	Kriteria ketercapaian (passing criteria) setiap TIK dirumuskan secara jelas.	4	Perlu penyempurnaan minor
11.3	Instrumen mampu membedakan mahasiswa yang mencapai TIK dan yang belum.	5	Sesuai
11.4	Data hasil asesmen dimanfaatkan untuk mengonfirmasi dan memperbaiki pencapaian TIK.	5	Sesuai
JUMLAH SKOR		210	
SKOR MAKSIMAL		225	
PERSENTASE		93,33	
		%	
KATEGORI		SANGAT VALID	

2. Evaluasi Formatif oleh Ahli Media

Evaluasi formatif oleh ahli media dilakukan untuk menilai kualitas tampilan, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian media pembelajaran dalam mendukung proses belajar mahasiswa. Penilaian mencakup aspek desain visual, penyajian informasi, kejelasan komponen penilaian, dan kelengkapan unsur pendukung dalam modul maupun video pembelajaran. Review dilakukan oleh Bapak Dr Mario Emilzoli, M.Pd., dosen Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) sekaligus

Kepala Divisi Pelatihan dan layanan Psikologi. Data hasil Review oleh Ahli Media disajikan pada Tabel 4.30

Tabel 4.30 Hasil Review Ahli Media

No.	Masukan Ahli Media	Tindak Lanjut/Revisi
1	Pada modul perlu ditambahkan penilaian untuk setiap uji praktikum yang dilaksanakan.	Menambahkan komponen penilaian pada setiap kegiatan uji praktikum sehingga mahasiswa mengetahui aspek yang dinilai selama pelaksanaan praktikum.
2	Perlu ditambahkan tugas berupa rubrik penilaian keterampilan yang dilakukan oleh mahasiswa.	Menambahkan rubrik penilaian keterampilan (psikomotor) sebagai instrumen observasi selama kegiatan praktikum.
3	Kriteria penilaian perlu dicantumkan secara jelas.	Menambahkan kriteria penilaian beserta indikator dan skala penilaian pada setiap instrumen evaluasi.
4	Instrumen perlu diperkuat agar mampu mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran.	Merevisi instrumen penilaian dengan menyelaraskan butir penilaian terhadap Tujuan Instruksional Khusus (TIK) yang telah dirumuskan.
5	Materi pada kegiatan belajar perlu disusun lebih lengkap sesuai capaian pembelajaran.	Menyempurnakan materi pada setiap kegiatan belajar dengan mengacu pada capaian pembelajaran mata kuliah dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.
6	Pada video pembelajaran, Capaian Pembelajaran (CP) 2 perlu ditampilkan pada materi uji kelarutan.	Menambahkan tampilan CP 2 pada bagian awal pembahasan materi uji kelarutan.
7	Video perlu dilengkapi dengan asesmen yang berkaitan dengan prosedur praktikum.	Menambahkan asesmen berupa pertanyaan atau evaluasi singkat mengenai prosedur praktikum pada akhir penyajian video.

Berdasarkan hasil validasi, ahli media memberikan beberapa masukan yang berkaitan dengan penyempurnaan modul dan video pembelajaran. Masukan tersebut meliputi penambahan komponen penilaian pada setiap uji praktikum, penyusunan rubrik penilaian keterampilan, pencantuman kriteria penilaian yang lebih jelas, penguatan instrumen agar selaras dengan tujuan pembelajaran, serta penyempurnaan materi pada setiap kegiatan belajar sesuai capaian pembelajaran. Selain itu, pada video pembelajaran disarankan untuk

menampilkan Capaian Pembelajaran (CP) 2 pada materi uji kelarutan dan menambahkan asesmen terkait prosedur praktikum. Seluruh masukan tersebut telah diakomodasi melalui proses revisi sehingga produk yang dikembangkan menjadi lebih sistematis, komunikatif, dan mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran secara optimal. Adapun skor hasil review yang diberikan oleh ahli media disajikan pada tabel 4.31

Tabel 4.31 Skor Hasil Review oleh Ahli Media

No.	Indikator Ringkas	Skor	Catatan Revisi
A. Penilaian Media Modul Praktikum			
1	Ukuran dan format modul (A4/B5) sesuai dengan kebutuhan praktikum.	5	Sesuai
2	Jenis huruf yang digunakan mudah dibaca dan sesuai untuk modul ilmiah.	5	Sesuai
3	Ukuran huruf konsisten dan sesuai dengan hierarki judul, subjudul, dan isi.	5	Sesuai
4	Spasi antarbaris dan paragraf mendukung keterbacaan teks.	4	Perlu penyempurnaan minor
5	Tata letak halaman (margin, kolom, dan ruang kosong) rapi serta konsisten.	5	Sesuai
6	Penggunaan huruf tebal, miring, dan garis bawah tepat serta tidak berlebihan.	4	Perlu penyempurnaan minor
7	Penomoran halaman konsisten dan mudah ditemukan.	5	Sesuai
8	Penempatan header dan footer konsisten pada setiap halaman.	4	Perlu penyempurnaan minor
9	Kepadatan teks per halaman proporsional dan tidak menimbulkan kejenuhan baca.	4	Perlu penyempurnaan minor
10	Gambar/foto alat dan bahan praktikum ditampilkan jelas dan beresolusi memadai.	5	Sesuai
11	Ilustrasi/diagram reaksi kimia akurat dan mudah dipahami.	5	Sesuai
12	Tabel data hasil pengamatan memiliki format yang jelas dan mudah diisi.	5	Sesuai
13	Setiap gambar, tabel, dan ilustrasi dilengkapi keterangan/caption yang informatif.	4	Perlu penyempurnaan minor

14	Warna pada ilustrasi/diagram digunakan secara fungsional untuk memperjelas informasi.	4	Perlu penyempurnaan minor
15	Proporsi gambar dan teks seimbang serta tidak mengganggu keterbacaan.	5	Sesuai
16	Halaman judul memuat identitas modul, mata kuliah, program studi, dan institusi secara lengkap.	5	Sesuai
17	Daftar isi tersusun rapi dan memudahkan navigasi.	5	Sesuai
18	Petunjuk penggunaan modul disajikan jelas dan mudah dipahami mahasiswa.	5	Sesuai
19	Capaian pembelajaran dan indikator pencapaian tercantum jelas pada awal setiap kegiatan praktikum.	5	Sesuai
20	Kegiatan pendahuluan (apersepsi/pre-lab) tersedia dan disajikan secara tepat.	4	Perlu penyempurnaan minor
21	Prosedur kerja praktikum disajikan sistematis, berurutan, dan mudah diikuti.	5	Sesuai
22	Lembar kerja/lembar hasil pengamatan tersedia dan dirancang secara fungsional.	5	Sesuai
23	Soal latihan/evaluasi tersedia pada setiap kegiatan praktikum.	4	Perlu penyempurnaan minor
24	Daftar pustaka disajikan dengan format yang benar dan konsisten.	4	Perlu penyempurnaan minor
25	Glosarium/daftar istilah tersedia dan memadai untuk mendukung pemahaman.	5	Sesuai
26	Modul memuat penilaian untuk setiap uji/praktikum yang akan dilaksanakan.	4	Perlu penyempurnaan minor
27	Modul memuat tugas keterampilan yang dilengkapi rubrik penilaian kinerja peserta didik.	4	Perlu penyempurnaan minor
28	Kriteria penilaian dan pedoman penskoran dituliskan secara jelas dan operasional.	4	Perlu penyempurnaan minor
29	Instrumen penilaian dalam modul selaras dan mampu mengukur tujuan/capaian pembelajaran.	5	Sesuai
30	Setiap Kegiatan Belajar memuat materi yang lengkap dan konsisten dengan capaian pembelajaran yang ditargetkan.	5	Sesuai

B. Penilaian Media Video Pembelajaran			
31	Video pembelajaran sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran.	5	Sesuai
32	Kualitas gambar jelas, tajam, dan memungkinkan detail prosedur praktikum diamati dengan baik.	5	Sesuai
33	Pencahayaan dan komposisi pengambilan gambar mendukung kejelasan demonstrasi.	5	Sesuai
34	Audio/narasi jernih, tidak bising, dan memiliki keseimbangan volume yang baik.	5	Sesuai
35	Tipografi teks pada video mudah dibaca dan sesuai dengan konteks pembelajaran.	5	Sesuai
36	Skema warna konsisten, harmonis, dan tidak mengganggu konsentrasi belajar.	5	Sesuai
37	Tampilan keseluruhan video menarik dan mampu meningkatkan motivasi belajar mahasiswa.	5	Sesuai
38	Pada video Uji Kelarutan, Capaian Pembelajaran 2 (CP 2) ditampilkan secara eksplisit dan mudah dipahami.	4	Perlu penyempurnaan minor
39	Video menyertakan asesmen/penilaian yang relevan terhadap ketepatan prosedur praktikum.	4	Perlu penyempurnaan minor
JUMLAH SKOR		181	
SKOR MAKSIMAL		195	
PERSENTASE		92.82 %	
KATEGORI		SANGAT VALID	

3. Ahli Materi

Evaluasi formatif oleh ahli materi bertujuan untuk memastikan ketepatan substansi keilmuan, kesesuaian materi dengan kompetensi yang ditargetkan, serta keakuratan konsep dan prosedur yang disajikan dalam modul praktikum dan video pembelajaran. Review dilakukan oleh Ibu Apt Nunung Yulia, M.Si sebagai dosen dan peneliti aktif di Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya. Beliau dikenal dengan berbagai karya penelitian di bidang farmasi, khususnya mengenai formulasi bahan alami, kosmetika, dan mikrobiologi. Adapun data hasil review oleh ahli materi disajikan pada tabel 4.30

Tabel 4.32 Hasil Review oleh Ahli Materi

No	Masukan Validator	Tindak Lanjut/Revisi
1	Dasar teori mengenai identifikasi senyawa golongan asam perlu diperdalam agar mahasiswa lebih memahami prinsip reaksi sebelum praktikum pada modul	Menambahkan penjelasan konsep dasar identifikasi senyawa golongan asam beserta mekanisme reaksi pada modul
2	Hubungan antara tujuan pembelajaran dengan kegiatan praktikum perlu dibuat lebih eksplisit.	Menambahkan keterkaitan setiap kegiatan praktikum dengan Tujuan Instruksional Khusus (TIK).
3	Penulisan rumus kimia agar disesuaikan dengan ketentuan yang tercantum dalam Farmakope Indonesia	Melakukan peninjauan dan perbaikan terhadap seluruh penulisan rumus kimia, nama senyawa, dan istilah farmasi pada modul serta video pembelajaran agar sesuai dengan ketentuan dan nomenklatur yang digunakan dalam Farmakope Indonesia.

Berdasarkan hasil validasi, ahli materi memberikan beberapa masukan untuk menyempurnakan substansi produk yang dikembangkan. Masukan tersebut meliputi penguatan dasar teori mengenai identifikasi senyawa golongan asam, penyajian hubungan yang lebih jelas antara tujuan pembelajaran dengan kegiatan praktikum, serta penyesuaian penulisan rumus kimia, nama senyawa, dan istilah farmasi sesuai dengan ketentuan Farmakope Indonesia. Seluruh masukan tersebut ditindaklanjuti melalui revisi modul dan video pembelajaran sehingga produk yang dihasilkan memiliki ketepatan ilmiah yang lebih baik, penyajian materi yang lebih sistematis, serta lebih sesuai dengan standar keilmuan di bidang Kimia Analisa Farmasi. Adapun untuk skor hasil review oleh Ahli Materi disajikan pada tabel 4.33

Tabel 4.33 Skor Hasil Review oleh Ahli Materi

No.	Indikator Ringkas	Skor	Catatan Revisi
A. Penilaian Materi dalam Video Pembelajaran			
1	Konsep dan teori yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran.	5	Sesuai

2	Prosedur dan langkah praktikum dijelaskan secara tepat dan mudah dipahami.	4	Perlu penyempurnaan minor
3	Informasi mengenai hasil analisis kegiatan praktikum disajikan secara jelas.	4	Perlu penyempurnaan minor
4	Materi video relevan dengan capaian dan tujuan pembelajaran.	5	Sesuai
5	Urutan penyajian materi sistematis dan sesuai dengan pelaksanaan praktikum di laboratorium.	5	Sesuai
6	Penggunaan alat laboratorium yang didemonstrasikan telah benar.	5	Sesuai
7	Aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) ditampilkan secara eksplisit dan tepat.	4	Perlu penyempurnaan minor
8	Penanganan bahan kimia berbahaya sesuai dengan prosedur keselamatan.	4	Perlu penyempurnaan minor
9	Informasi penting mengenai topik disajikan secara ringkas dan tepat.	5	Sesuai
10	Contoh konkret membantu mahasiswa memahami konsep.	5	Sesuai
11	Video mampu memvisualisasikan kegiatan praktikum di laboratorium secara akurat.	5	Sesuai

B. Penilaian Materi dalam Modul Praktikum

12	Tujuan pembelajaran relevan dengan kurikulum.	5	Sesuai
13	Capaian pembelajaran relevan dengan tujuan pembelajaran.	5	Sesuai
14	Struktur modul mendukung aktivitas belajar mahasiswa.	5	Sesuai

15	Ilustrasi yang digunakan memperjelas konsep.	5	Sesuai
16	Materi disampaikan secara sistematis, runtut, dan tuntas.	4	Perlu penyempurnaan minor
17	Penyajian konsep disertai contoh dan noncontoh yang tepat.	5	Sesuai
18	Tautan/sumber tambahan memperkaya pemahaman mahasiswa terhadap substansi pelajaran.	4	Perlu penyempurnaan minor
19	Terdapat arahan yang jelas mengenai cara mempelajari isi modul.	5	Sesuai
20	Terdapat unsur motivasi yang mendukung proses belajar.	5	Sesuai
21	Latihan membantu mahasiswa menerapkan konsep yang telah dipelajari.	5	Sesuai
22	Rangkuman memudahkan mahasiswa mengingat materi.	5	Sesuai
23	Penilaian/asesmen mampu mengukur pencapaian hasil belajar.	4	Perlu penyempurnaan minor
24	Umpan balik memberikan informasi tentang hasil belajar mahasiswa.	4	Perlu penyempurnaan minor
25	Penguatan/reward digunakan secara proporsional untuk meningkatkan motivasi belajar.	4	Perlu penyempurnaan minor
JUMLAH SKOR		116	
SKOR MAKSIMAL		125	
PERSENTASE		92.80 %	
KATEGORI		SANGAT VALID	

B. Hasil Evaluasi Formatif Tahap 2 : *One-to-One Evaluation by Learners*

Tahap *one-to-one evaluation by learners* dilaksanakan setelah produk direvisi berdasarkan masukan dari para ahli. Evaluasi ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai tingkat keterbacaan, kemudahan penggunaan, kejelasan penyajian materi, serta kesesuaian modul praktikum dan video pembelajaran dari sudut pandang pengguna. Evaluasi dilakukan untuk menilai kejelasan tujuan pembelajaran, isi video pre-lab, prosedur praktikum, instruksi modul, bahasa, dan tampilan media pada tingkat individual.

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 25 Mei 2026 dengan skema luring / langsung di ruang Laboratorium Uji Farmasi dengan melibatkan tiga mahasiswa yang mewakili kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.



Gambar 4.34 Kegiatan *One to One Evaluation by Learners*

Data hasil evaluasi formatif *One-to-One Evaluation by Learners* yang dilakukan kepada peserta didik disajikan pada tabel 4.33 dan 4.34

1. Hasil Skor

Hasil penilaian pada tahap *one-to-one evaluation* digunakan sebagai dasar untuk melakukan penyempurnaan produk sebelum dilanjutkan ke tahap *small group evaluation*. Adapun skor hasil penilaian peserta didik pada tahap *one-to-one evaluation* disajikan pada Tabel 4.35

Tabel 4.35 Hasil Skor *One to One Evaluation by Learners*

No.	Indikator	R1 Tinggi	R2 Sedang	R3 Rendah	Jumlah	Maks.	%
1	Mahasiswa memahami tujuan pembelajaran.	1	1	1	3	3	100%

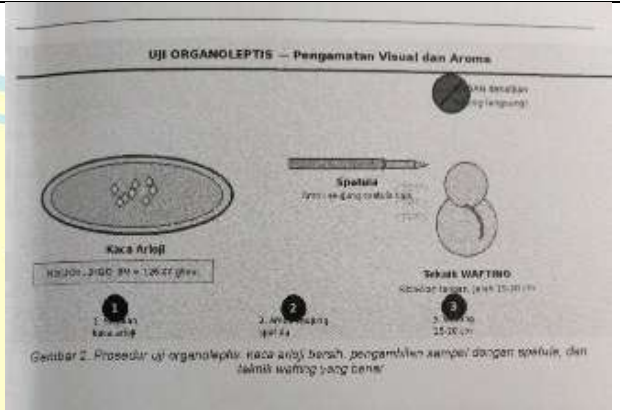
2	Mahasiswa memahami isi video pre-lab.	1	1	1	3	3	100%
3	Mahasiswa memahami langkah-langkah praktikum.	1	1	1	3	3	100%
4	Instruksi tertulis dalam modul mudah dipahami.	1	1	1	3	3	100%
5	Mahasiswa tidak mengalami kebingungan yang berarti saat mengikuti alur pembelajaran.	1	1	1	3	3	100%
6	Mahasiswa dapat menjelaskan kembali prosedur praktikum.	1	1	1	3	3	100%
7	Bahasa dalam media jelas, sederhana, dan komunikatif.	1	1	1	3	3	100%
8	Tampilan video menarik serta membantu memahami prosedur praktikum.	1	1	1	3	3	100%
TOTAL		8	8	8	24	24	100%

Skor keseluruhan *one to one evaluation* adalah 24 dari skor maksimal 24 atau 100%. Hasil tersebut termasuk kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga mahasiswa memahami tujuan pembelajaran, isi video pre-lab, langkah praktikum, instruksi, bahasa, dan tampilan media. Temuan wawancara mengenai gambar modul, reaksi kimia, singkatan, dan konsistensi prosedur tetap dicatat sebagai

dasar revisi produk, meskipun seluruh indikator observasi memperoleh respons positif.

2. Hasil Wawancara

Tabel 4.36 Hasil Wawancara *One to One by Learners*

No	Saran	Perbaikan	Dokumentasi
1	Beberapa gambar prosedur pada modul praktikum sulit diamati karena ukuran dan kualitas tampilan yang kurang jelas	Memperbaiki kualitas dan ukuran gambar pada modul; menambahkan keterangan deskriptif pada setiap ilustrasi prosedur	 Sebelum  Sesudah
2	Penjelasan reaksi kimia pada bagian hasil akhir masih kurang detail; alasan ilmiah penggunaan reagen dan perubahan yang terjadi selama reaksi	Menambahkan penjelasan mekanisme reaksi kimia, fungsi masing-masing reagen, dan interpretasi hasil pengujian pada video	 Sebelum

	belum diuraikan	maupun modul	Uji 2 — Kelarutan dalam Air  Masukkan asam oksalat (seujung spatula) ke tabung reaksi bersih. Tambahkan aquadest –2 ml, menggunakan pipet tetes. Tutup mulut tabung dengan ibu jari bersarung tangan, arahkan mulut tabung menjauhi wajah dan orang lain, kocok 20–30 detik. Amati apakah larutan jernih sepenuhnya (larut sempurna), masih ada partikel melayang (larut sebagian), atau tidak berubah (tidak larut).
3	Terdapat singkatan tidak familiar (T1, T2, dst.) dan istilah bahasa Inggris yang belum diterjemahkan	Menambahkan keterangan, glosarium, atau penjelasan singkat setiap kali singkatan dan istilah baru digunakan	Sesudah UJI 4 — Reaksi Warna Spesifik dengan KMnO_4 (T-4, T-5) Uji reaksi warna spesifik dengan kalium permanganat (KMnO_4) adalah uji yang paling khas dan definitif untuk asam oksalat. Reaksi ini memanfaatkan sifat asam oksalat sebagai REDUKTOR KUAT dan KMnO_4 sebagai OKSIDATOR KUAT — menghasilkan perubahan warna yang dramatis dan tidak bisa disamakan dengan senyawa lain yang tidak bersifat reduktor. 3. Prosedur Uji Kualitatif — Detail Langkah per Langkah UJI 1 — Organoleptis (T-1, T-2) Organoleptis berarti pengamatan menggunakan indera secara langsung. Ini adalah langkah pertama identifikasi senyawa kimia di laboratorium, memberikan informasi awal tentang sifat fisik sampel yang akan dibandingkan dengan data referensi (Vogel, 1994).
			Sebelum 3. Prosedur Uji Kualitatif Seluruh prosedur berikut harus dilaksanakan setelah APD terpasang lengkap dan benar. Setiap pengamatan dicatat di logbook secara real-time. UJI 1 — Organoleptis 
4	Ditemukan ketidaksesuaian prosedur antara video demonstrasi spesifik dan video umum: pada salah satu video sampel berupa serbuk yang langsung ditambahkan	Meninjau ulang seluruh isi video untuk memastikan kesesuaian dan konsistensi prosedur yang disajikan	Sesudah 

KMnO₄,
sedangkan
pada video lain
tahapan
tersebut tidak
ditampilkan
secara jelas



Berdasarkan Tabel 4.36, permasalahan yang ditemukan pada tahap *one-to-one evaluation* sebagian besar berkaitan dengan aspek kejelasan visual, kelengkapan informasi konseptual, serta konsistensi penyajian produk. Temuan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa tidak hanya membutuhkan petunjuk prosedural, tetapi juga membutuhkan dukungan visual yang memadai dan penjelasan konseptual yang dapat membantu mereka memahami alasan ilmiah di balik setiap tahapan praktikum. Selain itu, penggunaan istilah teknis dan singkatan yang kurang familiar dapat mengurangi efektivitas belajar mandiri, sehingga perlu disederhanakan atau dilengkapi dengan penjelasan tambahan.

Temuan mengenai ketidaksesuaian prosedur antarvideo juga menjadi perhatian penting karena berpotensi menimbulkan miskonsepsi dalam pelaksanaan praktikum. Oleh karena itu, revisi tidak hanya dilakukan pada aspek tampilan modul, tetapi juga pada substansi materi dan konsistensi media yang digunakan. Perbaikan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kejelasan informasi, mengurangi kebingungan mahasiswa, serta memperkuat integrasi antara modul praktikum dan video pembelajaran sebagai satu kesatuan bahan instruksional.

Hasil *one-to-one evaluation by learners* secara umum, menunjukkan bahwa modul praktikum dan video pembelajaran yang

dikembangkan telah memiliki tingkat kepraktisan dan keterterimaan yang baik. Mahasiswa menilai bahwa produk yang dikembangkan mampu membantu mereka mempersiapkan diri sebelum praktikum serta memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai prosedur yang akan dilakukan. Namun demikian, beberapa masukan yang diperoleh pada tahap ini tetap dijadikan dasar untuk melakukan penyempurnaan produk, khususnya pada aspek visualisasi prosedur, kelengkapan penjelasan konsep, penggunaan istilah, dan konsistensi penyajian media. Produk hasil revisi selanjutnya diujicobakan pada tahap *small group evaluation* untuk memperoleh gambaran yang lebih luas mengenai kepraktisan penggunaan produk dalam kelompok mahasiswa yang lebih besar.

3. Hasil Evaluasi Formatif Tahap 3 : *Small Group Evaluation*

Hasil revisi produk *one-to-one evaluation*, selanjutnya dilakukan *small group evaluation* terhadap delapan mahasiswa Program Studi DIII Farmasi. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan dari perspektif pengguna, meliputi kemudahan penggunaan modul, kejelasan video pembelajaran, kemudahan pelaksanaan praktikum, interaksi dalam pembelajaran, serta penilaian umum terhadap produk. Data diperoleh melalui penyebaran angket menggunakan skala Likert lima tingkat, kemudian dianalisis dalam bentuk persentase.

Kegiatan diawali dengan pemberian penjelasan tujuan kegiatan evaluasi dan produk dalam hal ini video pembelajaran dan modul. Mahasiswa kemudian diminta mempelajari modul praktikum dan menonton video pembelajaran secara mandiri, dilanjutkan dengan simulasi pembelajaran praktikum sesuai sintaks *Nine Events of Instruction* yang telah dirancang. Selama kegiatan berlangsung, peneliti melakukan observasi terhadap interaksi mahasiswa dengan modul dan video pembelajaran. Hasil penilaian mahasiswa disajikan pada Diagram 4.35

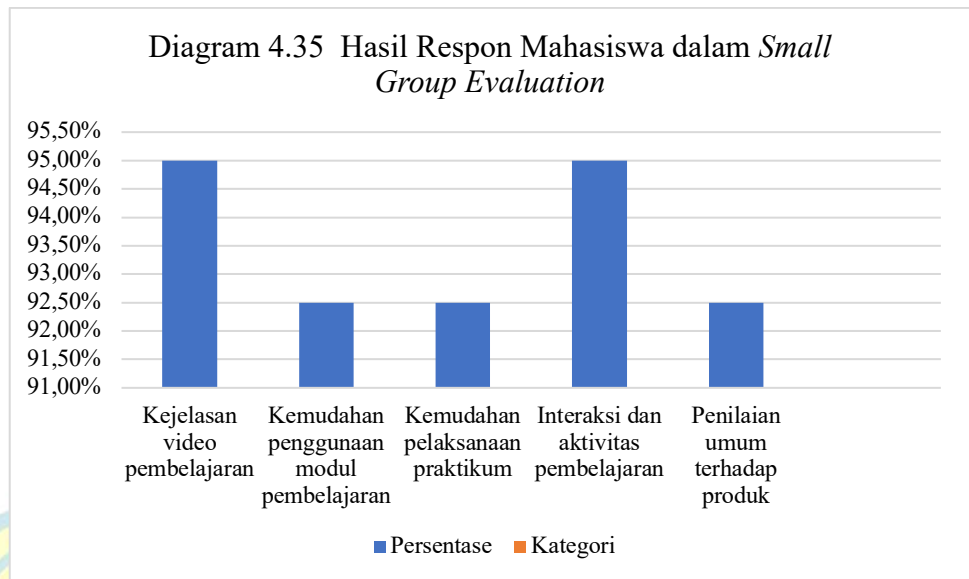


Diagram di atas menunjukkan bahwa seluruh aspek yang dinilai pada tahap *small group evaluation* memperoleh persentase di atas 90%, sehingga termasuk dalam kategori Sangat Baik. Aspek kejelasan video pembelajaran dan interaksi pembelajaran memperoleh persentase tertinggi sebesar 95,00%, menunjukkan bahwa video yang dikembangkan mudah dipahami dan mampu mendukung proses pembelajaran praktikum. Sementara itu, aspek kemudahan penggunaan modul, kemudahan pelaksanaan praktikum, dan penilaian umum terhadap produk masing-masing memperoleh persentase 92,50%.

Selain melalui angket, pada tahap *small group evaluation* juga dilakukan wawancara semi terstruktur terhadap delapan mahasiswa untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai penggunaan modul dan video pembelajaran. Wawancara difokuskan pada kemudahan penggunaan produk, kendala yang dialami selama pembelajaran, serta saran perbaikan sebelum produk diimplementasikan pada tahap *field trial*. Ringkasan hasil wawancara disajikan pada Tabel 4.37

No.	Aspek yang Digali	Hasil Wawancara	Tindak Lanjut Revisi
1	Kemudahan penggunaan modul dan video	Mahasiswa menyatakan bahwa modul dan video pembelajaran membantu memahami tujuan praktikum, urutan prosedur, penggunaan alat dan bahan, serta interpretasi hasil pengujian.	Tidak dilakukan revisi karena aspek ini telah memenuhi kebutuhan mahasiswa.

		Penyajian materi dinilai sistematis dan mudah diikuti.	
2	Kendala selama penggunaan produk	Sebagian mahasiswa masih mengalami kesulitan mengidentifikasi bahan yang dicampurkan karena belum terdapat label pada video. Selain itu, penjelasan mengenai oksidator–reduktor dan penggunaan indikator pH dinilai masih kurang rinci. Beberapa bagian video juga menunjukkan ketidaksesuaian antara narasi dan tampilan visual.	Menambahkan label nama bahan pada setiap tahapan praktikum, memperjelas penjelasan konsep reaksi redoks dan penggunaan indikator pH, serta memperbaiki sinkronisasi audio dan visual.
3	Saran perbaikan	Mahasiswa menyarankan agar video dilengkapi dengan label bahan, penjelasan konsep yang lebih mendalam, sinkronisasi audio–visual yang lebih baik, serta penambahan rangkuman materi pada bagian akhir video.	Melakukan penyempurnaan video dengan menambahkan label bahan, memperbaiki sinkronisasi audio dan visual, memperkuat penjelasan konsep, serta menambahkan rangkuman materi dan pesan keselamatan kerja laboratorium pada bagian penutup video.

Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap modul dan video pembelajaran yang dikembangkan. Mahasiswa menyatakan bahwa media pembelajaran membantu memahami prosedur praktikum secara lebih sistematis dibandingkan hanya menggunakan modul praktikum. Meskipun demikian, masih ditemukan beberapa kendala, terutama pada kejelasan identifikasi bahan, penjelasan konsep reaksi redoks, penggunaan indikator pH, serta sinkronisasi antara narasi dan tampilan visual pada video. Seluruh masukan tersebut digunakan sebagai dasar penyempurnaan produk, sehingga produk yang dihasilkan menjadi lebih mudah dipahami, komunikatif, dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Hasil ini mengindikasikan bahwa produk yang dikembangkan telah memiliki tingkat kepraktisan yang sangat baik dan layak digunakan pada tahap *field trial* (uji lapangan) setelah dilakukan penyempurnaan berdasarkan masukan mahasiswa.



Gambar 4.38 Small Group Evaluation

4. Field Trial

Uji efektivitas dilakukan pada tahap *field trial* menggunakan desain *one-group pretest-posttest* untuk mengetahui efektivitas desain pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi berbasis *Nine Events of Instruction* berbantuan video pembelajaran. Secara teknis sebelumnya mahasiswa diberitahukan terkait tentang jadwal praktikum dan materi apa yang akan dibahas. Kemudian pada tahap field trial ini, mahasiswa terlebih dahulu mengerjakan pretest untuk mengukur kemampuan awal sebelum mengikuti pembelajaran. Selanjutnya, mahasiswa mengikuti kegiatan praktikum dengan menggunakan modul dan video pembelajaran yang telah dikembangkan, kemudian mengerjakan posttest untuk mengukur peningkatan hasil belajar setelah memperoleh perlakuan. Pada tabel 4.39 disajikan Rekap Nilai Pretest, Posttest, dan N-gain sebagai berikut :

Tabel 4.39 Rekap Nilai Pretest, Posttest, dan N-gain

No	Kode Mahasiswa	Nilai Pretest	Nilai Posttest	Selisih	Persentase Peningkatan	Keterangan
1	M01	56	80	24	42,86%	Tuntas
2	M02	72	92	20	27,78%	Tuntas
3	M03	60	84	24	40,00%	Tuntas
4	M04	64	88	24	37,50%	Tuntas
5	M05	64	88	24	37,50%	Tuntas
6	M06	72	88	16	22,22%	Tuntas
7	M07	64	88	24	37,50%	Tuntas
8	M08	68	88	20	29,41%	Tuntas
9	M09	60	80	20	33,33%	Tuntas
10	M10	68	84	16	23,53%	Tuntas
11	M11	60	80	20	33,33%	Tuntas
12	M12	68	80	12	17,65%	Tuntas
13	M13	60	84	24	40,00%	Tuntas
14	M14	56	76	20	35,71%	Tuntas
15	M15	52	72	20	38,46%	Tuntas
16	M16	64	84	20	31,25%	Tuntas

17	M17	64	84	20	31,25%	Tuntas
18	M18	68	80	12	17,65%	Tuntas
19	M19	60	84	24	40,00%	Tuntas
20	M20	72	88	16	22,22%	Tuntas
21	M21	60	80	20	33,33%	Tuntas
22	M22	56	76	20	35,71%	Tuntas
23	M23	64	84	20	31,25%	Tuntas
24	M24	64	80	16	25,00%	Tuntas
25	M25	64	84	20	31,25%	Tuntas
26	M26	68	84	16	23,53%	Tuntas
27	M27	56	76	20	35,71%	Tuntas
28	M28	72	92	20	27,78%	Tuntas
29	M29	48	72	24	50,00%	Tuntas
30	M30	68	80	12	17,65%	Tuntas
Nilai terendah		48	72	12	17,65%	
Nilai tertinggi		72	92	24	50%	
Nilai rata-rata		63,20	82,80	19,60	31,94%	

Berdasarkan hasil pretest dan posttest pada 30 mahasiswa, diperoleh gambaran bahwa terjadi peningkatan hasil belajar setelah mahasiswa mengikuti pembelajaran menggunakan desain pembelajaran praktikum berbasis *Nine Events of Instruction* berbantuan video pembelajaran. Nilai pretest menunjukkan nilai terendah sebesar 48, nilai tertinggi 72, dengan rata-rata 63,20. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebelum pembelajaran sebagian besar mahasiswa belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan, yaitu 70, sehingga kemampuan awal mahasiswa pada materi identifikasi senyawa golongan asam masih tergolong rendah.

Setelah mengikuti proses pembelajaran, nilai posttest mengalami peningkatan dengan nilai terendah sebesar 72, nilai tertinggi 92, dan rata-rata 82,80. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh mahasiswa telah mencapai nilai di atas KKM sehingga ketuntasan belajar klasikal mencapai 100%. Selain itu, rata-rata peningkatan nilai mahasiswa sebesar 19,60 poin dengan rata-rata persentase peningkatan 31,94%. Selisih nilai terkecil yang diperoleh mahasiswa adalah 12 poin, sedangkan selisih terbesar mencapai 24 poin. Persentase peningkatan hasil belajar berkisar antara 17,65% hingga 50,00%, yang menunjukkan bahwa seluruh mahasiswa mengalami peningkatan hasil belajar dengan tingkat peningkatan yang bervariasi.

Hasil analisis deskriptif tersebut menunjukkan bahwa penerapan desain pembelajaran praktikum berbasis *Nine Events of Instruction* berbantuan video pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada materi identifikasi senyawa golongan asam. Peningkatan nilai rata-rata serta tercapainya ketuntasan belajar klasikal mengindikasikan bahwa produk yang dikembangkan efektif dalam membantu mahasiswa memahami konsep, melaksanakan prosedur praktikum, serta mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

5. Rekapitulasi Uji Kelayakan Produk (Validitas dan Kepraktisan)

Rekapitulasi uji kelayakan produk dilakukan untuk menyatukan hasil validitas dan kepraktisan yang telah diperoleh dari rangkaian evaluasi formatif. Aspek validitas diperoleh melalui penilaian ahli materi, ahli desain pembelajaran, dan ahli media. Aspek kepraktisan diperoleh melalui one-to-one evaluation dan small group evaluation yang melibatkan mahasiswa sebagai pengguna produk. Dengan demikian, bagian ini tidak dimaknai sebagai tahap pengujian baru, melainkan sebagai rekapitulasi yang menunjukkan apakah produk layak diimplementasikan pada tahap field trial. Rekapitulasi hasil uji kelayakan produk disajikan pada Tabel 4.40.

Tabel 4.40 Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Produk

No.	Aspek Kelayakan	Tahap Pengujian	Subjek	Hasil	Kategori
1	Validitas	Validasi Ahli Materi	1 orang ahli	92,80%	Sangat Valid
2		Validasi Ahli Desain Pembelajaran	1 orang ahli	93,33%	Sangat Valid
3		Validasi Ahli Media	1 orang ahli	92,82%	Sangat Valid
4	Kepraktisan	One-to-One Evaluation	3 mahasiswa	91,33%	Sangat Baik
5		Small Group Evaluation	8 mahasiswa	93,50%	Sangat Baik
Rata-rata Validitas			92,98%	Sangat Valid	
Rata-rata Kepraktisan				92,42%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil uji kelayakan produk, aspek validitas memperoleh rata-rata persentase sebesar 92,98% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk telah memenuhi aspek isi, desain pembelajaran, dan media sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Aspek kepraktisan memperoleh rata-rata persentase sebesar 92,42% dengan kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa modul dan video pembelajaran mudah dipahami, mudah digunakan, serta membantu mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Dengan demikian, berdasarkan gabungan hasil validitas dan kepraktisan, produk dinyatakan layak untuk diimplementasikan pada tahap uji efektivitas.



Gambar Sesi Field Trial

6. Uji Efektivitas Produk

Uji efektivitas produk dilakukan pada tahap *field trial* untuk mengetahui sejauh mana desain pembelajaran praktikum yang dikembangkan mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Pengujian menggunakan desain one-group pretest-posttest, yaitu mahasiswa mengerjakan pretest sebelum mengikuti pembelajaran dan posttest setelah mengikuti pembelajaran menggunakan desain praktikum berbasis Nine Events of Instruction berbantuan modul dan video pembelajaran. Analisis efektivitas difokuskan pada 30 mahasiswa baru agar data peningkatan hasil

belajar tidak dipengaruhi oleh pengalaman mahasiswa yang telah mengikuti small group evaluation.

Tabel 4.41 Hasil Uji Efektivitas

Pengguna	Pretest	Posttest	Post-pre	Skor Ideal	N-gain	N-gain (%)
M01	56	80	24	44	0,55	54,55
M02	72	92	20	28	0,71	71,43
M03	60	84	24	40	0,60	60,00
M04	64	88	24	36	0,67	66,67
M05	64	88	24	36	0,67	66,67
M06	72	88	16	28	0,57	57,14
M07	64	88	24	36	0,67	66,67
M08	68	88	20	32	0,63	62,50
M09	60	80	20	40	0,50	50,00
M10	68	84	16	32	0,50	50,00
M11	60	80	20	40	0,50	50,00
M12	68	80	12	32	0,38	37,50
M13	60	84	24	40	0,60	60,00
M14	56	76	20	44	0,45	45,45
M15	52	72	20	48	0,42	41,67
M16	64	84	20	36	0,56	55,56
M17	64	84	20	36	0,56	55,56
M18	68	80	12	32	0,38	37,50
M19	60	84	24	40	0,60	60,00
M20	72	88	16	28	0,57	57,14
M21	60	80	20	40	0,50	50,00
M22	56	76	20	44	0,45	45,45
M23	64	84	20	36	0,56	55,56
M24	64	80	16	36	0,44	44,44
M25	64	84	20	36	0,56	55,56
M26	68	84	16	32	0,50	50,00
M27	56	76	20	44	0,45	45,45
M28	72	92	20	28	0,71	71,43
M29	48	72	24	52	0,46	46,15
M30	68	80	12	32	0,38	37,50

Berdasarkan hasil uji efektivitas, rata-rata nilai pretest mahasiswa sebesar 63,20 meningkat menjadi 82,80 pada posttest. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata N-gain sebesar 0,54 atau berada pada kategori sedang. Seluruh mahasiswa mengalami peningkatan hasil belajar dan seluruh nilai posttest berada di atas KKM 70, sehingga ketuntasan belajar klasikal mencapai 100%. Temuan ini menunjukkan bahwa desain praktikum berbasis Nine Events of Instruction berbantuan video

pembelajaran efektif dalam konteks uji lapangan untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan teknis mahasiswa.

4.2 Pembahasan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan desain pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi berbasis *Nine Events of Instruction* berbantuan modul dan video pembelajaran yang terbukti mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata nilai posttest menjadi 82,80 dengan nilai N-Gain sebesar 0,54 yang berada pada kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya berhasil meningkatkan penguasaan pengetahuan mahasiswa, tetapi juga mampu memfasilitasi proses belajar yang lebih terstruktur dibandingkan pembelajaran praktikum yang selama ini berorientasi pada pelaksanaan prosedur laboratorium. Dengan kata lain, peningkatan hasil belajar pada penelitian ini bukan semata-mata disebabkan oleh penggunaan video pembelajaran, melainkan oleh integrasi yang sistematis antara tujuan pembelajaran, strategi instruksional, media pembelajaran, aktivitas praktikum, dan asesmen yang dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip *Nine Events of Instruction*.

Secara teoretis, keberhasilan tersebut dapat dijelaskan melalui karakteristik *Nine Events of Instruction* yang dirancang untuk memfasilitasi proses belajar sesuai tahapan pemrosesan informasi. Setiap peristiwa instruksional memiliki fungsi yang berbeda namun saling melengkapi, mulai dari membangkitkan perhatian mahasiswa *gain attention*, menginformasikan tujuan pembelajaran, mengaktifkan pengetahuan prasyarat, menyajikan stimulus pembelajaran, memberikan bimbingan belajar, memunculkan unjuk kerja, memberikan umpan balik, menilai performa, hingga meningkatkan retensi dan transfer belajar. Dalam penelitian ini, setiap tahapan tersebut diimplementasikan secara utuh melalui kegiatan *pre-lab*, *in-lab*, dan *post-lab*. Akibatnya, mahasiswa tidak lagi memasuki laboratorium hanya dengan membawa modul praktikum, tetapi telah memiliki kesiapan konseptual, gambaran prosedur, dan ekspektasi terhadap hasil praktikum yang akan diperoleh. Kondisi ini menjadikan kegiatan laboratorium tidak lagi berfungsi sebagai tempat

mahasiswa "mencoba prosedur", melainkan sebagai sarana untuk mengonfirmasi pemahaman konsep yang telah dibangun sebelumnya.

Temuan tersebut sekaligus menjelaskan mengapa hasil observasi awal menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan fasilitas laboratorium yang tinggi dengan rendahnya kesiapan mahasiswa. Permasalahan utama pembelajaran praktikum bukan terletak pada kurangnya sarana, melainkan pada belum tersedianya pengalaman belajar yang mampu menghubungkan konsep teoritis dengan aktivitas laboratorium. Oleh karena itu, intervensi yang diberikan dalam penelitian ini tidak diarahkan pada penambahan fasilitas laboratorium, tetapi pada perbaikan desain pembelajaran melalui penyediaan modul, video pembelajaran, serta aktivitas pre-lab yang terstruktur. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa ketika mahasiswa memperoleh kesempatan untuk membangun pemahaman sebelum memasuki laboratorium, proses praktikum berlangsung lebih efektif, kesalahan prosedural berkurang, dan mahasiswa lebih mampu menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep kimia analitik yang mendasarinya.

Temuan penelitian ini selaras dengan hasil meta-analisis Li et al. (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan *Nine Events of Instruction* pada pendidikan profesi kesehatan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan praktik, kepatuhan belajar, dan kepuasan mahasiswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Namun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang lebih spesifik karena tidak hanya menerapkan *Nine Events of Instruction* sebagai strategi pembelajaran, tetapi juga mengintegrasikannya ke dalam desain pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi melalui pengembangan modul, video pembelajaran, aktivitas laboratorium, serta instrumen asesmen yang saling terhubung. Dengan demikian, penelitian ini memperluas bukti empiris mengenai penerapan *Nine Events of Instruction* pada konteks pendidikan vokasi farmasi yang selama ini masih relatif terbatas.

Peningkatan hasil belajar yang berada pada kategori N-Gain sedang juga perlu dipahami sesuai karakteristik kompetensi yang dikembangkan. Mata kuliah Kimia Analisa Farmasi tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga keterampilan menggunakan alat laboratorium, ketelitian dalam melakukan

pengukuran, kemampuan menginterpretasikan hasil analisis, serta kemampuan mengambil keputusan ketika terjadi penyimpangan selama praktikum. Kompetensi tersebut merupakan kombinasi antara ranah kognitif, psikomotor, dan kemampuan berpikir analitis yang tidak dapat berkembang secara optimal hanya melalui satu kali siklus pembelajaran. Oleh karena itu, capaian N-Gain kategori sedang dalam penelitian ini justru menunjukkan adanya peningkatan yang realistis sesuai karakteristik pembelajaran laboratorium. Temuan ini diperkuat oleh Li et al. (2025) yang menjelaskan bahwa peningkatan keterampilan praktik umumnya membutuhkan latihan berulang dan pengalaman laboratorium yang berkesinambungan sehingga perubahan yang terjadi dalam satu periode implementasi cenderung berada pada kategori sedang, namun tetap memiliki makna pendidikan yang signifikan.

Efektivitas desain pembelajaran yang dikembangkan juga tidak dapat dilepaskan dari penggunaan video pembelajaran sebagai bagian integral dari strategi instruksional. Video tidak hanya berfungsi sebagai media demonstrasi prosedur praktikum, tetapi juga sebagai sarana untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak yang sulit diamati secara langsung, seperti mekanisme reaksi kimia dan perubahan yang terjadi selama proses analisis. Hal ini sesuai dengan teori pembelajaran multimedia yang dikemukakan oleh Mayer dan Moreno (2003), yang menyatakan bahwa penyajian informasi melalui kombinasi representasi visual dan verbal dapat mengurangi beban kognitif ekstraneus serta membantu peserta didik membangun model mental yang lebih baik. Temuan tersebut diperkuat oleh Schüller, Hoch, dan Scheiter (2024) yang menjelaskan bahwa efektivitas multimedia tidak ditentukan oleh keberadaan media itu sendiri, melainkan oleh bagaimana multimedia dirancang untuk mendukung proses kognitif peserta didik. Pada penelitian ini, video pembelajaran dirancang mengikuti setiap tahapan *Nine Events of Instruction*, sehingga multimedia tidak hanya menjadi alat penyampaian informasi, tetapi juga berfungsi sebagai fasilitator yang membantu mahasiswa membangun hubungan antara konsep, prosedur, dan hasil praktikum.

Efektivitas produk dengan demikian, yang dikembangkan merupakan hasil dari integrasi berbagai komponen pembelajaran yang saling mendukung. *Nine Events of Instruction* menyediakan kerangka pedagogis yang sistematis, modul

praktikum menjadi panduan konseptual dan prosedural, video pembelajaran memfasilitasi visualisasi konsep dan prosedur, sedangkan asesmen memberikan umpan balik terhadap pencapaian kompetensi mahasiswa. Integrasi tersebut menghasilkan pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga mahasiswa tidak hanya mampu mengikuti prosedur praktikum, tetapi juga memahami alasan ilmiah setiap tindakan, menganalisis hasil pengamatan, serta mempertanggungjawabkan hasil analisis secara ilmiah. Temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan desain pembelajaran yang terintegrasi lebih berpengaruh terhadap peningkatan kualitas pembelajaran praktikum dibandingkan pengembangan media pembelajaran secara terpisah, sekaligus menjadi kontribusi utama penelitian ini terhadap pengembangan pembelajaran Kimia Analisa Farmasi di pendidikan vokasi.

Selain terbukti efektif meningkatkan hasil belajar mahasiswa, desain pembelajaran yang dikembangkan juga memenuhi aspek validitas dan kepraktisan. Hasil validasi oleh ahli materi, ahli desain pembelajaran, dan ahli media menunjukkan bahwa produk memperoleh kategori sangat valid. Temuan ini menunjukkan bahwa setiap komponen dalam desain pembelajaran telah disusun secara sistematis dan memiliki kesesuaian antara tujuan pembelajaran, materi, strategi pembelajaran, media, serta instrumen penilaian. Dengan demikian, validitas produk tidak hanya mencerminkan ketepatan isi materi, tetapi juga menunjukkan bahwa desain pembelajaran telah memenuhi prinsip *constructive alignment*, yaitu adanya keselarasan antara tujuan pembelajaran, pengalaman belajar, dan evaluasi yang digunakan untuk mengukur ketercapaian kompetensi mahasiswa.

Validitas yang tinggi juga menunjukkan bahwa proses pengembangan telah mengikuti tahapan Model Pengembangan Instruksional (MPI) secara sistematis. Perumusan Tujuan Instruksional Umum (TIU) didasarkan pada hasil analisis kebutuhan instruksional, kemudian dijabarkan menjadi Tujuan Instruksional Khusus (TIK) melalui analisis instruksional. Selanjutnya, strategi pembelajaran, modul, video pembelajaran, serta instrumen asesmen dikembangkan berdasarkan TIK yang telah dirumuskan. Alur pengembangan tersebut memastikan bahwa setiap komponen produk memiliki keterkaitan yang logis dan berorientasi pada pencapaian kompetensi akhir mahasiswa. Oleh karena itu, validitas produk yang

tinggi merupakan konsekuensi dari proses pengembangan yang mengikuti prinsip-prinsip MPI secara konsisten, bukan hanya hasil penilaian subjektif para validator.

Aspek kepraktisan produk ditunjukkan melalui hasil *one-to-one evaluation* dan *small group evaluation* yang memperoleh kategori sangat baik. Mahasiswa menyatakan bahwa modul dan video pembelajaran mudah dipahami, mudah digunakan, serta membantu mempersiapkan diri sebelum pelaksanaan praktikum. Temuan ini menunjukkan bahwa produk tidak hanya layak dari sisi akademik, tetapi juga mudah diimplementasikan oleh pengguna sesuai dengan kondisi pembelajaran yang sebenarnya. Kemudahan tersebut penting dalam konteks pembelajaran praktikum karena memungkinkan mahasiswa memperoleh pemahaman awal mengenai konsep, prosedur, penggunaan alat, serta potensi kesalahan yang dapat terjadi selama praktikum. Akibatnya, waktu pembelajaran di laboratorium dapat dimanfaatkan secara lebih efektif untuk kegiatan diskusi, analisis, dan pemecahan masalah dibandingkan hanya untuk menjelaskan prosedur dasar.

Hasil wawancara pada tahap *small group evaluation* juga memperkuat temuan tersebut. Mahasiswa mengungkapkan bahwa visualisasi prosedur melalui video membantu mereka memahami tahapan praktikum sebelum memasuki laboratorium sehingga rasa percaya diri meningkat ketika menggunakan alat maupun melakukan pengamatan. Selain itu, mahasiswa merasa lebih mudah menghubungkan konsep kimia analitik dengan fenomena yang diamati selama praktikum karena penjelasan konseptual telah diberikan pada tahap pre-lab. Temuan ini menunjukkan bahwa kepraktisan produk tidak hanya diukur dari kemudahan penggunaan, tetapi juga dari kemampuannya mendukung kesiapan belajar mahasiswa.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Siregar et al. (2022) yang menunjukkan bahwa penerapan *Nine Events of Instruction* dalam pembelajaran praktikum menghasilkan media yang mudah digunakan serta mampu mendukung pembelajaran praktik secara sistematis. Demikian pula, Schöler, Hoch, dan Scheiter (2024) menjelaskan bahwa multimedia yang dirancang sesuai prinsip pembelajaran akan lebih mudah diterima oleh peserta didik karena mampu menyajikan informasi

secara jelas dan mengurangi beban kognitif yang tidak diperlukan. Pada penelitian ini, prinsip tersebut diwujudkan melalui integrasi modul cetak, video pembelajaran, dan aktivitas praktikum dalam satu kesatuan desain pembelajaran sehingga mahasiswa tidak perlu berpindah-pindah sumber belajar untuk memahami materi.

Berdasarkan hasil validasi ahli serta uji kepraktisan, dapat disimpulkan bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi dua karakteristik penting dalam penelitian pengembangan, yaitu valid dan praktis. Kondisi tersebut menjadi prasyarat penting sebelum suatu produk diimplementasikan pada tahap uji efektivitas, karena produk yang efektif harus terlebih dahulu dipastikan memiliki kualitas isi yang baik serta dapat digunakan secara optimal oleh pengguna. Dengan demikian, ketercapaian aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas pada penelitian ini menunjukkan bahwa desain pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi berbasis *Nine Events of Instruction* layak diimplementasikan sebagai alternatif pembelajaran praktikum di pendidikan vokasi farmasi.

Penelitian ini tidak hanya menghasilkan desain pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi tetapi menghasilkan juga produk video pembelajaran dan modul, yang dikembangkan secara sistematis menggunakan Model Pengembangan Instruksional (MPI) dan diimplementasikan melalui strategi *Nine Events of Instruction*. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada pengintegrasian hasil analisis kebutuhan instruksional, perumusan tujuan pembelajaran, penyusunan strategi pembelajaran, pengembangan media, serta asesmen ke dalam satu kesatuan desain pembelajaran yang saling berkaitan. Dengan demikian, produk yang dihasilkan bukan sekadar sistem pembelajaran yang dirancang melainkan media pembelajaran, untuk mencapai kompetensi praktikum secara komprehensif.

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang umumnya berfokus pada pengembangan media pembelajaran atau penerapan *Nine Events of Instruction* sebagai strategi mengajar, penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran praktikum lebih ditentukan oleh keterpaduan seluruh komponen pembelajaran dibandingkan oleh penggunaan media secara terpisah. Modul praktikum, video pembelajaran, aktivitas pre-lab, pelaksanaan praktikum, kegiatan refleksi, dan asesmen dikembangkan berdasarkan Tujuan Instruksional Khusus

(TIK) yang diturunkan dari hasil analisis kebutuhan instruksional. Pendekatan ini mencerminkan prinsip utama MPI bahwa seluruh komponen pembelajaran harus disusun secara sistematis dan saling mendukung untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Kontribusi lain dari penelitian ini adalah penerapan Nine Events of Instruction pada pembelajaran praktikum Kimia Analisa Farmasi di pendidikan vokasi. Selama ini, pembelajaran praktikum di laboratorium umumnya lebih menekankan ketepatan mengikuti prosedur kerja daripada membangun pemahaman konseptual dan kemampuan analisis mahasiswa. Melalui penerapan sembilan peristiwa instruksional Gagné, mahasiswa memperoleh pengalaman belajar yang dimulai sejak sebelum memasuki laboratorium melalui kegiatan pre-lab, dilanjutkan dengan praktik yang terarah selama kegiatan laboratorium, dan diakhiri dengan pemberian umpan balik, refleksi, serta evaluasi. Pola tersebut memungkinkan mahasiswa tidak hanya menguasai keterampilan prosedural, tetapi juga memahami prinsip ilmiah yang mendasari setiap tahapan praktikum serta mampu menginterpretasikan hasil analisis secara lebih bermakna.

Hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa pengintegrasian video pembelajaran berbasis QR Code dengan modul praktikum mampu menjembatani kesenjangan antara pembelajaran teori dan praktik. Mahasiswa memperoleh kesempatan untuk mempelajari konsep, prosedur, penggunaan alat, serta mekanisme reaksi sebelum praktikum berlangsung sehingga waktu pelaksanaan di laboratorium dapat dimanfaatkan secara lebih efektif untuk kegiatan analisis, diskusi, dan pemecahan masalah. Temuan ini memberikan implikasi praktis bahwa pengembangan pembelajaran praktikum di pendidikan vokasi tidak harus selalu diawali dengan penambahan fasilitas laboratorium, tetapi dapat dilakukan melalui perbaikan desain pembelajaran yang mampu meningkatkan kesiapan belajar mahasiswa.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu desain pembelajaran dengan menunjukkan bahwa Model Pengembangan Instruksional (MPI) dan Nine Events of Instruction dapat diintegrasikan secara efektif dalam merancang pembelajaran praktikum Kimia

Analisa Farmasi. Integrasi tersebut menghasilkan desain pembelajaran yang terbukti valid, praktis, dan efektif, sekaligus memberikan alternatif model pembelajaran praktikum yang dapat diadaptasi pada mata kuliah laboratorium lain yang memiliki karakteristik serupa, baik pada bidang farmasi maupun bidang sains terapan lainnya.

4.3 Keterbatasan

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Pertama, penelitian menggunakan desain *one-group pretest–posttest* tanpa melibatkan kelompok kontrol sehingga peningkatan hasil belajar yang diperoleh belum dapat dibandingkan secara langsung dengan efektivitas pembelajaran konvensional. Dengan demikian, perubahan hasil belajar yang terjadi belum sepenuhnya dapat diatribusikan hanya pada penerapan desain pembelajaran yang dikembangkan karena masih dimungkinkan adanya pengaruh faktor eksternal yang tidak dapat dikendalikan selama proses penelitian. Kedua, penilaian terhadap aspek psikomotor dan afektif dilaksanakan oleh dosen pengampu praktikum sebagai bagian dari proses pembelajaran rutin, sedangkan peneliti tidak berperan sebagai pengamat langsung.

Selain itu, uji coba produk dilaksanakan pada mahasiswa Program Studi Diploma III Farmasi di satu institusi sehingga karakteristik peserta didik, budaya belajar, dan lingkungan pembelajaran relatif homogen. Oleh karena itu, tingkat keterterapan hasil penelitian pada institusi lain dengan karakteristik yang berbeda masih memerlukan pembuktian lebih lanjut. Penelitian ini juga mengukur efektivitas produk berdasarkan capaian hasil belajar setelah implementasi pembelajaran, sehingga belum mampu memberikan gambaran mengenai retensi pengetahuan, keberlanjutan penguasaan keterampilan laboratorium, maupun kemampuan transfer mahasiswa dalam menerapkan kompetensi yang diperoleh pada topik praktikum Kimia Analisa Farmasi lainnya. Meskipun demikian, keterbatasan-keterbatasan tersebut tidak mengurangi kontribusi penelitian dalam menghasilkan desain pembelajaran praktikum berbasis *Nine Events of Instruction* yang telah terbukti memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif pada konteks implementasi penelitian ini, sekaligus menjadi landasan bagi penelitian lanjutan dengan cakupan yang lebih luas dan rancangan metodologis yang lebih kuat.