

# **Peningkatan Aktivitas Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Kimia Instrumentasi Menggunakan Pembelajaran Berbasis Proyek Secara *Online***

**Nindita Clourisa A Susanto<sup>1</sup>, Rahmi<sup>2\*</sup>, Intan Lestari<sup>2</sup>, Sutrisno<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Analis Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Indonesia.

\*Penulis korespondensi, E-mail: rahmi.chem@unja.ac.id

**Abstract:** Learning in the 4.0 revolution era requires teaching staff to prepare innovative and creative learning models and methods according to students' needs. To meet these needs, the role of technology is needed in its implementation. An online learning system via LMS is the right solution for today's students. To foster collaboration between students and increase learning activities, a project-based learning model was chosen. Teaching materials were developed using Dick and Carey's development design through several stages leading to formative evaluation. The resulting product is then implemented in large lecture classes. The results of the implementation show that there has been an increase in student learning activities when implementing this learning. The percentages of each activity in sequence are giving consideration activities reaching 95.15%, training activities reaching 91.21%, interpreting activities reaching 71.96%, applying activities reaching 68.30%, evaluating activities reaching 66.18%, and creative activity reached 51.24%. The results of student learning activities show a tendency for students' thinking structures from easy things to difficult things.

**Key Words:** PjBL; LMS; e-learning; project; learning activity.

**Abstrak:** Pembelajaran era revolusi 4.0 menuntut tenaga pengajar untuk mempersiapkan model dan metode pembelajaran yang inovatif dan kreatif sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut diperlukan peran teknologi dalam pelaksanaannya. Sistem pembelajaran online melalui LMS merupakan penyelesaian yang tepat bagi mahasiswa zaman sekarang. Untuk menumbuhkan kolaborasi antar mahasiswa dan meningkatkan aktivitas dalam belajar, maka dipilih model pembelajaran berbasis proyek. Materi ajar dikembangkan menggunakan desain pengembangan Dick dan Carey dengan melalui beberapa tahapan hingga evaluasi formatif. Produk hasil pengembangan kemudian diimplementasikan dalam kelas perkuliahan besar. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan aktivitas belajar mahasiswa pada penerapan pembelajaran tersebut. Persentase dari masing-masing aktivitas secara berurutan adalah aktivitas memberi pertimbangan mencapai 95,15%, aktivitas latihan mencapai 91,21%, aktivitas interpretasi mencapai 71,96%, aktivitas menerapkan mencapai 68,30%, aktivitas mengevaluasi mencapai 66,18%, dan aktivitas mengkreasi mencapai 51,24%. Hasil aktivitas belajar mahasiswa menunjukkan kecenderungan struktur berpikir mahasiswa dari hal yang mudah sampai pada hal yang sulit.

**Kata kunci:** PjBL; LMS; elearning; proyek; aktivitas belajar.

## PENDAHULUAN

Dalam rangka mengikuti perkembangan zaman yang kian pesat, perlu adanya pengembangan inovasi dalam pembelajaran sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh peserta didik. Untuk menjawab tantangan tersebut dibutuhkan peran teknologi dan informasi sebagai sarana pendukung dalam kegiatan belajar mengajar. Pendidikan di era revolusi 4.0 mengharuskan para tenaga pengajar untuk lebih berfokus pada peserta didik (*student centered*). Sistem pembelajaran yang berfokus pada *student centered* memiliki banyak kelebihan, diantaranya dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berkreasi dan berkolaborasi. Terjalannya suatu hubungan kolaborasi yang baik antar peserta didik di dalam pelaksanaan pembelajaran dapat menciptakan pengetahuan, keterampilan, dan inovasi dalam menghasilkan karya yang nyata (Partha dan Pradnyana, 2018).

Tuntutan peserta didik pada abad ke-21, yakni mampu mengembangkan kemampuan dalam melakukan kolaborasi dan kemampuan dalam penggunaan teknologi. Seorang lulusan abad 21 harus dimiliki kompetensi keterampilan seperti: (1) kemampuan dalam berpikir kritis, berpikir kreatif dan inovatif, penyelesaian masalah dan keterampilan metakognisi, (2) kemampuan dalam menjalin komunikasi, kolaborasi dan kerja sama, (3) kemampuan dalam penggunaan informasi teknologi dan literasi komunikasi, (4) kemampuan dalam kehidupan dan berkarir. Sehingga perlu adanya integrasi keterampilan abad 21 dalam sistem pembelajaran. (Binkley *et al.*, 2012).

Dalam menghadapi digitalisasi sistem pada revolusi 4.0, dosen dan mahasiswa dituntut untuk segera beradaptasi terhadap segala kemungkinan perubahan yang akan terjadi. Mulai terjadi peralihan sistem pembelajaran langsung secara tatap muka ke sistem pembelajaran online atau dalam jaringan yang terintegrasi dengan internet. Pembelajaran online adalah metode pembelajaran di dalam jaringan yang dapat berperan sebagai penghubung antara tenaga pengajar, peserta didik dan sumber belajar. Dalam pembelajaran online, sistem pembelajaran berlangsung dengan jarak jauh melalui penggunaan teknologi telekomunikasi dan informasi seperti *zoom meeting*, *whatsapp*, *telegram*, *e-learning*, *google meet*, *google class room*, dan lainnya (Abidin *et al.*, 2020).

Pembelajaran online akan menjadi bermakna jika terdapat sinergi antara metode dan strategi pembelajaran yang tepat. Dalam pelaksanaannya, pembelajaran online perlu model pembelajaran inovatif agar terciptanya lingkungan belajar yang aktif, kemudahan dalam penguasaan materi, dan dapat menjadikan para peserta didik lebih kritis dan kreatif, serta kolaboratif. Dengan adanya kemampuan berkolaborasi, maka pencapaian hasil belajar peserta didik akan menjadi lebih optimal (Latifah dan Kuswanto, 2018).

Mata kuliah kimia instrumentasi termasuk salah satu mata kuliah yang tidak begitu disenangi oleh mahasiswa karena pada mata kuliah tersebut banyak membahas tentang instrumen dalam analisis kimia, konsep pengujian sampel dan analisis data hasil pengujian. Untuk meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa, perlu adanya inovasi pembelajaran, baik dalam penggunaan model dan metode pembelajarannya maupun sajian materi ajar yang menarik.

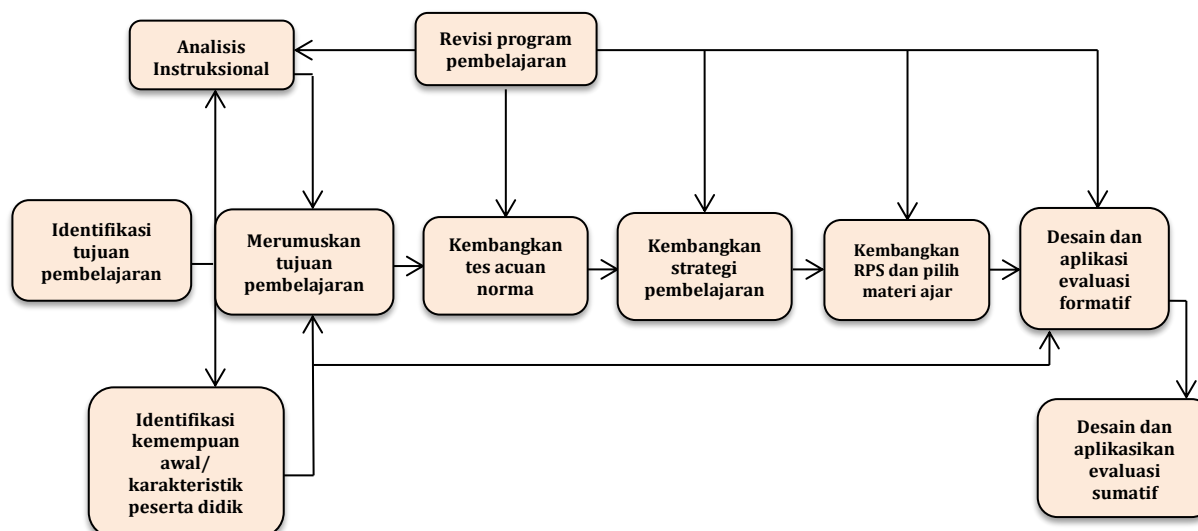
Mahasiswa era revolusi 4.0 adalah mahasiswa yang melek terhadap teknologi. Untuk Salah satu penyelesaian yang dapat dilakukan untuk meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa adalah dengan pembelajaran berbasis online dengan memanfaatkan *Learning Management System* (LMS) (Ngurah, 2022). Selain itu, perlu penerapan model pembelajaran yang dapat membangun kolaborasi antar mahasiswa, yakni dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Pelaksanaan model pembelajaran berbasis proyek mampu menjadikan mahasiswa untuk aktif dan mandiri dalam proses belajar mengajar (Kholida dan Suprianto, 2020; Riza *et al.*, 2020). Selain itu, dalam pelaksanaannya model pembelajaran berbasis proyek dapat melatih keterampilan berpikir, sikap dan keterampilan konkrit (Rati *et al.*, 2017). Pembelajaran berbasis proyek dalam beberapa penelitian menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan aktivitas belajar, yakni rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam belajar (Kahar dan Ili, 2022; Astindari dan Noervadila, 2022; Widodo dan Joko, 2015). Pembelajaran berbasis proyek

memberikan perubahan terhadap peserta didik yang semula tidak aktif dan malas dalam pelaksanaan proses pembelajaran menjadi aktif dalam mengikuti pembelajaran, peserta didik yang semula jarang bertanya menjadi berani bertanya dan semangat dalam menjawab pertanyaan, peserta didik yang mulanya tidak mampu mengerjakan tugas sudah mampu mengerjakan proyek sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan, Peserta didik yang semulanya malu untuk mempresentasikan hasil pekerjaan, kini sudah berani dan percaya diri melakukan presentasi hasil kerja kelompok (Nadhifa dan Lestari, 2023).

## METODE

### Desain pengembangan materi ajar

Desain penelitian ini menggunakan desain pengembangan yang mengacu pada model Dick dan Carey. Pengembangan desain pembelajaran ini menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) dengan memanfaatkan *Learning Management System* (LMS) pada mata kuliah Kimia Analitik III pada materi spektrofotometri UV-Vis untuk Mahasiswa Semester V Program Studi S1 Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi. Tahapan penelitian mengadopsi gambaran desain menurut Rahmi (2012), secara skematis dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Model desain pembelajaran Dick dan Carey

### Prosedur pengembangan

Berikut ini merupakan tahapan model desain pembelajaran yang dikembangkan oleh Dick dan Carey:

#### (1) Mengidentifikasi tujuan pembelajaran

Langkah pertama dengan cara menentukan kompetensi yang ingin dicapai dalam pembelajaran sesuai dengan silabus yang telah ditetapkan dan dilanjutkan dengan analisis tujuan pembelajaran mata kuliah.

#### (2) Analisis instruksional

Pada tahapan analisis instruksional lebih difokuskan pada penentuan keterampilan dan pengetahuan relevan yang diperlukan oleh mahasiswa untuk mencapai kompetensi atau tujuan pembelajaran. Mata kuliah yang telah didesain dalam LMS memiliki kekuatan dan daya tarik untuk menumbuhkan pembelajaran aktif yang terfokus pada mahasiswa.

#### (3) Analisis mahasiswa dan konteks

Analisis kebutuhan terhadap potensi dan masalah pembelajaran Kimia Analitik III yang terjadi selama ini di Prodi S1 Kimia Universitas Jambi dilakukan untuk memperoleh gambaran nyata sesuai dengan kebutuhan. Gambaran itu diperoleh melalui pengamatan langsung selama proses pembelajaran. Proses pembelajaran sebelum dilakukan penelitian bersifat konvensional yaitu

verbal dan kurang interaktif. Padahal hasil belajar mahasiswa dapat dikatakan baik. Hal ini dilihat dari standar ketuntasan minimal yaitu 70. Berdasarkan hal ini akan dilakukan perbaikan proses untuk meningkatkan aktivitas pembelajaran mahasiswa melalui model pembelajaran berbasis proyek untuk membangun keaktifan mahasiswa dalam belajar. Potensi penggunaan LMS di kalangan mahasiswa di Prodi S1 Kimia sangat menopang berlangsungnya proses pembelajaran.

(4) Merumuskan tujuan pembelajaran

Rumusan tujuan pembelajaran berbasis LMS disusun berdasarkan struktur berpikir mahasiswa dan dilengkapi dengan tujuan pembelajaran serta aktivitas-aktivitasnya. Setelah tujuan pembelajaran dan tahapan aktivitas pembelajaran disusun maka tahap selanjutnya disusun aktivitas-aktivitas pembelajaran secara terperinci yakni sebagai berikut:

- a. aktivitas memberi pertimbangan
- b. aktivitas latihan
- c. aktivitas interpretasi
- d. aktivitas menerapkan
- e. aktivitas mengevaluasi
- f. aktivitas mengkreasi

(5) Mengembangkan instrumen penilaian

Tahapan ini dilakukan untuk memperoleh alat penilai dalam mengukur tingkat pencapaian kompetensi mahasiswa yang telah ditetapkan dalam tujuan pembelajaran. Langkah ini juga digunakan untuk mengukur aktivitas pembelajaran mahasiswa serta perilakunya sesuai dengan kriteria yang tercantum dalam tujuan pembelajaran. Instrumen yang akan digunakan berupa lembar observasi dan wawancara, serta lembar aktivitas belajar.

(6) Mengembangkan strategi pembelajaran

Rancangan pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini dengan memanfaatkan LMS yang dapat diakses melalui laptop ataupun gawai menggunakan model pembelajaran berbasis proyek pada materi Spektrofotometri UV-Vis pada mahasiswa semester V Prodi S1 Kimia Universitas Jambi. Berikut tahapan model pembelajaran berbasis proyek (Anggraini, 2021)

- 1) Memulai dengan pertanyaan mendasar
- 2) Merencanakan sebuah proyek
- 3) Menjadwalkan pelaksanaan proyek
- 4) Memonitor pelaksanaan proyek
- 5) Menyusun laporan dan presentasi hasil proyek
- 6) Mengevaluasi aktivitas dan hasil proyek.

(7) Mengembangkan dan memilih bahan ajar

Pembelajaran ini memanfaatkan LMS melalui akses internet untuk mata kuliah Kimia Analitik III materi Spektrofotometri UV-Vis pada mahasiswa semester V Prodi S1 Kimia Universitas Jambi. Dosen telah mempersiapkan bahan ajar yang telah disesuaikan dengan silabus, indikator dan tujuan pembelajaran.

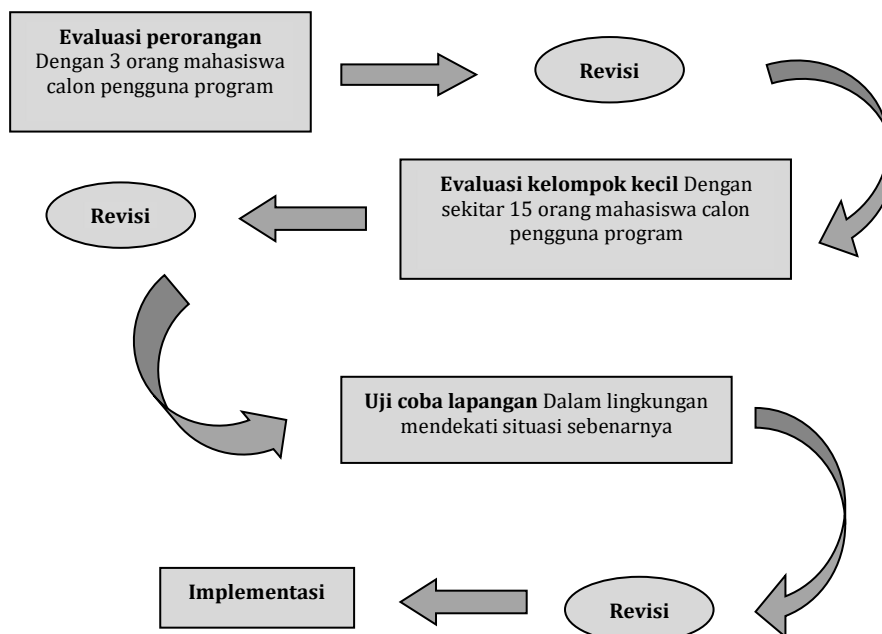
(8) Merancang dan mengembangkan evaluasi formatif

Setelah rancangan program pembelajaran pada LMS selesai dikembangkan, langkah selanjutnya adalah merancang dan melaksanakan evaluasi formatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data yang terkait dengan kekuatan dan kelemahan program pembelajaran. Hasil dari proses evaluasi formatif dapat digunakan sebagai masukan atau input untuk memperbaiki draf program. Tiga tahap evaluasi formatif yang dapat dilaksanakan untuk mengembangkan program pembelajaran, yaitu:

- (1) Evaluasi perorangan
- (2) Evaluasi kelompok kecil
- (3) Evaluasi keseluruhan aspek yang telah ditetapkan

Pada evaluasi formatif, terdapat tiga tahapan dalam pengembangan materi pembelajaran yang akan diterapkan pada LMS secara online. Skema tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.

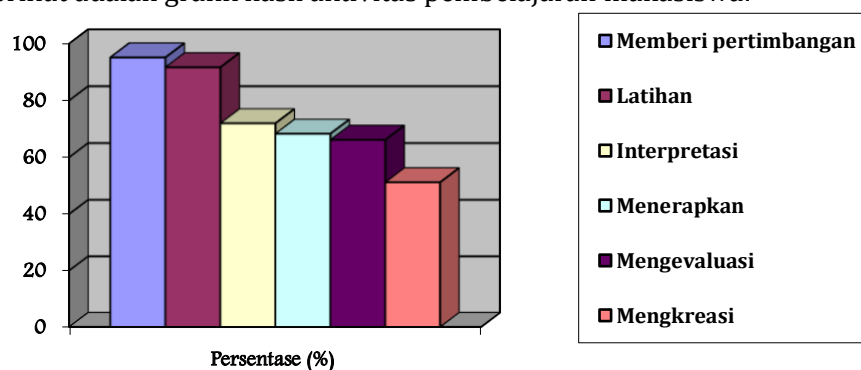
Validasi desain pembelajaran dilakukan oleh tim ahli, hal ini penting dilakukan sebelum produk diujicobakan kepada sasaran atau pengguna, yaitu mahasiswa. Tim ahli merupakan para dosen yang sesuai dengan bidang keahlian masing-masing.



**Gambar 2. Prosedur Evaluasi Formatif**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

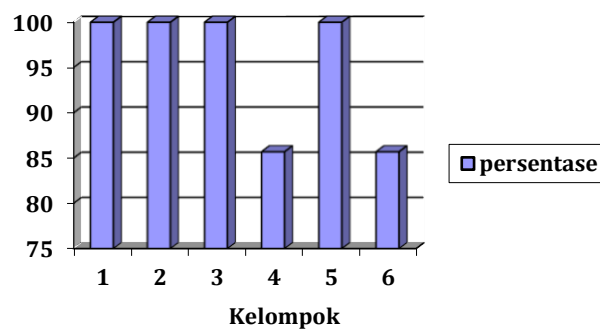
Dalam pelaksanaan pembelajaran, terdapat enam aspek aktivitas yang menjadi penilaian yaitu aktivitas memberi pertimbangan, latihan, interpretasi, menerapkan, mengevaluasi dan mengkreasi. Aktivitas belajar berkaitan dengan capaian pembelajaran mata kuliah yang diinginkan, berikut adalah grafik hasil aktivitas pembelajaran mahasiswa:



**Gambar 3. Grafik perolehan hasil aktivitas belajar mahasiswa**

Grafik perolehan hasil aktivitas belajar mahasiswa di atas, menunjukkan adanya perubahan persentase yang semakin menurun dari aktivitas memberi pertimbangan hingga aktivitas mengkreasi. Artinya kecenderungan struktur berpikir mahasiswa dari hal yang mudah sampai pada hal yang sulit. Persentase aktivitas memberi pertimbangan mencapai 95,15%, aktivitas latihan mencapai 91,21%, aktivitas interpretasi mencapai 71,96%, aktivitas menerapkan mencapai 68,30%, aktivitas mengevaluasi mencapai 66,18%, dan aktivitas mengkreasi mencapai 51,24%. Hal ini sesuai dengan yang telah dilakukan Winarni *et al.*, 2022 yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah akan menghasilkan persentasi paling tinggi dan persentasi akan berkurang hingga kemampuan berpikir tingkat tinggi.

## 1) Respon mahasiswa terhadap aktivitas memberi pertimbangan

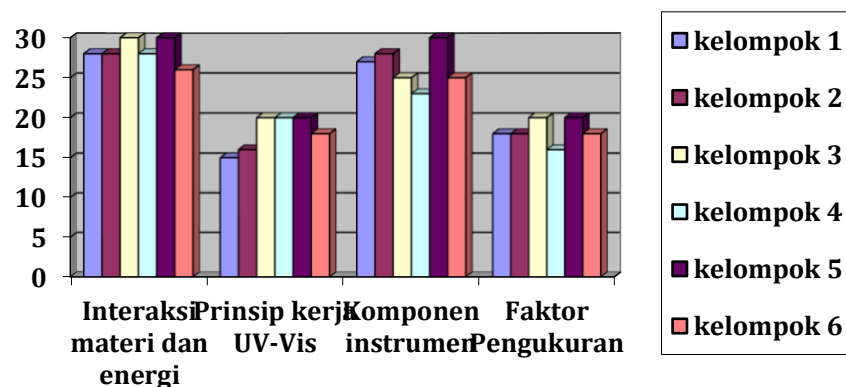


**Gambar 4. Grafik respon mahasiswa terhadap aktivitas memberi pertimbangan**

Sebanyak 95,15% mahasiswa membuka materi dan video animasi di laman LMS sesuai jadwal yang sudah ditentukan. Mahasiswa memberikan tanggapan pada kolom komentar terkait penayangan video animasi. Dalam video animasi tergambar cara kerja instrumen Spektrofotometri UV-Vis mulai dari sumber sinar radiasi hingga hasil analisa berupa spektrum. Spektrum menunjukkan sampel yang berada dalam rentang UV pada panjang gelombang 200-400nm sedangkan sampel untuk daerah visible berada pada panjang gelombang 400-800nm. Sebagaimana penelitian sebelumnya (Nadhifa dan Lestari, 2023), perhatian dan tanggapan mahasiswa dapat dilihat pada gambar 4. Dari grafik tersebut menunjukkan tingginya persentase perhatian dan respon mahasiswa dalam belajar, hanya beberapa orang mahasiswa dari kelompok 4 dan kelompok 6 yang terlihat tidak memberikan respon.

## 2) Respon mahasiswa terhadap aktivitas latihan

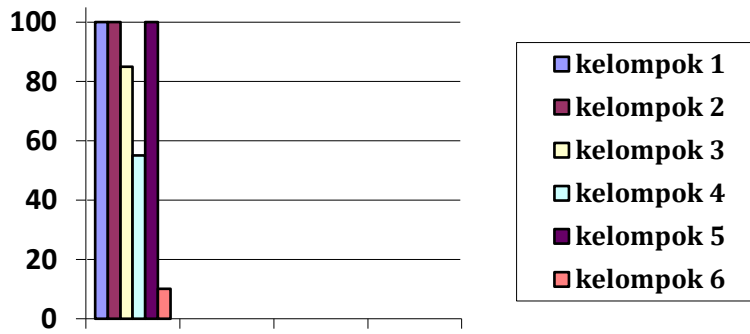
Sebanyak 91,21% mahasiswa mampu menjawab pertanyaan dari latihan secara berkelompok. Skor penilaian untuk masing-masing pertanyaan adalah interaksi materi dan energi : 30, prinsip kerja UV-Vis : 20, komponen instrumen : 30, dan faktor pengukuran : 20. Berikut adalah grafik nilai latihan mahasiswa berdasarkan perolehan skor:



**Gambar 5. Grafik respon mahasiswa terhadap aktivitas latihan**

## 3) Respon mahasiswa terhadap aktivitas interpretasi

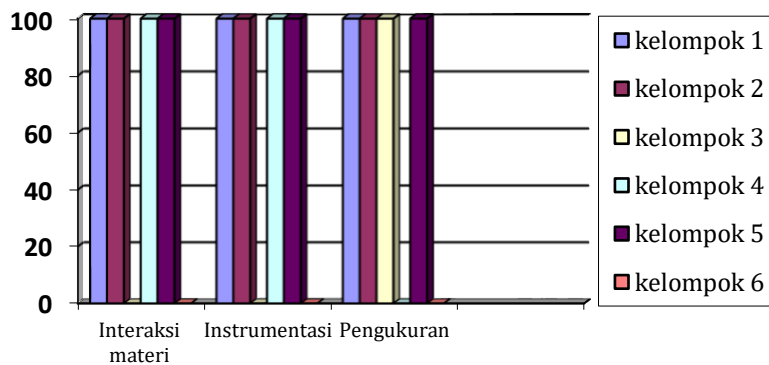
Sebanyak 71,96% mahasiswa dapat menghubungkan konsep antar faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran terhadap spektrum yang diperoleh. Respon mahasiswa terhadap aktivitas interpretasi dapat dilihat pada gambar 6. Pada aktivitas interpretasi, ada 4 kelompok mahasiswa yang memperoleh persentase yang tinggi sedangkan 2 kelompok lagi menunjukkan persentase yang cukup rendah. Untuk kelompok 6, mahasiswa belum mampu menghubungkan hasil diskusi kelompok ke dalam bentuk data.



Gambar 6. Grafik respon mahasiswa terhadap aktivitas interpretasi

4) Respon mahasiswa terhadap aktivitas menerapkan

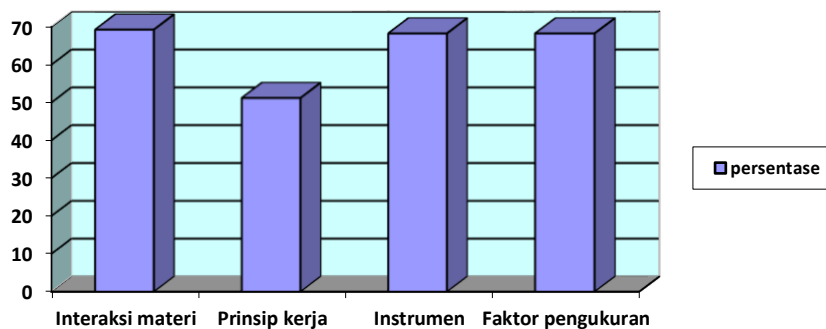
Sebanyak 68,30% mahasiswa dapat menerapkan konsep lain seperti pengaruh penggunaan pelarut terhadap pergeseran panjang gelombang yang dihasilkan pada sampel yang sama, pengaruh penggunaan kuvet, pengaruh kestabilan sampel yang akan diuji. Hal ini terhubung dengan konsep yang dipelajari sebelumnya. (faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran). Respon mahasiswa terhadap aktivitas menerapkan dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 7. Grafik respon mahasiswa secara berkelompok terhadap aktivitas menerapkan

5) Respon mahasiswa terhadap aktivitas mengevaluasi

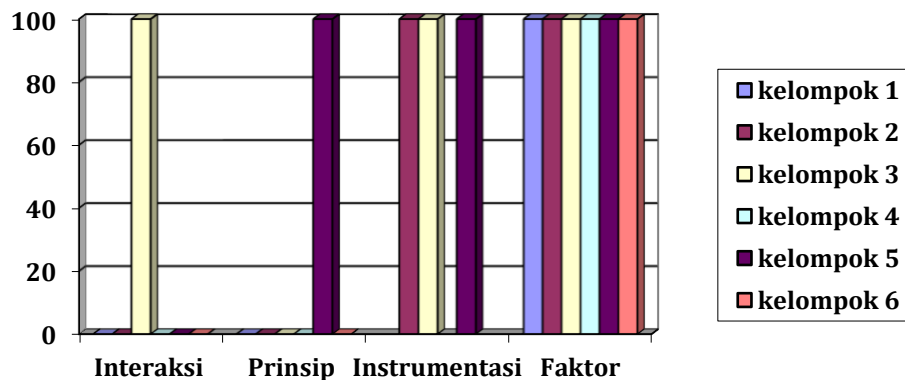
Sebanyak 66,18% mahasiswa dapat membedakan jenis interaksi materi dan energi, prinsip kerja UV-Vis, peranan dan fungsi masing-masing komponen instrumen UV-Vis, dan faktor-faktor yang mempengaruhi pengukuran. Respon mahasiswa terhadap aktivitas mengevaluasi dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 8. Grafik respon mahasiswa terhadap aktivitas mengevaluasi

## 6) Respon mahasiswa terhadap aktivitas mengkreasi

Pada gambar 9, diperoleh data sebanyak 51,24% mahasiswa dapat menghubungkan dengan benar dan dapat mempresentasikan hasil diskusi dalam bentuk *power point*. Sebanyak 51,24% mahasiswa dapat memunculkan pernyataan baru terkait pengaruh penggunaan pelarut terhadap hasil pengukuran. Contohnya: penggunaan perbedaan pelarut antara metanol dan aseton akan berpengaruh terhadap hasil pengukuran kafein. Spektrum akan menunjukkan pergeseran pita walaupun dengan sampel dan perlakuan yang sama.



**Gambar 9. Grafik respon Siswa terhadap aktivitas mengkreasi**

Dari aktivitas tersebut, terlihat bahwa Dosen mengurutkan capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) pada materi Spektrofotometri UV-Vis secara sistematis dan terarah sesuai dengan tingkat berpikir mahasiswa. Pencapaian dalam pembelajaran sangat bergantung dari CPMK yang telah disusun. Maka dari itu, merumuskan CPMK selalu berkaitan erat dengan struktur berpikir mahasiswa dari kemampuan berpikir tingkat rendah hingga kemampuan berpikir tingkat tinggi (Winarni *et al.*, 2022).

## KESIMPULAN

Penerapan model pembelajaran berbasis proyek secara online menggunakan LMS dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa. Hasil aktivitas belajar mahasiswa menunjukkan kecenderungan struktur berpikir mahasiswa dari hal yang mudah sampai pada hal yang sulit. Persentase dari masing-masing aktivitas secara berurutan adalah aktivitas memberi pertimbangan mencapai 95,15%, aktivitas latihan mencapai 91,21%, aktivitas interpretasi mencapai 71,96%, aktivitas menerapkan mencapai 68,30%, aktivitas mengevaluasi mencapai 66,18%, dan aktivitas mengkreasi mencapai 51,24%.

## REFERENSI

- Abidin, Z., Rumansyah., & Arizona, K. (2020). Pembelajaran Online Berbasis Proyek Salah Satu Solusi Kegiatan Belajar Mengajar di Tengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 5 (1), 64-70. ISSN (Online): 2620-8326. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.1.111>.
- Anggraini, Putri Dewi. (2021). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*. 9 (2). 292-299. E-ISSN: 23389621. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpap>.
- Astindari, Tri dan Noervadila, Irma. (2022). Upaya Peningkatan Aktivitas Belajar Mahasiswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Project Based Learning Pada Mata Kuliah Statistik Dasar. *Jurnal IKA: Ikatan Alumni PGSD UNARS*. 12 (2). P-ISSN: 2338-3860.



- Baalwi, M. (2020). Kendala Guru Dalam Proses Pembelajaran Online Selama Masa Pandemi Ditinjau dari Kemampuan Information Technology (IT) Guru Muhammad Assegaf Baalwi. *Jurnal Pendidikan Lintang Songo*. 3 (2): 38-45.
- Binkley, M., Erstad, O., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. Dalam p.griffin, b. mcgaw, & e. care (penyunt), *Assesment and Teaching of 21st century skills*. Hal.13-36. Dordrecht: Springer.
- Kahar, Linda dan Ili, La. (2022). Implementasi project based learning untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa. *ORIEN:Cakrawala Ilmiah Mahasiswa*. 2 (2). Pp 127-134. ISSN 2798-8643.
- Kholida, S.I., & Suprianto, S. (2020). Ketercapaian Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Melalui Model PjBL dengan Berbantuan Aplikasi Zoom dan di WhatsApp Messenger. Masa Pandemic Covid-19. Pp.280- 286 in *Seminar Nasional Pendidikan Fisika Fitk Unsiq 2020*. Vol.2.
- Latifah, E., & Kuswanto, H. (2018). Pengembangan Blog sebagai Media Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. VI (1), 93-104. E-ISSN: 2549-1458.
- Nadhifa, Elmaydina dan Lestari, Nila. (2023). Upaya Meningkatkan Aktivitas Siswa Melalui Project Based Learning pada Mata Pelajaran Matematika Kelas V SDN 060924 Medan. *EduGlobal: Jurnal Penelitian Pendidikan*. 02 (2), pp. 261-272. E-ISSN: 2963-8240.
- Ngurah Wiragunawan, I Gusti. (2022). Pemanfaatan Learning Management System (LMS) Dalam Pengelolaan Pembelajaran Daring Pada Satuan Pendidikan. *EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*. 2 (1). e-ISSN :2797-0140.
- Partha, S. I. G. (2018). Rancangan Project E Learning Content Mata Kuliah Multimedi di Jurusan PTI Undiksha. *Seminar Nasional Riset Inovatif 2018*. ISBN 978-602-6428-73-8.
- Rahmi. (2012). Pengembangan Kerangka Kerja TPACK pada Materi Teori Tumbukan melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Struktur Berpikir Siswa Kelas XI IPA 4 SMA N 8 Kota Jambi: Skripsi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, FKIP Universitas Jambi.
- Rati, Ni Wayan Rati., Kusmaryatni, Nyoman., Rediani, Nyoman. (2017). Model Pembelajaran Berbasis Proyek, Kreativitas dan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 6 (1). E-ISSN: 2541-7207.
- Riza, Muhammad., Kartono., dan Susilaningih, Endang. 2020. Pembelajaran Virtual Model PjBL (Project Based Learning) pada Pandemi Covid-19: Tinjauan. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*. ISSN: 26866404.
- Widodo, G., & Joko. (2015). Pengembangan dan Implementasi Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal INVOTEC*. XI (1). 41-56.
- Winarni, Niken Ratna., Yensy, Nurul Astuty., Agustinsa, Ringki., Siagian, Teddy Alfra. (2022). Analisis Uji Kompetensi Materi Bilangan Pada Buku Kurikulum 2013 Terbitan Kemendikbud Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*. 6 (2). pp: 212-225.