Indonesian Research Journal on Education

e-ISSN: 2775 – 8672, p-ISSN: 2775 – 9482
Volume 5 Nomor 2 Tahun 2025
Halaman: 1058 – 1067

Web: https://irje.org/index.php/irje

RESEARCH ARTICLE

Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* dengan Pendekatan Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Asam Basa

Sulistiawati[1], Afrida[2], Isra Miharti[3]
Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Indonesia

isra@unja.ac.id[3]

Kata Kunci:
Project Based Learning (PjBL), Berdiferensiasi, Berpikir Kritis, Asam Basa.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* dengan pendekatan berdiferensiasi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa kelas XI SMAN 10 Muaro Jambi. Metode penelitian ini adalah eksperimen, dimana menggunakan bentuk desain *Quasi Experiment Research*. Desain ini menggunakan rancangan bentuk penelitian *Non Equivalent Control Group Design* yaitu desain yang memberikan pretest sebelum dilakukan perlakuan dan posttest setelah dilakukan perlakuan pada setiap kelompok.Penelitian ini melibatkan dua kelas sampel yaitu satu kelas eksperimen menggunakan model *Project Based Learning (PjBL)* dan satu kelas kontrol menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan guru untuk mengajar disekolah tersebut dengan populasi adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 10 Muaro Jambi yang berjumlah 36 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu sampel diambil secara acak tanpa memperhatikan karakter yang ada dalam populasi tersebut. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar wawancara, pembuatan modul ajar, lembar kerja siswa, lembar observasi, dan lembar aktivitas siswa. Uji persyaratan analisis hipotesis terdiri dari uji normalitas dan homogenitas data dan teknik analisis data menggunakan uji t-independent. Dari hasil posttes siswa didapatkan bahwa hasil posttest didapatkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu 10,091> 1,994 dengan $\alpha = 5\%$ dimana dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* dengan pendekatan berdiferensiasi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penerapan model pembelajaran PJBL dengan pendekatan berdiferensiasi juga direspon dengan sangat baik oleh siswa. Hal ini dibuktikan terhadap hasil angket respon siswa dengan presentase 88,85% dengan rata – rata 6,76 dengan kategori sangat baik.

Key Word:
Project Based Learning (PjBL), Differentiated, Critical Thinking, Acid Base

Abstract

The purpose of this research is to describe the influence of the Project Based Learning (PJBL) model with a differentiated approach on students' critical thinking skills in the acid-base material for 11th grade at SMAN 10 Muaro Jambi. The research method is experimental, using a Quasi-Experiment Research design. This design uses the Non Equivalent Control Group Design research framework, which is a design that provides a pretest before the treatment and a posttest after the treatment for each group. This study involves two sample classes, namely one experimental class using the Project Based Learning (PjBL) model and one control class using the teaching model commonly used by teachers at that school, with the population being all 36 students of the XI grade at SMAN 10 Muaro Jambi. The sampling technique used is random sampling without considering the characteristics present in the population. The research instruments used were interview sheets, teaching module creation, student worksheets, observation sheets, and student activity sheets. The hypothesis analysis requirement tests consist of normality and data homogeneity tests, and data analysis techniques using the independent t-test. From the results of the students' posttest, it was found that the posttest results showed $t_{observed} > t_{table}$, namely 10.091 > 1.994 with $\alpha = 5\%$, where it can be concluded that there is a significant influence of the application of the project-based learning (PJBL) model with a differentiated approach on students' critical thinking skills. The implementation of the PJBL learning model with a differentiated approach was also responded to very well by the students. This is evidenced by the results of the student response questionnaire, with a percentage of 88.85% and an average score of 6.76, categorized as very good.

Copyright © 2025 Sulistiawati, Afrida, Isra Miharti
*This work is licensed under an **Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)***

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor kunci dalam pembangunan suatu negara. Melalui pendidikan, generasi muda dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang mereka butuhkan untuk menghadapi tantangan masa depan (Syahbana et al., 2024). Perjalanan belajar seumur hidup untuk mengasah seluruh kemampuan manusia, mulai dari pikiran, interaksi sosial, emosi, hingga spiritual disebut pendidikan. Pendidikan juga membantu kita untuk mengenal diri sendiri lebih dalam, mengembangkan minat dan bakat

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

yang dimiliki, mencapai potensi terbaik dalam hidup, serta menjaga kelestarian nilai–nilai budaya dan tradisi bangsa sehingga warisan budaya dapat terus hidup dari generasi ke generasi. Melalui pendidikan, kita dapat mengembangkan potensi setiap individu dan menciptakan kehidupan yang lebih baik dan terdidik secara kognitif, emosional dan psikomotorik. Menurut Romundza et al., (2023) dalam pendidikan saat ini pendidik harus mampu menciptakan pembelajaran yang menarik dan meningkatkan minat belajar siswa. Pendidik juga harus mampu belajar untuk beradaptasi dengan perkembangan zaman.

Berdasarkan Undang – Undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan betaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Salah satu unsur terpenting dalam pendidikan adalah kurikulum. Kurikulum bersifat kompleks dan multidimensional serta mewakili titik awal sampai titik akhir pengalaman belajar. Hal inilah yang menjadi inti pendidikan yang inovatif, dinamis, dan dievaluasi secara berkala sesuai dengan perkembangan zaman (Cholilah et al.,2023). Kurikulum merupakan rencana atau program yang mengatur pembelajaran baik disekolah ataupun ditempat pendidikan lainnya. Kurikulum mencakup materi pembelajaran, tujuan pendidikan, metode pengajaran, dan penilaian yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Kurikulum biasanya dirancang untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan karakter siswa sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan zaman. Kemendikbudristek Indonesia pada tahun 2022 memperkenalkan kurikulum terbaru yang digunakan untuk pembelajaran abad 21 yaitu kurikulum merdeka. Kurikulum ini bertujuan untuk mendorong siswa menjadi lebih kreatif, kritis dan memiliki keterampilan yang relevan sesuai dengan perkembangan zaman.

Pendekatan berdiferensiasi adalah pendekatan yang dapat diterapkan sebagai respons terhadap keberagaman yang ada. Penerapan pendekatan berdiferensiasi dapat di implementasikan dengan model pembelajaran yang sesuai dengan prinsip abad ke 21 yaitu pembelajaran lebih berpusat pada siswa sebagai subjek yang aktif sehingga siswa dapat mengembangkan minat dan potensi yang dimilikinya. Lingkungan kelas yang berbeda dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami isi dan proses suatu ide untuk meningkatkan hasil belajar (Yusro & Ardania, 2023).

Pembelajaran berdiferensiasi adalah metode pembelajaran yang menyesuaikan proses belajar mengajar berdasarkan minat, kebutuhan, dan gaya belajar peserta didik. Gaya belajar ini terdiri dari tiga jenis yaitu : visual, Auditori, dan kinestetik. Visual yaitu cara belajar siswa melalui gambar, diagram dan lain sebagainya. Auditori adalah cara belajar siswa memahami materi dengan mendengarkan seperti melalui audio, ceramah, atau diskusi. Kinestetik adalah cara belajar siswa secara langsung bisa melalui eksperimen.

Menurut Avivi et al., (2023) pembelajaran yang berdiferensiasi melibatkan empat aspek utama yaitu konten, proses, produk, dan lingkungan belajar. Pertama konten adalah segala sesuatu yang diajarkan guru kepada peserta didik. Strategi pembelajaran ini diterapkan dengan menggunakan pengelompokkan berdasarkan persiapan, kemampuan, dan minat siswa. Kedua, proses adalah kegiatan yang merujuk pada kegiatan yang dilakukan siswa dan dikelompokkan menurut profil belajar persiapan, minat, dan gaya belajarnya. Ketiga, pendekatan berdiferensiasi mencerminkan pemahaman siswa terhadap tujuan pembelajaran melalui kinerja dalam bentuk esai, artikel, dan presentasi. Keempat, lingkungan belajar mencakup struktur pribadi, sosial dan fisik kelas.

Menurut Eko Wahyu Saputro (et al., 2024) manfaat pendekatan berdiferensiasi adalah untuk membuat siswa merasa diterima dan dihargai bagaimanapun karakteristiknya, memungkinkan guru mengajar untuk keberhasilan dan perkembangan siswa, memfasilitasi kebutuhan belajar siswa, dan untuk mendorong kerjasama antara guru dan siswa. Berdasarkan kebutuhan belajar siswa, minat dan profil belajar pendekatan berdiferensiasi dapat menampung segala keberagaman untuk memenuhi tujuan pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang dapat di sandingkan dengan pendekatan berdiferensiasi adalah model pembelajaran Project Based Learning (PjBL). Model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) merupakan pembelajaran yang berpusat kepada siswa untuk aktif, kreatif dan inovatif, dimana guru dapat menjadi motivator dan fasilisator didalam proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis projek merangkum berbagai ide pembelajaran, didukung oleh teori – teori kompleks yang melibatkan siswa dalam kegiatan penelitian yang kolaboratif dan berkesinambungan serta mengacu pada filosofis kontrukrivistik yang membuat siswa memiliki pengetahuan dan pengalaman bermakna secara konstektual.

PjBL merupakan salah satu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. Pembelajaran PjBL juga diharapkan mampu memberikan solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi dengan menciptakan suatu ide atau menciptakan produk dengan memanfaatkan lingkungan yang ada. Pembelajaran PjBL memiliki langkah-

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

langkah sebagai berikut: penentuan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor peserta didik dan kemajuan proyek, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman (Fadiyah Andirasdini & Fuadiyah, 2024) .

Project Based Learning (PjBL) juga membantu siswa untuk bekerja sama dalam tim, melakukan riset, dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan praktis. Dalam model pembelajaran ini siswa tidak hanya mempelajari konsep dan materi di kelas saja, tetapi siswa diminta untuk memecahkan permasalahan dan menciptkan suatu produk berdasarkan topik dan tantangan yang telah diberikan. Ada enam komponen utama penyusunnya yaitu, penentuan pertanyaan mendasar, mendesain proyek, Menyusun jadwal, memonitoring kemajuan proyek, menyajikan hasil, dan evaluasi.

Pengalaman belajar siswa dapat diperoleh melalui kegiatan proyek berupa praktik – praktik yang dapat menunjang pemahaman dan pengalaman khusunya dalam pembelajaran kimia. Pembelajaran kimia cenderung sulit dipahami siswa karena mengandung konsep teoritis yang abstrak dan operasi matematika (Kristi Siburian et al., 2021). Kimia merupakan ilmu dasar yang sangat penting karena membantu kita memahami banyak fenomena di dunia nyata. Kimia membantu kita memahami mengapa benda benda disekitar kita memiliki sifat – sifat yang berbeda beda, serta membantu memecahkan berbagai masalah lingkungan. Asam dan Basa adalah salah satu materi pelajaran kimia dikelas XI. Dimana asam dan basa adalah dua konsep fundamental dalam kehidupan sehari – hari.

Berdasarkan hasil observasi pada pembelajaran kimia, hanya 17% dari 30 siswa yang mampu memahami materi asam dan basa. Hal ini menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa cenderung dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal dengan nilai KKTP 70. Hal ini disebabkan beberapa faktor mulai dari model dan strategi pembelajaran yang digunakan kurang optimal dikarenakan pembelajaran masih berpusat pada guru, kurangnya praktikum, kurangnya kegiatan berdiskusi, dan materi yang sulit dipahami siswa. Perhitungan konsep kimia yang abstrak akan menghalangi siswa untuk dapat membangun pemahaman konsep kimia yang mendasar.

Kemampuan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan dengan upaya peningkatan kualitas pembelajaran. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai model, metode, pendekatan dan strategi yang berbeda dalam mengajar. Kegiatan belajar mengajar akan lebih baik apabila kebutuhan dan karakteristik siswa diperhatikan. Setiap siswa mempunyai karakteristik yang berbeda – beda dalam hal minat belajar, gaya belajar, motivasi, kognitif, dan sosial emosional. Perbedaan inilah yang membuat guru dapat mempertimbangkan dalam menentukan strategi pembelajaran. Hal inilah yang dapat meningkatkan berpikir kritis siswa sekaligus meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian mengenai berpikir kritis dengan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* yang dilakukan oleh Winarti et al., (2022) dengan judul "Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa Kelas III Sekolah Dasar" menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa meningkat sejak awal prasiklus dengan nilai rata – rata 55 yang belum mencapai KKM. Dalam siklus pertama mengalami peningkatan sebesar 14 dengan kategori baik dengan rata rata 69 dan pada siklus kedua mengalami peningkatan kembali sebanyak 14 dengan indikator ketercapaian yang telah ditetapkan yaitu 80 dan nilai rata – rata yang didapatkan adalah 83.

Menurut Suwartiningsih, (2021) pembelajaran berdiferensiasi memiliki kemampuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa saat melakukan prasiklus menunjukkan bahwa hanya ada 8 orang siswa memiliki presentase 27,58% yang nilainya di atas KKM dan 72,42% siswa yang nilainya dibawah rata – rata. Siswa yang tidak tuntas dikarenakan siswa kurang memperhatikan pelajaran yang dijelaskan oleh guru. Oleh karena itu peneliti meneraapkan dua siklus. Dimana pada siklus 1 mengalami peningkatan jumlah siswa yang mendapat hasil di atas KKM yaitu 15 siswa dengan presentase 51,72% sedangkan siswa yang tidak tuntas berjumlah 14 siswa (48,28%) dengan nilai rata – rata 66,55. Kemudian pada siklus II mengalami peningkatan yang sangat tinggi dibandingkan pada siklus sebelumnya yaitu siswa yang mencapai KKM berjumlah 28 siswa (96,55%), sedangkan siswa yang belum tuntas berjumlah 1 orang (3,45%) dengan nilai rata – rata 80. Meningkatnya hasil belajar melalui pembelajaran berdiferensiasi dapat terlihat dengan meningkatnya semangat dan motivasi siswa dalam memahami materi.

Penelitian serupa yang dilakukan oleh (Intan et al., 2023) menghasilkan bahwa penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan berdiferensiasi dapat meningkatkan kerjasama dan hasil belajar siswa. Dibuktikan dengan hasil rubik observasi kerjasama yang menunjukkan bahwa adanya peningkatan dari siklus I, siklus II, dan siklus III. Peningkatan kerja sama mempengaruhi hasil belajar siswa. Dimana pada hasil belajar didapatkan pada siklus I nilai rata – rata 63, pada siklus II nilai rta – rata 69, dan pada siklus III nilai rata – rata adalah 78.

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

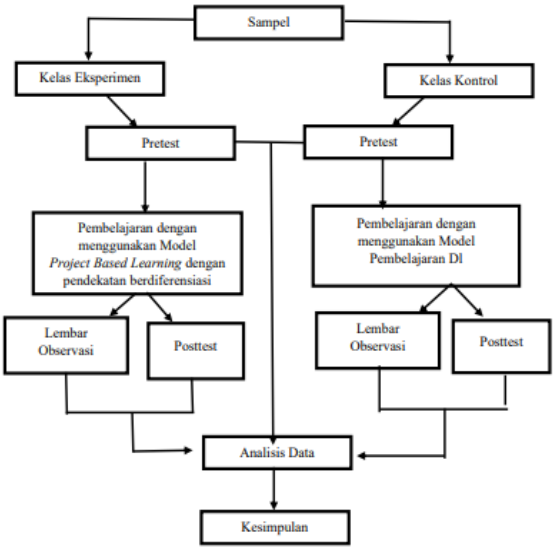
METODE

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah eksperimen, dimana menggunakan bentuk desain *Quasi Experiment Research*. Desain ini menggunakan rancangan bentuk penelitian *Non Equivalent Control Group Design* yaitu desain yang memberikan pretest sebelum dilakukan perlakuan dan posttest setelah dilakukan perlakuan pada setiap kelompok.Penelitian ini melibatkan dua kelas sampel yaitu satu kelas eksperimen menggunakan Model *Project Based Learning (PjBL)* dan satu kelas kontrol menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan guru untuk mengajar disekolah tersebut. Adapun desain penelitian ini yaitu:

Tabel 1. Desain Penelitian

Sampel	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas Eksperimen	F1	X	F2
Kelas Kontrol	F3	Y	F4

Dengan F1 adalah pretest kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran PJBL dengan pendekatan berdiferensiasi, F2 adalah Posttest Kelas Eksperimen menggunakan model pembelajaran PJBL dengan pendekatan berdiferensiasi, F3 adalah pretest kelas kontrol menggunakan model pembelajaran langsung, F4 adalah posttest kelas kontrol menggunakan model pemelajaran langsung, X adalah perlakuan menggunakan Model PjBL dengan pendekatan berdiferensiasi, Y adalah perlakuan menggunakan model *Discovery Learning*.



Gambar 1. Rancangan Pelaksanaan Penelitian

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 10 Muaro Jambi tahun ajaran 2024/2025 yang terdiri dari delapan ruang kelas yaitu XI Fase 1, XI Fase 2, XI Fase 3, XI Fase 4, XI Fase 5, XI Fase 6, XI Fase 7 dan XI Fase 8. Berikut adalah data jumlah siswa kelas XI SMA Negeri 10 Muaro Jambi yang bersumber dari TU SMA Negeri 10 Muaro Jambi.

Tabel 2. Jumlah siswa kelas XI SMAN 10 Muaro Jambi

Nomor	Kelas	Jumlah Siswa
1	XI Fase 1	36
2	XI Fase 2	36
3	XI Fase 3	36
4	XI Fase 4	36
5	XI Fase 5	36
6	XI Fase 6	36
8	XI Fase 7	36
Jumlah		252

Teknik yang digunakan untuk menentukan sampel adalah teknik *simple random sampling* (teknik acak sederhana). Pada teknik ini sampel yang diambil yaitu secara acak tanpa memperhatikan karakter yang ada dalam populasi tersebut. Dari delapan kelas yang ada di SMAN 10 Muaro Jambi. Dua kelas diperoleh dari hasil acak yaitu kelas XI Fase 1 dan XI Fase 7 sebagai sampel. Kemudian di acak kembali untuk menentukan

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

kelas kontrol dan kelas eksperimen. Diperoleh hasil kelas XI Fase 1 sebagai kelas kontrol dan XI Fase 7 sebagai kelas eksperimen.

Teknik Pengumpulan data

Pada penelitian ini data hasil belajar diperoleh dengan menjumlahkan nilai hasil siswa menggunakan tes essai dan observasi. Tes essai ini terdiri dari pretest dan posttest. Untuk respons guru dan siswa terkait model pembelajaran yang digunakan yaitu menggunakan angket. Teknik pengumpulan data yang baik dan benar menghasilkana ouuput data yang kredibilitasnya tinggi.

Instrument Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar wawancara, pembuatan modul ajar, lembar kerja siswa, lembar observasi, lembar penilaian model pembelajaran guru dan lembar aktivitas siswa. Modul Ajar dirancang sesuai dengan model yang digunakan yaitu model pembelajaran *Project Based Learning*. Lembar observasi yang digunakan mencakup aspek – aspek kemampuan berpikir kritis.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji fisher dalam buku (sudjana, 2014) langkah langkah sebagai berikut; Data dibagi menjadi dua kelompok; Menentukan simpangan baku dari masing – masing kelompok; menentukan F_{hitung} dengan rumus $F = \frac{S1^2}{S2^2}$, dengan F merupakan hasil uji fisher, $S1^2$ merupakan varian terbesar, $S2^2$ merupakan varian terkecil; langkah selanjutnya menentukan taraf signifikasi $= 5\% = 0{,}005$; menetukan F_{tabel} db 1 = (n1 – 1) untuk pembilang dan db 2 = (n2 – 1) untuk penyebut dimana n adalah banyaknya anggota kelompok; Kriteria pengujian jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima (Usmadi, 2020).

Uji t – independent

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang signifikan terhadap penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* dengan pendekatan berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa dikelas XI.
Hipotesis stastistik (uji pihak kanan) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$H0 : \mu1 \leq \mu2 \quad Ha : \mu1 \geq \mu2$$

dengan µ1 merupakan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan µ2 merupakan hasil belajar siswa pada kelas kontrol.

Menurut Sudjana (2014), untuk menguji hipotesis pada sampel 2 kelas menggunakan uji t – i*ndependent* (*One Tailed*).

$$T = \frac{X1 - X2}{S\sqrt{\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2}}}$$

(Jika n1 ≠ n2 dan varians homogen)

$$T = \frac{X1 - X2}{\sqrt{\frac{S^2 1}{n1} + \frac{S^2 2}{n2}}}$$

(Jika n1 = n2 dan varians homogen)

Simpanan baku (s) masing – masing kelompok kelas dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$S2 = \frac{n\Sigma\, xi^2 - (\Sigma\, xi)^2}{n\,(n-1)}$$

Sedangkan untuk menghitung simpanan baku (s) gabungkan kedua kelompok kelas dapat diturunkan dari rumus varians (S^2) :

$$S^2 = \frac{(n1-1)\, s1^2 - (n2-1)\, s2^2}{n1+n2-2}$$

Dengan X1 adalah skor rata – rata kelas eksperimen, X2 adalah skor rata – rata kontrol, S_1^2 adalah Varians kelas eksperimen,S_2^2 adalah: Varians kelas control. n_1 adalah jumlah siswa kelas eksperimen, n2 adalah jumlah siswa kelas control (Putri et al., 2023).

Uji Normalitas

Uji normalitas biasanya digunakan untuk mengukur data berskala ordinal, interval dan rasio. Jika analisis menggunakan metode parametrik, maka persyaratan normalitas harus terpenuhi yaitu data berasal dari

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

distribusi yang normal. Jika data berdistribusi normal atau jumlah sampel sedikit dan jenis data adalah nominal atau ordinal maka metode yang digunakan adalah statistika non parametrik.

Uji normalitas yang digunakan adalah uji liliefor dalam buku (Sudjana, 2014) dengan langkah–langkah sebagai berikut, skor hasil tes essay disusun dari data yang terkecil sampai yang terbesar; Menghitung rata – rata masing – masing kelompok; Menghitung standar deviasi masing – masing kelompok sampel; Mencari skor baku dari skor mentah dengan rumus Zi = $\frac{xi-x}{s}$; Dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, dihitung peluang dengan rumus FZi = P (Z<Zi); Dengan menggunakan proporsi Z1. Z2, Z3…….Zn yang lebih kecil dinyatakan dengan
S (Zi) = $\frac{Banyak\ Z1,Z2,Z3,....Zn}{n}$;S (Zi) = $\frac{FZi}{n}$; Hitung selisih FZi – Szi kemudian ditentukan harga mutlaknya; Ambil yang terbesar dari harga mutlak tersebut, harga terbesar ini disebut L_0 dengan L_{tabel} dengan tingkat kepercayaan 95%, kriteria pengujian adalah jika $L_0 < L_{tabel}$ maka data berdistribusi normal, jika $L_0 > L_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal (Permana & Ikasari, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 10 Muaro Jambi dengan menggunakan dua kelas yaitu kelas XI F1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI F7 sebagai kelas eksperimen. Dimana, masing-masing kelas terdiri dari 36 siswa. Pada kelas kontrol model pembelajaran yang digunakan adalah *Discovery Learning (Dl)* dimana model ini digunakan guru mata pelajaran disekolah tersebut untuk mengajar pada materi asam basa. Kemudian untuk kelas eksperimen model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* dengan bantuan pendekatan berdiferensiasi.

Pada sub bab penelitian ini akan di sampaikan terkait data hasil penelitian yang diperoleh dari instrument tes essai, lembar penilaian aktivitas guru, lembar observasi aktivitas siswa dan angket respon siswa. Dimana lembar instrumen aktivitas guru, lembar instrument aktivitas siswa dan angket respon siswa merupakan data pendukung penelitian.

Hipotesis pada penelitian ini terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* dengan pendekatan berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa dikelas XI SMA. Oleh karena itu untuk menguji hipotesis penelitian ini dapat dibuktikan dengan melakukan uji t terhadap data penelitian yang berdistribusi normal dan homoge Penelitian ini.

Rancangan pelaksanaan pembelajaran juga didukung dengan teori belajar konstruktivisme dan teori *Multiple Intelligences* (kecerdasan jamak) yang dapat diintegrasikan dengan baik dalam rancangan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* dengan pendekatan berdiferensiasi, terutama pada materi asam basa. Konstruktivisme berfokus pada bagaimana siswa membangun pengetahuan mereka melalui pengalaman langsung, sehingga dalam Model PjBL, siswa diberi kesempatan untuk menyelidiki konsep asam basa melalui proyek yang melibatkan percobaan, diskusi, atau penelitian, yang memungkinkan siswa menemukan sendiri konsep tersebut. Pendekatan berdiferensiasi juga membantu siswa menghubungkan teori dengan praktik, sehingga mereka bisa memahami lebih mendalam tentang sifat-sifat asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari.

Di sisi lain, teori *Multiple Intelligences* yang dikemukakan oleh Howard Gardner mengidentifikasi berbagai kecerdasan yang dimiliki setiap individu, seperti kecerdasan logis-matematis, linguistik, kinestetik, musikal, dan lainnya. Dalam model pembelajaran PJBL dengan pendekatan berdiferensiasi, guru dapat merancang berbagai kegiatan yang sesuai dengan kecerdasan siswa. Misalnya, siswa dengan kecerdasan logis-matematis bisa menganalisis data hasil percobaan pH, sementara siswa dengan kecerdasan kinestetik bisa lebih terlibat dalam eksperimen laboratorium. Dengan cara ini, setiap siswa dapat belajar tentang asam basa sesuai dengan gaya belajar dan kekuatan kecerdasan mereka, menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif dan menyenangkan.

Pada proses pelaksanaan pembelajaran diperkuat dengan instrument penelitian aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas siswa. Pelaksanaan Model PjBL dengan pendekatan berdiferensiasi diamati oleh 1 orang observer selama proses pembelajaran. 1 orang observer mengamati aktivitas guru dan 3 orang observer mengamati aktivitas siswa dalam setiap kelompok. Kelompok-kelompok ini dibentuk sesuai dengan hasil dari pengisian *assessment diagnostik* sebelumnya. Gaya belajar pada setiap kelompok berbeda-beda yaitu pada kelompok satu gaya belajarnya adalah auditori, kelompok dua visual, dan kelompok tiga adalah kinestetik.

Sebelum proses pembelajaran dimulai observer dan peneliti berdiskusi terkait langkah-langkah pembelajaran Model PjBL dengan pendekatan berdiferensiasi. Adapun langkah-langkah Model PjBL yaitu : memberikan pertanyaan awal, merancang proyek, menyusun rencana proyek, pelaksanaan proyek, menyusun dan menyajikan proyek, dan evaluasi proyek.

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

Pada tahap pertama yaitu memberikan pertanyaan awal guru memberikan pertanyaan terkait materi yang akan dibahas yaitu tentang konsep asam basa. Pada tahap ini siswa memprediksi jawaban atas pertanyaan awal dan permasalahan yang disajikan dan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Tahapan ini merupakan hal yang sangat penting karena pada tahap ini siswa dituntut untuk mampu berpikir kritis dan menganalisis terkait permasalahan.

Tahap kedua dari Model PjBL adalah merancang proyek dimana pada tahap ini siswa mulai berpikir terkait proyek yang akan mereka buat untuk dipresentasikan pada pertemuan terakhir. Dimana proyek ini berhubungan dengan fenomena-fenomena asam basa dalam kehidupan sehari-hari. Tahap ketiga dari Model PjBL yaitu menyusun rencana proyek dimana pada tahap ini siswa mulai mempersiapkan apa saja yang akan digunakan untuk melaksanakan proyek. Pada tahap ini siswa diminta untuk mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan untuk praktikum. Sebelum itu siswa diminta untuk mengkarakteristik bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator dalam praktikum.

Pada tahap keempat ini yaitu pelaksanaan proyek. Pada tahap ini siswa melakukan praktikum. Dimana praktikum yang dilakukan menggunakan indikator alami, kertas lakmus, indikator universal serta pengukuran pH. Tak hanya praktikum pada saat ini siswa telah mulai mengejarkan proyek yang telah diberikan yaitu membuat *pop up book* (kartu atau buku yang menyajikan tiga dimensi).

Pada tahap kelima yaitu tahap menyusun dan menyajikan proyek. Dimana pada tahap ini siswa menuliskan hasil pengamatan selama proses kegiatan praktikum. Pada tahap ini juga perwakilan kelompok diminta untuk menyampaikan hasil praktikum secara bergantian pada setiap kelompok. Pada tahap ini juga proyek yang diberikan di presentasikan di depan kelas pada pertemuan ketiga.

Pada tahap ke enam yaitu evaluasi. Dimana pada tahap ini guru memberikan evaluasi pada setiap pertemuan pada proses pembelajaran. Pada pelaksanaan praktikum guru memberikan evaluasi terkait kegiatan serta memberikan penguatan kembali tentang materi yang telah diajarkan. Pada tahap presentasi project guru juga memberikan masukan terkait apa yang perlu ditambahkan.

Pada saat penyampaian materi disesuaikan dengan gaya belajar peserta didik. Untuk auditori peneliti memberikan sebuah rekaman dan video untuk membantu proses belajar mengajar, untuk visual peneliti memberikan gambar – gambar kemudian siswa akan mencari tau maksud dari gambar tersebut, untuk kinestetik peneliti memberikan sebuah amplop yang didalamnya berisi potongan – potongan puzzle yang bertuliskan materi pada setiap pertemuan, kemudian siswa menyusun potongan – potongan tersebut sampai menjadi bagian yang utuh.

Penelitian dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pendekatan berdiferensiasi juga dilakukan oleh Dewantari & Nuris (2024)dimana hasil yang didapatkan adalah implementasi pembelajaran berdiferensiasi melalui model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki banyak dampak positif dalam kegiatan pembelajaran khususnya bagi siswa. Pembelajaran berdiferensiasi dapat menjadi wadah untuk memfasilitasi keanekaragaman yang ada pada siswa, siswa juga dapat belajar sesuai dengan karakteristiknya. Penggunaan model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan keaktifan dan kreativitas peserta didik serta meningkatkan ruang untuk bekerja sama dan belajar bertanggung jawab atas perannya dalam kelompok.

Kombinasi kontruktivisme, *multiple intelligences*, PBJL, dan pendekatan berdiferensiasi memberikan lingkungan yang kaya bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Proses PJBL memungkinkan siswa untuk terlibat dalam penyelesaian masalah nyata yang membutuhkan analisis mendalam, evaluasi berbagai informasi, dan penerapan pengetahuan dalam situasi yang kontekstual.

Teori kontruktivisme mendukung siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman langsung, sementara multiple intelligences memastikan bahwa pembelajaran disesuaikan dengan gaya dan kemampuan unik siswa, meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka. Pendekatan berdiferensiasi menyesuaikan tantangan sesuai dengan kebutuhan individual siswa, memungkinkan mereka untuk berkembang dengan cara yang paling sesuai dengan potensi mereka.

Ketiga teori ini saling mendukung dalam menciptakan pembelajaran yang lebih holistik dan efektif, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah kimia terkait asam-basa. Diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Lioba Nahak & Ndapa Lawa, (2023)yang mengemukakan bahwa hasil pembelajaran berdiferensiasi berdampak positif baik dari sisi pengajar maupun siswa dan melalui pembelajaran berdiferensiasi guru merasa senang karena siswa menunjukan antusias dan menghasilkan produk kreatif. Model pembelajaran PjBL berpengaruh positif terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa. Dengan demikian sinergi antara pembelajaran diferensiasi dalam PjBL akan dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa.

Kemampuan berpikir kritis terdiri dari 6 aspek yaitu: identifikasi masalah, analisis, mengevaluasi, kreativitas, refleksi dan sintesis. Berdasarkan hasil observasi pada lembar kemampuan berpikir kritis siswa

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

pada kelas eksperimen mengalami peningkatan pada setiap pertemuannya, persentase kemampuan berpikir kritis pada pertemuan pertama adalah 60,277 dengan kategori baik, pertemuan kedua dengan rata – rata 62,083 dengan kategori baik dan pertemuan ketiga dengan rata – rata 64,097 dengan kategori baik. Meningkatnya kemampuan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh skor yang diperoleh pada masing – masing aspek pada setiap pertemuan proses pembelajaran.

Penelitian untuk meningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model *Project Based Learning* juga dilakukan oleh Winarti dkk., (2022) mengan menggunakan Model PjBL menjadikan pembelajaran lebih efektif dalam membawa siswa untuk memecahkan permasalahan yang ada disekitar sehingga dapat menunmbuhkan rasa percaya diri, motivasi, pemahaman materi siswa serta meningkatkan kerja sama.

Pada proses pembelajaran di kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* (DL). Adapun sintak pembelajaran DL adalah simulasi (pemberian rangsangan), pertanyaan (identifikasi masalah), pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan menarik kesimpulan. Pada tahap pertama simulasi, siswa diberi motivasi atau rangsangan dengan cara memberikan media pembelajaran berupa video atau menggunakan PPT untuk memusatkan perhatian siswa. Pada tahap kedua yaitu identifikasi masalah, dimana guru mengajukan pertanyaan seputar materi yang akan diajarkan pada setiap pertemuan.

Pada tahap ketiga yaitu pengumpulan data, siswa mengumpulkan informasi atau jawaban yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diberikan noleh guru melalui berbagai sumber, mulai dari buku paket, internet atau sebagainya. Pada tahap pengumpulan data ini siswa dibentuk menjadi enam kelompok dan setiap kelompok terdiri dari enam siswa. Tugas setiap kelompok adalah mendiskusikan, mengumpulkan informasi, dan mempresentasikan ulang informasi yang didapatkan. Pada tahap keempat yaitu pengolahan data. Dimana siswa mendiskusikan kembali hasil pengamatan yang telah dikumpulkan serta mengerjakan beberapa soal yang telah diberikan oleh guru.

Pada tahap kelima yaitu pembuktian. Pada tahap ini siswa mendiskusikan hasil pengamatan dan memverifikasi hasil pengamatan dengan data – data atau teori yang telah didapatkan. Pada tahap ini juga siswa melakukan praktikum asam basa. Pada tahap ini juga soal – soal yang dikerjakan siswa di bahas secara bersama – sama. Tahap yang terakhir yaitu menarik kesimpulan. Pada tahap ini siswa menyampaikan hasil diskusi nya secara bergantian, siswa juga diberi kesempatan untuk bertanya apabila ada yang kurang dipahami.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum melakukan pembelajaran peneliti memberikan pretest kepada siswa dan setelah proses pembelaran peneliti memberikan posttest kembali kepada siswa baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Soal yang diberikan merupakan soal essai. Dimana soal ini digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa selama mempelajari materi asam basa. Adapun hasil data rata – rata posttest pada kelas kontrol adalah 67,91 dengan skor tertinggi 85 dan skor terendah adalah 50. Untuk hasil rata – rata posttest kelas eksperimen adalah 84,58 dengan skor tertinggi 95 dan skor terendah 75. Jadi dapat disimpulkan bahwa rata – rata posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata – rata kelas kontrol.

Pada penelitian ini menggunakan uji normalitas yaitu uji *liliefors.* Adapun hasil uji normalitas yang didapat dari tes essai dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Data yang dianalisis	L_{hitung} (L_0)	L_{tabel} ($\alpha = 0,05$)	Keterangan
Hasil Posttest kelas kontrol	-0,0438	0,1476	L Hitung < L Tabel Maka data terdistribusi normal
Hasil Posttest kelas eksperimen	-0,04398	0,1476	L Hitung < L Tabel Maka data terdistribusi normal

Hasil uji t yang diperoleh pada penelitian ini yaitu $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu 10,091 > 1,994. Sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan dalam penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* dengan pendekatan berdiferensiasi pada kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa. Dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji t – independent

No	Data yang dianalisis	T_{hitung}	T_{tabel} ($\alpha = 0,05$)	Keterangan
1	Hasil Pretest tes essai	-5,613	1,994	t hitung < t tabel tidak ada pengaruh
2	Hasil Posttest tes essai	10,091	1,994	t hitung > t tabel terdapat pengaruh

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum melakukan pembelajaran peneliti memberikan pretest kepada siswa dan setelah proses pembelaran peneliti memberikan posttest kembali kepada siswa baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Soal yang diberikan merupakan soal essai. Dimana soal ini digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa selama mempelajari materi asam basa. Adapun hasil data rata – rata posttest pada kelas kontrol adalah 67,91 dengan skor tertinggi 85 dan skor terendah adalah 50. Untuk hasil rata – rata posttest kelas eksperimen adalah

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

84,58 dengan skor tertinggi 95 dan skor terendah 75. Jadi dapat disimpulkan bahwa rata-rata posttest kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata kelas kontrol.

Pada penelitian ini kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* selama tiga kali pertemuan. Rancangan pembelajaran dengan menggunakan Model PjBL dengan pendekatan berdiferensiasi mengalami peningkatan dapat dilihat dari observasi kegiatan siswa dalam setiap pertemuan mengalami peningkatan. Persentase keseluruhan dari pertemuan satu, dua, dan tiga dengan rata – rata 80,025 dengan kategori baik. Pada awal pembelajaran siswa diberikan pretest untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan mereka terhadap materi yang akan diajarkan, dan saat di akhir pembelajaran diberikan posttest sejauh mana pencapaian siswa setelah melakukan pembelajaran dengan masing–masing perlakuan menggunakan model yang diajarkan.

Adapun hasil posttest pada kelas eksperimen adalah 84,58 dan rata-rata pada kelas kontrol adalah 67,91. Dari hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa rata - rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata pada kelas kontrol. Hal ini didukung dengan pengujian hipotesis. Dimana dapat dilihat t_{hitung} -5,613 < t_{tabel} 1,994. Hasil posttest didapatkan t_{hitung} 10,091 > t_{tabel} 1,994. Sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan dalam penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* dengan pendekatan berdiferensiasi pada kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa. Model pembelajaran PJBL dengan pendekatan berdiferensiasi juga direspon oleh siswa dengan sangat baik. Hal ini dibuktikan terhadap hasil angket respon siswa terhadap model pembelajaran PJBL dengan pendekatan berdiferensiasi dengan presentase 88,85 dengan rata – rata 6,76 dengan kategori sangat baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rancangan penelitian ini menggunakan sintak model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang disesuaikan dengan langkah – langkah pendekatan berdiferensiasi untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa di kelas XI SMA Negeri 10 Muaro Jambi . Terdapat pengaruh yang sangat signifikan pada penerapan model PJBL dengan pendekatan berdiferensiasi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa dikelas XI SMA Negeri 10 Muaro Jambi. Respon siswa kelas XI F7 SMA Negeri 10 Muaro Jambi terhadap model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pendekatan berdiferensiasi masuk ke dalam kategori "Sangat Baik".

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada kepala SMAN 10 Muaro Jambi dan guru kelas XI SMAN 10 Muaro Jambi yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian di kelas XI SMAN 10 Muaro Jambi.

DAFTAR REFERENSI

Avivi, A. A., Dhea Pramadhitta, A., Rahayu, F. F., Saptariana, M., Salamah, A. U., Profesi, P., Prajabatan, G., Keguruan, F., & Pendidikan, I. (2023). Model Project Based Learning Pada Peserta Didik Sekolah Menengah Atas Kelas X Pada Materi Bioteknologi. *Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*, *3*(3

Cholilah, M., Gratia Putri Tatuwo, A., Prima Rosdiana, S., & Noor Fatirul, A. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Sanskara Pendidikan dan pengajaran* 01(02),57–66. https://doi.org/10.58812/spp.v1.i02

Eko Wahyu Saputro, Ani Rakhmawati, & Reni Sunarso. (2024). Implementasi Pendekatan Teaching at The Right Level (TaRL) Melalui Pembelajaran Berdiferensiasi pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di SMP Negeri 1 Surakarta. *BLAZE : Jurnal Bahasa Dan Sastra Dalam Pendidikan Linguistik Dan Pengembangan*, *2*(1), 179–192. https://doi.org/10.59841/blaze.v2i1.920

Fadiyah Andirasdini, I., & Fuadiyah, S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Baseed Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi : Literature Review. *Biodik*, *10*(2), 156–161. https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.33827

Intan, N., Agustina, M., Miyono, N., & At, S. (2023). *Optimalisasi Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Melalui PTK" Semarang*.

Kristi Siburian, B., Jeanne Rampe, M., Zeth Lombok, J., & Belajar Asam Basa B S T R A K, H. A. (2021). Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Asam Basa di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Tondano. *Jurnal Of Chemistry Education*, *3*(2), 76–80. https://doi.org/10.37033/ojce.v3i2.282

e-ISSN: 2775 – 8672
p-ISSN: 2775 – 9482

Lioba Nahak, R., & Ndapa Lawa, S. T. M. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Iv Sdi Barai 2. *Jurnal Rumpun Ilmu Pendidikan* 2(2), 62 – 69

Permana, R. A., & Ikasari, D. (2023). Uji Normalitas Data Menggunakan Metode Empirical Distribution Function Dengan Memanfaatkan Matlab Dan Minitab 19. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi)*, *7*(1), 7–12.
https://doi.org/10.30998/semnasristek.v7i1.6238

Putri, A. D., Ahman, A., Hilmia, R. S., Almaliyah, S., & Permana, S. (2023). Pengaplikasian Uji T Dalam Penelitian Eksperimen. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, *4*(3), 1978–1987. https://doi.org/10.46306/lb.v4i3.527

Romundza, F., Harizon, H., Miharti, I., & Novferma, N. (2023). Development of Artificial Intelligence-Based Learning Videos on the Topics of Air Pollution using Lumen App. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *24*(4), 801–809. https://doi.org/10.23960/jpmipa/v24i4.pp801-809

Suwartiningsih, S. (2021). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, *1*(2), 80–94. https://doi.org/10.53299/jppi.v1i2.39

Syahbana, A., Asbari, M., Anggitia, V., & Andre, H. (2024). Revolusi Pendidikan: Analisis Kurikulum Merdeka Sebagai Inovasi Pendidikan. *Journal Of Information Systems And Management*, *03*(02). https://jisma.org

Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, *7*(1), 50–62. https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281

Winarti, N., Hamdani Maula, L., Rizqia Amalia, A., Liany Ariesta Pratiwi, N., Muhammadiyah Sukabumi, U., & Negeri Rambay, S. (2022a). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, *8*(3). https://doi.org/10.31949/jcp.v8i2.2419

Yusro, A. C., & Ardania, R. (2023). Upaya Peningkatan Hasil Belajar IPA Melalui Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Model PjBL dengan Media Kartu. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, *4*(1), 1–9. https://doi.org/10.37729/jips.v4i1.3109