

## Peningkatan Pemahaman Siswa pada Materi Algoritma Pengurutan Melalui Penerapan *Project Based Learning*

Abd. Aziz Bouty<sup>1)</sup>, Rochmad Mohammad Thohir Yassin<sup>2)</sup>, Sitti Suhada<sup>3)</sup>, Alfian Zakaria<sup>4)</sup>, Arif Dwinanto<sup>5)</sup>, Mutmaina A. Usuli<sup>6)</sup>

<sup>1), 3), 5), 6)</sup>Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Gorontalo

<sup>2), 4)</sup>Sistem Informasi, Universitas Negeri Gorontalo

\*[mutmaina\\_s1pti2020@mahasiswa.ung.ac.id](mailto:mutmaina_s1pti2020@mahasiswa.ung.ac.id)

### Abstract

The level of students' interest in the concept of sorting algorithms is still low, mostly due to the use of traditional teaching methods by teachers, where students are less engaged in the active learning process. This method is often ineffective in helping students understand the concept of sorting algorithms comprehensively. Therefore, this study aims to rectify this situation by using project-based learning methods, which are expected to enhance students' comprehension. In this study, a pre-experimental study was conducted using a one-group pretest-posttest design to assess the impact of implementing the new method. The study's results demonstrate a significant improvement in students' learning outcomes, as seen by the disparity in scores between the pretest and posttest. On average increase of 14.167 and (Sig.) 0.000, with a value lower than 0.05, these data indicate that the project-based learning method successfully improves students' understanding of sorting algorithms significantly.

**Keywords:** Project Based Learning, Student Understanding, Sorting Algorithm

### Abstrak

Tingkat ketertarikan Siswa terhadap konsep algoritma pengurutan masih rendah, yang sebagian besar disebabkan oleh penggunaan metode pengajaran yang bersifat konvensional oleh guru, di mana siswa kurang dilibatkan dalam proses belajar aktif. Metode ini sering kali tidak efektif dalam membantu siswa memahami konsep algoritma pengurutan secara menyeluruh. Dengan demikian, adapun tujuannya guna memperbaiki situasi ini dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning* yang mampu memberikan pemahaman lebih kepada siswa. Dilakukannya studi pra-eksperimen dengan desain *one group – pretest posttest* pada penelitian ini guna menilai dampak penerapan metode baru tersebut. Temuan ini menegaskan adanya peningkatan yang tinggi dalam hasil belajar Siswa, yang terlihat dari perbedaan skor antara *pretest* dan *posttest*. Dengan nilai rata-rata peningkatan 14,167 dengan (Sig.) 0,000 yang berada < 0,05, hasil ini mengindikasikan bahwasanya model pembelajaran *project based learning* berhasil meningkatkan pemahaman Siswa tentang algoritma pengurutan secara signifikan.

**Kata kunci:** Project Based Learning, Pemahaman Siswa, Algoritma Pengurutan

**Submitted:** 8 Agustus 2024;

**Reviewed:** 12 Agustus 2024;

**Accepted:** 14 Agustus 2024;

**Available Online:** 2 Oktober 2024

© 2024 Inventor

## PENDAHULUAN

Belajar pada dasarnya merupakan aktivitas yang paling penting dalam serangkaian proses pendidikan di sekolah. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa keberhasilan pendidikan tergantung pada lamanya proses belajar mengajar dan kesungguhan dalam proses tersebut (Mardicko 2022). Belajar dan pembelajaran sangat penting dalam pendidikan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Siswa yang menggunakan strategi pembelajaran yang efektif dan efisien dapat mencapai tujuan akademik (Faizah and Kamal 2024). Pembelajaran pada dasarnya adalah proses mengontrol dan mengatur lingkungan siswa untuk membantu mereka berkembang dan memungkinkan mereka terlibat dalam kegiatan pembelajaran (Aziz, Pribadi and Nurcahaya 2020). Jika seseorang dapat menerapkan apa yang mereka pelajari, belajar dianggap berhasil (Suyono and Hariyanto 2017). Sehingga dalam pembelajaran diperlukan adanya perbaharuan metode pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk lebih kreatif, lebih termotivasi, dan membangun kemandirian (Hardiansyah & Suciyati, 2024).

Informatika merupakan mata pelajaran yang mengintegrasikan keterampilan berpikir komputasional, keterampilan penerapan ilmu komputer, menggunakan teknologi (terutama TIK) secara bijaksana dan efektif sebagai alat dan objek pembelajaran (Pandia 2022). Salah satu materi yang dipelajari pada mata pelajaran

informatika adalah algoritma pengurutan. Algoritma pengurutan adalah proses yang mengatur ulang sekumpulan objek berdasarkan aturan tertentu, tujuannya adalah untuk menyederhanakan pencarian dalam kalimat. Keuntungan dari pengurutan data adalah lebih mudah untuk melihat apakah ada data yang hilang (Retnoningsih 2018). Pengurutan terbagi menjadi dua: *Ascending* (pengurutan dari karakter atau angka kecil ke karakter atau angka besar) dan *Descending* (pengurutan dari karakter atau angka besar ke karakter atau angka kecil) (Sandria, et al. 2022).

Berdasarkan hasil wawancara pada guru mata pelajaran informatika di SMA Negeri 1 Kabila, diperoleh pemahaman siswa pada materi algoritma pengurutan masih kurang hal ini dibuktikan selama proses pembelajaran siswa masih belum mampu mengingat kembali materi yang pernah dipelajari dan juga siswa belum mampu menjawab pertanyaan guru dengan benar sehingga menyebabkan nilai uraian/esat pada tes sumatif lingkup materi (SLM) masih belum memenuhi standar ketuntasan yaitu sebesar 75, dari jumlah siswa 30 orang 83% belum mencapai ketuntasan. Setelah dilakukan identifikasi masalah, ditemukan bahwa siswa tidak ada ketertarikan dalam mempelajari materi algoritma pengurutan hal ini disebabkan pada fase sebelumnya siswa belum memiliki pemahaman dasar terkait materi algoritma pengurutan sehingga membuat siswa awam dalam materi algoritma pengurutan. Setelah ditelusuri akar penyebab masalahnya, diketahui bahwa guru masih menerapkan model pembelajaran klasikal dimana proses pembelajaran hanya berpusat pada guru dan materi pembelajaran kurang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran, hal ini dapat menghambat interaksi sosial siswa dan dapat mengurangi kesempatan siswa dalam berkolaborasi dan belajar bersama. Siswa memiliki karakteristik yang beragam dan model pembelajaran klasikal tidak efektif untuk semua siswa yang menyebabkan beberapa siswa merasa kesulitan memahami materi hanya melalui pendekatan klasikal tanpa interaktif aktif.

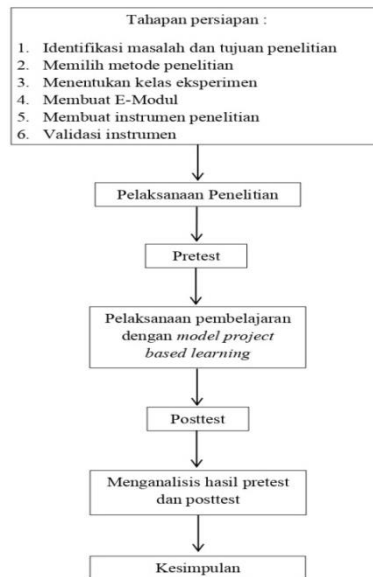
Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan kajian literatur untuk mencari solusi terhadap permasalahan tersebut. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang efektif dan efisien, model pembelajaran adalah rencana atau pola yang digunakan untuk mengatur pembelajaran dikelas atau bimbingan (Hamzah and Candra 2022). Salah satu model pembelajaran yang akan diterapkan adalah *project based learning* untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi algoritma pengurutan. *Project based learning* adalah model pembelajaran yang memfasilitasi guru untuk mengelola secara mandiri pembelajaran berlangsung di dalam kelas dengan partisipasi siswa untuk mengerjakan sebuah project (Wahyuni 2019).

Model Project Based Learning bertujuan untuk menghubungkan teknologi dengan masalah dunia nyata yang terkait dengan siswa atau tugas yang harus dilakukan dikelas (Nuraini, et al. 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Mulyono and Agustin 2020) yang menunjukkan terdapat pengaruh signifikan penggunaan model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar. Penggunaan model *project based learning* memiliki banyak keuntungan, termasuk memungkinkan pembelajaran dalam dunia nyata, melakukan penelitian dan penemuan, dan menyelesaikan masalah (Zaharah and Silitonga 2023). Demikian pula *Project Based Learning* dapat diterapkan sebagai strategi pembelajaran yang memanfaatkan masalah sistematis untuk mendukung siswa dalam mengerti dan memahami teori yang diajarkan (Anggraini and Wulandari 2021). Berdasarkan solusi atas permasalahan diatas maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa melalui penerapan model pembelajaran *project based learning* pada materi algoritma pengurutan.

## METODE

Rancangan penelitian yang akan digunakan pada penelitian yaitu metode *Pre Eksperimental* dengan desain pola *One Group – Pretest Posttest*, ini diterapkan pada kajian ini guna menilai dampak dari suatu intervensi pada variabel yang dikaji. Metode eksperimen dapat menjadi alternatif yang tepat dan menyeluruh pada penelitian ilmiah untuk mengevaluasi bagaimana perlakuan tertentu dapat memengaruhi variabel yang sedang diteliti. Eksperimen adalah model penelitian ilmiah yang paling akurat dan mendalam untuk mempelajari pengaruh perlakuan tertentu terhadap variabel yang dipengaruhi (Danuri and Maisaroh 2019).

Dalam pendekatan ini, satu kelompok peserta akan menjalani pengukuran sebelum dan setelah intervensi untuk mengamati adanya perubahan yang tinggi. Tahapan tahapan penelitian yang dilakukan terdiri dari 6 aktifitas, dan dapat dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam alur tahapan penelitian sebagai berikut :

**1. Tahapan persiapan** terdiri dari 6 langkah, diantaranya:

- Langkah pertama ialah terlebih dahulu menentukan masalah dan tujuan penelitian yang akan diteliti. Proses ini dimulai dengan melakukan observasi secara langsung di SMA Negeri 1 Kabila, khususnya di kelas X, guna memahami kondisi yang ada. Diidentifikasi untuk mengetahui kondisi pembelajaran dan strategi yang digunakan guru, dari hasil survei ditemukan bahwa Siswa kurang memahami konsep tentang materi algoritma pengurutan.
- Memilih metode penelitian. Pada tahap ini, pendekatan pra-eksperimental dengan desain *one group – pretest posttest* adalah metode yang dipilih sejalan dengan masalah saat ini.
- Menentukan kelas eksperimen.
- Membuat E-Modul sebagai bahan pendukung pada penelitian.
- Membuat
- Validasi instrumen oleh ahli materi

**2. Tahapan pelaksanaan penelitian**

- Untuk mengevaluasi tingkat pemahaman awal materi algoritma pengurutan pada Siswa, maka dilakukan *pretest*. *Pretest* ini dirancang guna mengetahui siswa memahami atau tidaknya konsep-konsep dasar sebelum memulai pembelajaran lebih mendalam. Dengan melakukan *pretest*, mampu mengidentifikasi tingkat pengetahuan awal siswa dan menyesuaikan strategi pengajaran serta materi yang akan disampaikan, agar lebih sesuai dengan kebutuhan Siswa.
- Melaksanakan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *project based learning*.
- Posttest* diberikan guna mengetahui apakah pemahaman Siswa tentang materi algoritma pengurutan telah meningkat.
- Menganalisis data dan menyimpulkan hasil penelitian.

Rumus yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- Menghitung Uji Respon Siswa

Persentase uji respon siswa dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Respon} = \left( \sum \frac{\text{respon skor tiap aspek}}{\text{skor maksimal}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

- Menghitung Uji Kepraktisan

Persentase uji kepraktisan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase Kepraktisan} = \frac{\text{Peroleh Nilai Total}}{\text{Peroleh Nilai Maksimal}} \times 100\% \quad (2)$$

- Menghitung Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan rumus *Shapiro-Wilk*. Berikut ini adalah rumus untuk tes *shapiro-wilk* :

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[ \sum_{i=1}^k a_i (x_{n-i+1} - x_i) \right]^2 \quad (3)$$

Keterangan :

$D$  = Coefficient test shapiro wilk

$x_{n-i+1}$  = Angka ke  $n - i + 1$  pada data

$X_i$  = Angka ke  $i$  pada data

#### 4) Menghitung Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji asumsi yang dimaksudkan untuk menunjukkan bahwa data yang dianalisis berasal dari populasi dengan tingkat keragaman yang relatif rendah (Ikhlas 2020). Uji Homogenitas pada penelitian ini menerapkan rumus One Way ANOVA. Kriteria dalam pengujian homogenitas adalah : 1) Jika nilai signifikan  $< 0,05$  maka varian data dinyatakan homogen; 2) Jika nilai signifikan  $> 0,05$  maka varian data dinyatakan tidak homogen. Rumus uji homogenitas atau uji varian dapat dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{\text{varian besar}}{\text{varian kecil}} \quad (4)$$

Dan untuk menentukan  $F_{tabel}$  menggunakan rumus :

$$df_1 = k - 1$$

$$df_2 = n - 1$$

Keterangan :

$K$  = jumlah variabel penelitian

$n$  = jumlah sampel

#### 5) Menghitung Uji Hipotesis

Paired Sample t-Test ialah uji yang digunakan untuk menguji dugaan sementara yang telah diajukan. Dasar pengujian ini melibatkan dua kondisi penting: (1) Apabila signifikansi yang diperoleh  $> 0,05$ , maka hipotesa ( $H_0$ ) dianggap diterima, yang berarti tidak terdapatnya perbedaan kinerja yang tinggi diantara dua kondisi yang diuji; (2) sebaliknya, jika nilai sig.  $< 0,05$ , maka hipotesa ( $H_a$ ) diterima, yang menandakan adanya perbedaan kinerja yang tinggi. Dengan demikian, perolehan uji ini memberikan gambaran apakah intervensi atau perlakuan yang dilakukan memberikan dampak yang berarti atau tidak Adapun rumusnya yaitu:

$$t = \frac{\bar{D}}{\left( \frac{SD}{\sqrt{N}} \right)} \quad (5)$$

Keterangan :

$t$  = Nilai  $t$  hitung

$\bar{D}$  = Rata-rata pengukuran sampel 1 dan 2

$SD$  = Standar deviasi pengukuran sampel 1 dan 2

$N$  = Jumlah sampel

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahapan Persiapan

#### a) Identifikasi masalah dan tujuan penelitian

Permasalahan yang dihadapi di SMA Negeri 1 Kabila diantara lain :

1. Selama proses pembelajaran siswa belum mampu mengingat kembali materi yang pernah di pelajari sebelumnya.
2. Pertanyaan yang diajukan oleh guru belum mampu dijawab dengan benar oleh siswa
3. Tes uraian/esay pada tes sumatif lingkup materi (SLM) di materi algoritma pengurutan masih belum memenuhi standar ketuntasan yaitu sebesar 75. Hasil analisis sumatif pada algoritma pengurutan yaitu sebanyak 25 dari 30 siswa atau 83% belum mencapai standar ketuntasan sedangkan 5 dari 30 siswa atau sekitar 17% siswa sudah mencapai standar ketuntasan.

- b) Memilih metode penelitian  
Pada tahapan ini peneliti memilih metode yang akan diterapkan, pada penelitian ini menggunakan metode *Pre Eksperimental Design* dengan pola *One Group - Pretest Posttest* hal ini bertujuan untuk mengetahui suatu pengaruh yang timbul dari adanya pemberian perlakuan.
- c) Menentukan kelas eksperimen  
Pada tahapan ini yaitu menentukan kelas eksperimen. Kelas eksperimen adalah kelas yang mendapat perlakuan seperti dalam proses pembelajaran menggunakan yaitu dengan menerapkan Model pembelajaran *project based learning*. Dalam penelitian ini mengambil sampel kelas X'7 yang berjumlah 30 siswa.
- d) Membuat E-Modul  
Pada tahap ini peneliti membuat e-modul berbasis *google site*, yang mana pada e-modul berisi materi, video dan tes berupa *pretest - posttest* yang membahas algoritma pengurutan, *flowchart* dan *pseudocode*.
- e) Membuat instrumen penelitian  
Pada tahapan ini membuat instrumen penelitian berupa soal *pretest* dan *posttest* yang berjumlah 15 soal tes objektif dan 5 soal *essay*.
- f) Validasi instrumen  
Pada tahapan ini dilakukan uji validitas yang menunjukkan berapa banyak alat yang diukur dengan menggunakan alat ukur. Mengkorelasikan skor setiap item pertanyaan dengan skor keseluruhan individu adalah bagian yang rumit. Program komputer SPSS 25 digunakan untuk membantu dalam proses pengujian validasi. Pengujian validitas dilakukan pada tiga puluh responden dalam penelitian ini. Item/pertanyaan dianggap asli jika nilai perkiraan (Korelasi Barang-Total yang Dikoreksi) >  $R_{tabel}$  0,374 untuk  $df = 30-2 = 28$ ;  $\alpha = 0,05$ , dan sebaliknya. Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas dengan 20 item pertanyaan sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil Uji Validitas

| Butir Soal | $r_{tabel}$ | Sig.  | $r_{hitung}$ | Kriteria |
|------------|-------------|-------|--------------|----------|
| 1          | 0,374       | 0,005 | 0,501        | Valid    |
| 2          | 0,374       | 0,003 | 0,519        | Valid    |
| 3          | 0,374       | 0,010 | 0,463        | Valid    |
| 4          | 0,374       | 0,007 | 0,484        | Valid    |
| 5          | 0,374       | 0,001 | 0,584        | Valid    |
| 6          | 0,374       | 0,006 | 0,486        | Valid    |
| 7          | 0,374       | 0,001 | 0,575        | Valid    |
| 8          | 0,374       | 0,003 | 0,519        | Valid    |
| 9          | 0,374       | 0,006 | 0,519        | Valid    |
| 10         | 0,374       | 0,006 | 0,492        | Valid    |
| 11         | 0,374       | 0,003 | 0,486        | Valid    |
| 12         | 0,374       | 0,003 | 0,519        | Valid    |
| 13         | 0,374       | 0,006 | 0,519        | Valid    |
| 14         | 0,374       | 0,002 | 0,493        | Valid    |
| 15         | 0,374       | 0,004 | 0,540        | Valid    |
| 16         | 0,374       | 0,003 | 0,518        | Valid    |
| 17         | 0,374       | 0,002 | 0,533        | Valid    |
| 18         | 0,374       | 0,000 | 0,639        | Valid    |
| 19         | 0,374       | 0,007 | 0,482        | Valid    |
| 20         | 0,374       | 0,013 | 0,47         | Valid    |

## 2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

- a) Pemberian *pretest* untuk mengetahui pemahaman awal siswa  
Hasil *pretest* menunjukkan siswa masih terdapatnya siswa yang belum memenuhi standar ketuntasan yaitu 75. Hasil analisis dari *pretest* menunjukkan siswa yang memenuhi standar ketuntasan

sebanyak 6 dari 30 siswa atau sebesar 20%, sedangkan yang belum memenuhi standar ketuntasan sebanyak 24 dari 30 siswa atau sebesar 80%.

- b) Pelaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*.

Adapun tahapan dari pelaksanaan fase-fase pada model pembelajaran *project based learning* sebagai berikut :

1. Kegiatan Pendahuluan

- a. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- b. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
- c. Membagikan soal pretest kepada siswa untuk mengukur pemahaman awal siswa
- d. Siswa menjawab soal pretest

2. Kegiatan Inti

- a. Guru memandu Siswa untuk membaca dan memahami materi mengenai algoritma pengurutan melalui video yang telah disediakan dalam *e-modul* berbasis *Google Site* link : <https://sites.google.com/view/e-modulinformatikasmankab/home> (**Fase 1. Pertanyaan Mendasar**)
- b. Siswa mengamati dan memahami materi algoritma pengurutan
- c. Dibaginya Siswa menjadi lima kelompok yang terdiri atas enam orang, untuk memfasilitasi kerja sama dan diskusi dalam kegiatan proyek.
- d. Guru peneliti membagikan LKPD ke masing-masing kelompok yang berisikan studi kasus terkait studi kasus mengenai algoritma pengurutan, siswa diminta untuk mengurutkan sebuah angka acak dan diurutkan dari terkecil sampai terbesar menggunakan strategi algoritma pengurutan yang tepat, dan juga siswa diminta membuat *flowchart* dan *pseudocode* dari studi kasus yang ada (**Fase 2. Menyusun Perencanaan Proyek**).
- e. Guru peneliti mendampingi siswa dan menentukan penjadwalan *project* sehingga dapat diselesaikan tepat waktu (**Fase 3. Menyusun Jadwal**)
- f. Guru peneliti memonitoring siswa dalam pengerjaan *project* dengan cara memberikan bantuan kepada siswa jika terdapat siswa membuat langkah yang tidak tepat dalam proses penyelesaian *project* (**Fase 4. Monitoring keaktifan dan perkembangan proyek**)
- g. Siswa mempersiapkan hasil *project* yang telah dikerjakan, waktu yang diberikan untuk melakukan presentasi adalah 10 menit. Setiap kelompok menjelaskan *project* yang telah dibuat (**Fase 5. Penilaian proyek**)
- h. Guru memberikan penilaian terhadap *project* yang diselesaikan Siswa kemudian, menilai hasil dan proses yang telah dilakukan
- i. Bersama siswa guru melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil *project* (**Fase 6. Evaluasi Pengalaman**)

3. Kegiatan Penutup

- a. Pada akhir sesi pembelajaran, guru memberikan ringkasan komprehensif mengenai materi yang telah dibahas, menggarisbawahi poin-poin kunci untuk memastikan bahwa Siswa dapat menangkap esensi dari topik yang telah dipelajari. Kesimpulan ini dirancang untuk memperkuat pemahaman Siswa dan menghubungkan informasi yang baru dipelajari dengan pengetahuan yang telah ada.
- b. Sebagai penutup sesi pembelajaran, guru melakukan doa bersama Siswa untuk mengakhiri kegiatan dengan doa, yang bertujuan untuk mengharapkan hasil yang baik dari apa yang telah dipelajari dan memberikan dorongan positif untuk masa depan. Setelah doa, guru mengucapkan salam sebagai bentuk formalitas penutup, menandai akhir dari sesi pembelajaran dan menegaskan penghormatan terhadap Siswa serta mengakhiri kegiatan dengan cara yang sopan dan terstruktur.

- c) Melakukan *posttest* untuk mengetahui pemahaman siswa setelah diberikan perlakuan  
 Hasil *posttest* menunjukkan sejumlah 25 siswa atau sebesar 83% memenuhi standar ketuntasan yaitu 75, sedangkan yang belum memenuhi standar ketuntasan sejumlah 5 siswa atau sebesar 17%.
- d) Menganalisis data dan menyimpulkan hasil penelitian.  
 Pada tahap analisis data ini ada beberapa jenis uji yang dilakukan, diantaranya uji respon pengguna, uji kepraktisan, uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis.

**Uji Respon Pengguna**

**Tabel 2.** Hasil Analisis Respon Pengguna

| Aspek Penilaian              | Jumlah | Rata-Rata          | Persentase |
|------------------------------|--------|--------------------|------------|
| Media                        | 816    | 136                | 36%        |
| Materi                       | 675    | 135                | 30%        |
| Pembelajaran                 | 538    | 134,5              | 24%        |
| <b>Jumlah Total</b>          |        | 2029               |            |
| <b>Σrata-rata</b>            |        | 135                |            |
| <b>Skor Persentase Total</b> |        | 90%                |            |
| <b>Kategori</b>              |        | <b>Sangat Baik</b> |            |

Berdasarkan hasil analisis uji respon siswa yang diberikan kepada 30 responden memperoleh persentase total sebesar 90% atau dikategorikan sangat baik berdasarkan rentang kategori respon siswa.

**Uji Kepraktisan**

**Tabel 3.** Hasil Analisis Kepraktisan

| No | Aspek Penilaian    | Total Skor            | %     |
|----|--------------------|-----------------------|-------|
| 1  | Format             | 19                    | 22.35 |
| 2  | Tampilan           | 5                     | 5.88  |
| 3  | Bahasa             | 17                    | 20    |
| 4  | Isi                | 28                    | 32.94 |
| 5  | Kemudahan Pengguna | 4                     | 4.71  |
| 6  | Kemanfaatan        | 4                     | 4.71  |
|    | Jumlah             | 77                    | 90.59 |
|    | Kategori           | <b>Sangat Praktis</b> |       |

Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai kepraktisan guru yaitu sebesar 90,59 atau dikategorikan sangat praktis, sehingga dapat disimpulkan e-modul yang telah dikembangkan sangat praktis untuk digunakan pada saat proses pembelajaran.

**Uji Normalitas**

**Tabel 4.** Hasil Uji Normalitas

|          | Tests of Normality              |    |      |              |    |      |
|----------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|          | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|          | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| Pretest  | .171                            | 30 | .026 | .940         | 30 | .091 |
| Posttest | .189                            | 30 | .008 | .938         | 30 | .082 |

a. Lilliefors Significance Correction

Data dari uji normalitas di atas menunjukkan bahwa skor pada *pretest* dan *posttest* memiliki distribusi normal. Skor *posttest* adalah 0,82 > 0,05, sedangkan skor *pretest* memiliki tingkat signifikan 0,091 > 0,05. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa distribusi data ini normal.

**Uji Homogenitas**

**Tabel 5.** Hasil Uji Homogenitas  
**Test of Homogeneity of Variances**

|       |                                      | Levene    | df1 | df2    | Sig. |
|-------|--------------------------------------|-----------|-----|--------|------|
|       |                                      | Statistic |     |        |      |
| Hasil | Based on Mean                        | .500      | 1   | 58     | .482 |
|       | Based on Median                      | .748      | 1   | 58     | .391 |
|       | Based on Median and with adjusted df | .748      | 1   | 54.120 | .391 |
|       | Based on trimmed mean                | .554      | 1   | 58     | .460 |

Berdasarkan tabel output *Test of Homogeneity of Variances* diatas diketahui nilai signifikan (Sig) *Based on Mean* hasil *pretest* dan *posttest* adalah sebesar  $0,482 > 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data hasil *pretest* dan *posttest* materi algoritma pengurutan adalah sama Homogen.

**Uji Hipotesis**

**Tabel 6.** Hasil Pretest dan Posttest Statistic  
**Paired Samples Statistics**

|        |          | Mean  | N  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------|----------|-------|----|----------------|-----------------|
| Pair 1 | Pretest  | 64.67 | 30 | 8.401          | 1.534           |
|        | Posttest | 78.83 | 30 | 8.272          | 1.510           |

Pada hasil SPSS diatas merupakan hasil *paired sample statistics* dari hasil *Pretest* dan *Posttest*. Jumlah siswa yang digunakan sebagai sampel penelitian adalah 30 siswa. Untuk nilai rata-rata (*mean*) dari *pretest* adalah 64 sedangkan nilai rata-rata (*mean*) *posttest* adalah 78.

**Tabel 7.** Hasil Uji Paired Sample T-Test

|        |                    | Paired Differences |                |                 |   | t       | df      | Sig. (2-tailed) |      |
|--------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|---------|---------|-----------------|------|
|        |                    | Mean               | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference |         |         |                 |      |
|        |                    |                    |                |                 | Lower                                     | Upper   |         |                 |      |
| Pair 1 | Pretest - Posttest | -14.167            | 5.266          | .961            | -16.133                                   | -12.200 | -14.735 | 29              | .000 |

Berdasarkan hasil SPSS diketahui terdapat peningkatan nilai *pretest* ke *posttest* yang dapat dilihat dari nilai mean *pretest* dan *posttest* yaitu sebesar 14.167, sedangkan nilai signifikan (Sig.) adalah sebesar  $0,000 < 0,05$ . Jadi berdasarkan pengambilan keputusan pengujian uji-t maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti dapat disimpulkan terdapat peningkatan yang signifikan dari hasil nilai *pretest* sebelum mendapat perlakuan dan hasil nilai *posttest* setelah mendapat perlakuan. Oleh karena itu penerapan model pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi algoritma pengurutan

**SIMPULAN**

Menurut perolehan temuan pada kajian ini, penerapan *project based learning* telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang materi algoritma pengurutan, yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata pada *pretest* dan *posttest*. Hal ini dibuktikan dari hasil analisis respon siswa terhadap e-modul yang telah dikembangkan memperoleh nilai 90% atau dikategorikan sangat baik, sedangkan perhitungan uji-t menghasilkan nilai rata-rata *pretest* 64, sedangkan nilai rata-rata *posttest* adalah 78, dengan nilai signifikan  $0,000 < 0,05$ . Dengan demikian dapat dikatakan dari hasil uji hipotesis,  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Putri Dewi, and Sri Siti Wulandari. "Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa." *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 2021: 294-299.
- Aziz, Nur, Gal Pribadi, and Manda Savitrie Nurcahaya. "Analisa dan Perancangan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Dasar Berbasis Android." *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 2020: 1-5.
- Danuri, and Siti Maisaroh. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Samudra Biru (Anggota IKAPI), 2019.
- Faizah, Haizatul, and Rahmat Kamal. "Belajar Dan Pembelajaran." *Jurnal Basicedu*, 2024: 446 - 476.
- Hamzah, Muhammad Zuhdi, and Oriza Candra. "Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri dengan Menggunakan Video pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik." *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2022: 1124-1129.
- Hardiansyah, H., & Suciyati, S. (2024). Pemanfaatan Sumber Belajar Melalui Internet Dalam Rangka Peningkatan Motivasi Belajar Siswa SMK. *Inventor: Jurnal Inovasi Dan Tren Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(1), 42–53.
- Ikhlas, Al. "Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Teorema Pythagoras." *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2020: 1395-1406.
- Mardicko, Afri. "Belajar dan Pembelajaran." *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 2022: 5482-5492.
- Mulyono, Heri, and Evi Erdi Agustin. "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar Di Smk Muhammadiyah 1 Padang ." *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika (JIPI)*, 2020: 20-24.
- Nuraini, Rosi, Novi Febrianti, Elfi Baroroh Fatmawati, and Siti Hartini. "Penerapan Model Pembelajaran Daring Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Rasa Percaya Diri Peserta Didik Kelas 1 SD Negeri Rejodani." *Prosiding Pendidikan Profesi Guru*, 2020: 81-91.
- Pandia, Henry. *Informatika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga, 2022.
- Retnoningsih, Endang. "Algoritma Pengurutan Data (Sorting) Dengan Metode Insertion Sort dan Selection Sort." *Information Management For Educators and Professionals*, 2018: 95-106.
- Sandria, Yoga Ade, M Rizki Akbar Nurhayoto, Laili Ramadhani, Reno Supranto Harefa, and Andrian Syahputra. "Penerapan Algoritma Selection Sort Untuk Melakukan Pengurutan Data dalam Bahasa Pemrograman PHP." *Jurnal Ilmu Komputer*, 2022: 190-194.
- Suyono, and Hariyanto. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2017.
- Wahyuni, Sri. "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Mata Kuliah Kapita Selekta Matematika Pendidikan Dasar Fkip Umsu." *Jurnal EduTech*, 2019: 84-88.
- Zaharah, and Mangudor Silitonga. "Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik Melalui Pembelajaran Proyek (Project Based Learning) di SMP Negeri 22 Kota Jambi." *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 2023: 139-150.