

**REPRESENTATION OF MUTUAL TERMS AND RESEARCH SKILLS TOWARDS  
GRADE POINT AVERAGE: EXPLORATION STUDY**

**Hasan Subekti<sup>1)</sup>, Wachidatul Linda Yuhanna<sup>2)</sup>, Herawati Susilo<sup>3)</sup>,  
Ibrohim<sup>4)</sup>, dan Hadi Suwono<sup>5)</sup>**

<sup>1)</sup> Pascasarjana Universitas Negeri Malang dan Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya

<sup>2)</sup> Pascasarjana Universitas Negeri Malang dan Pendidikan Biologi Universitas PGRI Madiun

<sup>3,4,5)</sup> Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang

<sup>3)</sup> email: herawati.susilo.fmipa@um.ac.id

**Diterima 12 Maret 2018 disetujui 14 April 2018**

**ABSTRACT**

*Research activities have been studied extensively to improve the quality of learning, especially in higher education. This research aims to explore the mastery of the term of research ( TR or IR ) and research skills (RS or KR) of toward of grade point average (GPA or IPK). This research uses a quantitative approach to the object of students in natural science education program a number of 67 people who follow biotechnology courses academic year 2017/2018. Data collection with tests and aggregation of documentation. Data analysis technique is done by quantitative descriptive analysis. The decision indicates that the exact number of IR is 66.0 (easy category) and KS is 65.8 (short category). The result of correlation analysis shows  $F_{count} = 6,147 > 3,140 = F_{table} = (0,05;2;64)$  or in other words there a relationship of IR and KR collectively to GPA. This study concludes that there is a significant correlation between IR and KR guards in the same period as the GPA. Based on the investigation, it is expected to provide benefits as one of the considerations for the selection and determination of learning mods related to learning. It is expected to be useful as a consideration for the selection and determination of study-related modes for improvement.*

**Keywords:** *Research term, research placement, exploration*

---

**PENDAHULUAN**

Riset, teknologi dan pendidikan tinggi merupakan komponen yang semakin urgen guna membangun daya saing bangsa, dan peningkatan kesejahteraan serta keadilan (Kemenristekdikti, 2018c). Dalam menghadapi era globalisasi, banyak kehidupan masyarakat dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Putra *et al.*, 2016). Memandang fenomena era revolusi industri 4.0 ini, diprediksi era ini akan mendisrupsi (menghilangkan) ragam aktivitas manusia, termasuk di dalamnya bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) (Kemristekdikti, 2018a) serta luaran pendidikan tinggi. Ke depan, Perguruan Tinggi perlu untuk difasilitasi dan didorong guna lebih banyak menghasilkan inovasi dan invensi yang

bermanfaat secara langsung kepada masyarakat (DRPM, 2018). Namun, perlu diingat bahwa, perubahan merupakan sesuatu yang tidak bisa harus dihadapi dan menjadi kata kunci dalam perkembangan global, dunia kerja, dan kehidupan. Bertolak dari paparan tersebut, menyiapkan mahasiswa, baik sebagai pribadi maupun sebagai bagian dari masyarakat, secara efektif mendapatkan manfaat dari perubahan tersebut, dipandang urgen bagi mahasiswa, khususnya pada mahasiswa calon guru IPA (Sains).

Mengembangkan KR merupakan salah satu tujuan utama dalam dunia pendidikan (Anggraeni, Adisendjaja, & Amprasto, 2017). Riset, teknologi dan pendidikan tinggi merupakan faktor yang semakin penting dalam membangun daya saing bangsa, meningkatkan

kesejahteraan dan keadilan (Kemenristekdikti, 2018c). KR adalah tujuan utama pendidikan (Anggraeni *et al.*, 2017), di mana sebagian besar dipelajari dan diterapkan dengan mengintegrasikan keterampilan dan kemampuan kognitif untuk mengembangkan pengetahuan sains (Kuo, Wu, Jen, & Hsu, 2015). Tampaknya, KR semakin dianggap sebagai komponen penting pendidikan sains di tingkat sekolah (Kapon, 2016) dan pendidikan tinggi. Sejalan dengan gagasan ungkapan tersebut, riset merupakan sarana penting untuk meningkatkan mutu pembelajaran (Widodo, 2016; Subekti & Martini., 2016; Masfingatini *et al.*, 2017). KR mencoba untuk mengungkap dan menjawab ragam pertanyaan dan menyelesaikan masalah secara ilmiah logis.

Salah satu langkah untuk mengembangkan KR meliputi metodologi pengetahuan dan berintegrasi dengan pengetahuan ilmiah, penalaran ilmiah dan pemikiran kritis (Adisendjaja *et al.*, 2017). Konsep seperti keterampilan riset tidak muncul dari ketiadaan, namun secara historis terkait dengan pengembangan sains dan jenis penyelidikan terkait lainnya, misalnu penyelidikan filosofis, penyelidikan teologis dan lain-lain (Bang, 2018). Proses mengembangkan KR dapat digambarkan sebagai ragam kegiatan dalam bentuk pemecahan masalah (Nowak, *et al.*, 2013). Sejalan dengan ungkapan tersebut, Adisendjaja *et al.*, (2017) menyatakan bahwa keterampilan riset atau penyelidikan ilmiah dapat digambarkan sebagai sebuah proses untuk melakukan pekerjaan dan menghasilkan pengetahuan dari ilmuwan. Senada dengan hal tersebut, Hanauer, *et al.*, (2009) mengidentifikasi enam pendekatan dalam penilaian keterampilan riset, yaitu: (a) kemampuan inti dari

penyelidikan ilmiah; (b) tahapan penyelidikan ilmiah; (c) kemampuan praktis; (d) kemampuan praktis dan konsep bukti; (e) penilaian kinerja sains; dan (f) sains sebagai literasi tindakan.

Mengajarkan KR pada kelas yang interdisipliner merupakan sebuah tantangan dalam mengelola proses pembelajaran (Berry, 2017). Namun demikian, fakta menunjukkan di sekolah menengah dan perguruan Tinggi yang telah dikemukakan itu kita akan dengan mudah menyimpulkan bahwa pembelajaran di sekolah menengah dan perguruan tinggi di Indonesia tidak berkepentingan mempersiapkan manusia Indonesia untuk hidup di abad sekarang yaitu abad 21 (Corebima, 2016) atau saat ini lebih populer dengan sebutan era revolusi industri 4.0. Dengan demikian, dalam mengembangkan Keterampilan riset berpotensi melibatkan berbagai kemampuan yang ilmuwan gunakan untuk menyelidiki dunia alami (Yeh *et al.*, 2012). Sejalan ungkap tersebut, (Sudira, 2015) mengatakan bahwa bagi masyarakat Indonesia belajar untuk bekerja merupakan sebagian saja dari kebutuhan hidup. Karena itu, (Adisendjaja *et al.*, 2017) menegaskan bahwa Penyelidikan merupakan tujuan utama reformasi pendidikan sains di seluruh dunia. Keterampilan riset digunakan ilmuwan dan mencerminkan bagaimana proses sains (Yang & Liu, 2016) dan sikap tersebut berjalan dengan baik.

Berkaitan dengan pengembangan keterampilan riset tidak hanya mengacu pada kemampuan berpikir fundamental yang dimiliki ilmuwan dan siswa didorong untuk berkembang saat mereka belajar tentang alam, namun juga beragam kegiatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa (Yeh *et al.*, 2012). Studi ini meneliti pemahaman guru sains tentang KR dalam program

pengembangan profesional guru. Sejalan dengan uraian tersebut, (Akpan, 2017) himbauan mengenai pentingnya penelitian pendidikan sains masa depan, bagaimana kita melibatkan peserta didik dengan sains, ilmuwan, dan masyarakat dengan cara mengembangkan keingintahuan dan ketertarikan dengan dunia dan melihat sains sebagai cara untuk menghasilkan ide baru dan pengetahuan yang bisa berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup manusia, dimana salah satunya melalui perkuliahan Bioteknologi

Penguasaan inteligen (*intelligence*) dan bioteknologi merupakan salah satu tantangan dalam menghadapi era baru yang dinamakan revolusi industri 4.0 atau revolusi industri dunia keempat (Kemristekti, 2018b). Deskripsi capaian pembelajaran pada mata kuliah Bioteknologi adalah membahas tentang kajian dan pengembangan nalar tentang prinsip-prinsip bioteknologi (makanan) yang meliputi bioteknologi fermentasi, bioteknologi pertanian, bioteknologi peternakan, dan bioetik, dengan mengintegrasikan perspektif kewirausahaan dan lingkungan. Perkuliahan dilaksanakan dengan eksplorasi, penugasan, presentasi, dan diskusi (Jatmiko *et al.*, 2014). Salah satu cara untuk mengembangkan keterampilan riset melalui tiga jenis kegiatan, yaitu: (1) penyelidikan, (2) mengembangkan argumentasi atau penjelasan dari solusi, dan (3) mengevaluasi data sebagai bukti teori dan model yang diajukan (Kruit, *et al.*, 2018). Berkaitan dengan urgensi proses pembelajaran berbasis penyelidikan memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan dasar dan membangun pemahaman konseptual tentang Keterampilan riset (Yang & Liu, 2016). Dengan demikian, dalam mengembangkan Keterampilan riset berpotensi melibatkan berbagai

kemampuan yang ilmuwan gunakan untuk menyelidiki dunia alami. (Yeh *et al.*, 2012). Merujuk pada pandangan Lederman *et al.*, (2014) tentang pentingnya aspek-aspek yang sifat pengetahuan ilmiah tidak dianggap sebagai daftar yang komprehensif, melainkan seperangkat gagasan yang penting bagi mahasiswa untuk belajar tentang pengetahuan ilmiah.

Bertolak dari paparan tersebut, tujuan penelitian ini mengeksplorasi penguasaan istilah riset dan keterampilan riset mahasiswa calon guru IPA ditinjau dari indeks prestasi kumulatif. Penelitian ini diharapkan menjadi bahan rujukan dan pertimbangan dan terobosan baru dalam memilih strategi, model, cara, pembelajaran yang tepat untuk mengembangkan kompetensi mahasiswa calon guru sains tersebut.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Objek adalah mahasiswa calon guru IPA pada semester 3 pada tahun akademik 2017/2018 sebanyak 67 mahasiswa yang memprogram mata kuliah Bioteknologi. Metode yang pilih dalam penelitian ini ialah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Proses pengumpulan data yang digunakan ialah tes tulis dan dokumen berupa IPK.

Instrumen penelitian yang dikembangkan terdiri dari dua jenis Instrumen, yaitu instrumen penguasaan IR dan instrumen KR. Instrumen IR dikembangkan dengan memodifikasi Instrumen (Schaub *et al.*, 2016), dengan bentuk soal tulis tipe menjodohkan sebanyak 14 istilah riset yang terkait penulisan artikel, yaitu *abstract; articles; citation; DOI; falsification; full text; keyword; literature review; open access; parafrase; plagiarisme; reference; review; dan summarizing*. Adapun

instrumen KR, dikembangkan mengacu pada 6 tahapan penyelidikan ilmiah (Hanauer *et al.*, 2009), yang terdiri dari 27 pertanyaan dengan rincian (1) mengidentifikasi masalah atau rumusan masalah (3 pertanyaan); (2) mengidentifikasi desain dari suatu eksperimen (6 pertanyaan); (3) mengidentifikasi hipotesis (3 pertanyaan); (4) menganalisis prediksi (3 pertanyaan); (5) menganalisis penerapan metode statistik (9 Pertanyaan); dan (6) menganalisis penarikan kesimpulan (3 pertanyaan). Semua soal yang pertanyaan tersebut berupa soal pilihan ganda.

Data yang dikumpulkan dari penyebaran tes IR dan tes KR dianalisis kemudian dihitung persentasenya. Kategorisasi pencapaian tes penguasaan IR, KR, dan IPK dibagi menjadi 5, yaitu: sangat tinggi ( $\bar{X} + 1.5SD < X$ ); tinggi ( $\bar{X} + 0.5SD < X \leq \bar{X} + 1.5SD\bar{X}$ ); cukup ( $\bar{X} - 0.5SD < X \leq \bar{X} + 1.5SD\bar{X}$ ); rendah ( $\bar{X} - 0.5SD < X \leq \bar{X} - 1.5SD\bar{X}$ ), dan sangat rendah ( $X \leq \bar{X} - 0.5SD$ ) (Sugiono, 2013). Adapun kategorisasi koefisien korelasi, ialah: tidak ada hubungan (0.00-0.30); hubungan lemah (0.30—0.49); hubungan moderat (0.50—0.69); hubungan kuat (0.70—0.89); hubungan sangat kuat (0.90—1.00); (Mukaka, 2012). Teknik analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif kuantitatif

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh melalui kegiatan ini meliputi data penguasaan IR dan data kemampuan KR mahasiswa serta IPK Paparan secara lebih rinci tentang (1) informasi demografi partisipan; (2) analisis penguasaan IR; (2) analisis KR (3) hubungan antara penguasaan IR dan KR ditinjau dari IPK, disajikan sebagai berikut.

### Informasi Demografi Partisipan

Penelitian eksploratif tentang penguasaan IR dan KR ini dilakukan pada mahasiswa calon guru IPA yang memprogram mata kuliah Bioteknologi pada tahun akademik 2017/2019 sejumlah 67 Mahasiswa. Dari segi gender, riset ini didominasi oleh mahasiswa mahasiswa putri sejumlah 60 (89,4%) mahasiswa dan 7 (10,4%) mahasiswa putra. Rentang IPK 2.65 (terendah)—3.89 (tertinggi), dengan rerata IPK sebesar 3.44.

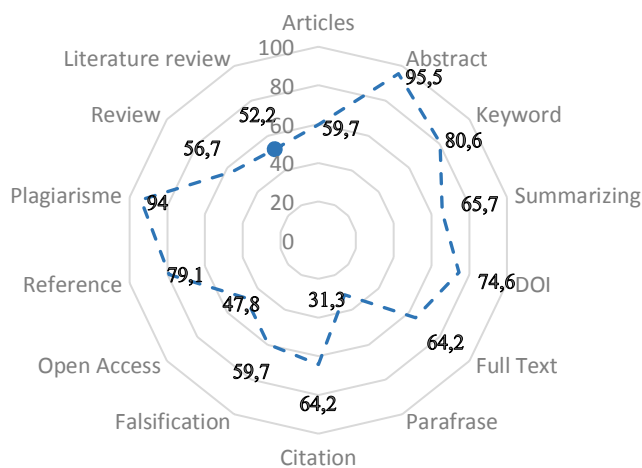
### Analisis Penguasaan Istilah Riset

Penguasaan terkait istilah riset (IR) akan memegang peranan penting dalam suatu penelitian, terkait bagaimana informasi dibuat, disebarluaskan, dan digunakan dalam penelitian, sehingga mahasiswa menjadi melek (literate) informasi. Para peneliti menguji empat belas istilah melek informasi (Schaub *et al.*, 2016) atau disebut penguasaan istilah riset. Hasil analisis data menunjukkan rata-rata skor KR adalah 65.8 (berkategori sedang) dari 100 poin.

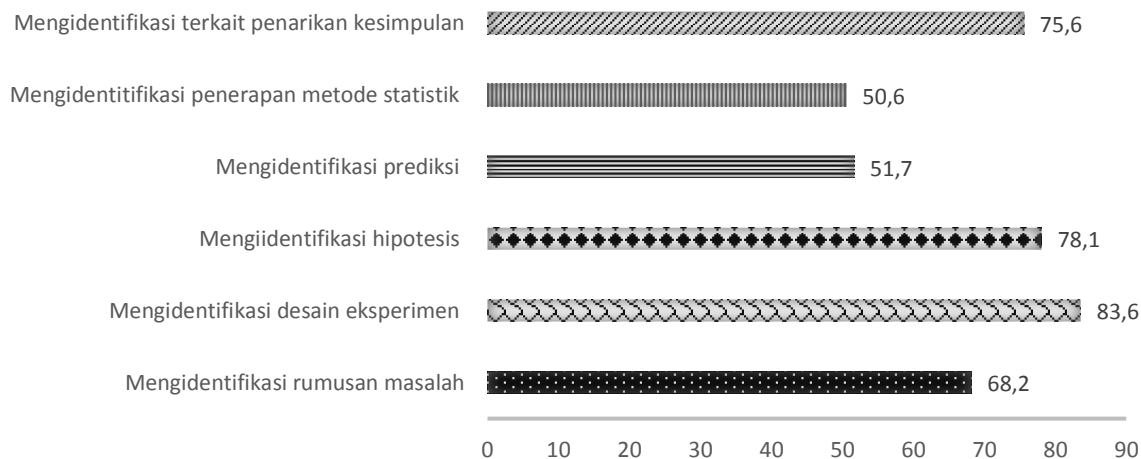
Persentase kemampuan rerata-rata skor IR sebesar 66.0 (berkategori sedang) dari 100 poin. Mengacu pada Gambar 1 di atas, tampak bahwa penguasaan IR yang skor rendah ialah *parafrase* (31,3) dan *open access* (47,8). Sedangkan penguasaan IR yang menunjukkan skor tinggi ialah *reference* (79.1); *keyword* (80.6); *plagiarisme* (94.0); dan *abstract* (95.5). Keterampilan riset tidak hanya mengacu pada kemampuan berpikir fundamental yang dimiliki ilmuwan dan siswa didorong untuk berkembang saat mereka belajar tentang alam, namun juga beragam kegiatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa (Yeh *et al.*, 2012). Merujuk pendapat (Schaub *et al.*, 2016), empat belas istilah tersebut adalah istilah yang digunakan para peneliti atau penulis di lapangan, sehingga supaya lebih efektif

tidak hanya sekedar mendefinisikan saja, namun lebih ditekankan pada konsep yang mendasari dan gambaran ide-ide konkretnya. Visualisasi persentase

pencapaian indikator jawaban benar IR disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Jawaban Benar IR



Gambar 2. Persentase Jawaban Benar KR

### Analisis Keterampilan Riset

Penguasaan keterampilan riset (KR) menyediakan sarana yang baik untuk membantu pembiasaan berpikir pada mahasiswa. Komponen riset terdiri dari: latar belakang, prosedur, pelaksanaan, hasil riset dan pembahasan serta publikasi hasil riset (Masfingatini et al., 2017). Seluruh komponen tersebut memberikan makna penting yang dapat

dilihat cara memformulasi dan menyelesaikan permasalahan serta kemampuan dalam mengkomunikasikan manfaat hasil penelitian (Widodo, 2016). Hasil analisis data menunjukkan rata-rata skor KR adalah 65,8 (berkategori sedang) dari 100 poin. Visualisasi persentase pencapaian indikator jawaban benar KR disajikan grafik pada Gambar 2.

Visualisasi Gambar 2 menunjukkan bahwa kemampuan Keterampilan riset mahasiswa yang bersifat fluktuasi. Data pada indikator (1) mengidentifikasi rumusan masalah 68,2 (berkategori sedang); (2) mengidentifikasi desain eksperimen 83,6 (berkategori sedang); mengidentifikasi hipotesis 87,3 (berkategori tinggi); menganalisis prediksi 55,8 (berkategori sedang); menganalisis penerapan metode statistik 52,4 (berkategori sedang); menganalisis penarikan kesimpulan 80,6 (berkategori

tinggi). Persentase yang menunjukkan skor rendah adalah menganalisis prediksi (51,7) dan menganalisis penerapan metode statistik (50,6). Hasil penelitian ini mendukung penelitian (Lederman *et al.*, 2017) menyatakan sumber kebingungan terkait keterampilan riset antara lainnya adalah penggunaan kata prediksi. Prediksi tidak menebak hipotesis mana yang paling mungkin, dan mereka juga tidak menebak hasil eksperimen.

Tabel 1. Hasil Analisis Interval dan Persentase Penguasaan IR, RS, dan IPK

| No | Kategori             | Jumlah        |      |                |      |             |      |
|----|----------------------|---------------|------|----------------|------|-------------|------|
|    |                      | IR            |      | RS             |      | IPK         |      |
|    |                      | Interval      | %    | Interval       | %    | Interval    | %    |
| 1  | Sangat Tinggi        | >99,9         | 7.5  | >82,7          | 1.5  | >3,7        | 7.5  |
| 2  | Tinggi               | 77,2 — ≤ 99,8 | 29.9 | 71,5 — ≤ 82,7  | 31.3 | 3,5 — ≤ 3,7 | 37.3 |
| 3  | Sedang               | 54,7 — ≤ 77,2 | 28.4 | 60, 2 — ≤ 71,5 | 43.3 | 3,4 — ≤ 3,5 | 17.9 |
| 4  | Rendah               | 32,2 — ≤ 54,7 | 28.4 | 49,0 — ≤ 60,.2 | 13.4 | 3,2 — ≤ 3,4 | 26.9 |
| 5  | Sangat Rendah        | ≤ 32,3        | 6.0  | ≤ 49,0         | 10.4 | ≤ 3,2       | 10.4 |
|    | Rerata (X)           | 66.0          |      | 65.8           |      | 3.4         |      |
|    | Standar Deviasi (SD) | 22,545        |      | 11.246         |      | 0,163       |      |

### Analisis Korelasi IR dan KR terhadap IPK

Akses informasi yang semakin cepat, akurat, dan mudah merupakan kebutuhan dan mahasiswa, pendidik dan hampir pada kehidupan masyarakat modern. Berkaitan dengan hal ini, keterampilan literasi informasi sangat dibutuhkan dalam era informasi saat ini. Dengan demikian pengetahuannya dan penguasaan tentang teknologi urgen untuk dikembangkan dalam pembelajaran supaya senantiasa dapat bertahan hidup bahkan unggul dalam persaingan global. Di era globalisasi, banyak kehidupan masyarakat dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Putra *et al.*,

2016). Bagian ini dibahas Analisis Hubungan LI dan KPS terhadap IPK.

Mengacu Tabel 1, Penguasaan IR sebanyak 28.5% (berkategori rendah) dan 6.0% (berkategori sangat rendah). Hal mengindikasikan penguasaan IR perlu ditingkatkan. Namun sebaliknya, penguasaan RS sebanyak 43.3% (berkategori sedang) dan 31.3% (berkategori tinggi). Ditinjau dari IPK, tampak nilai IPK berkategori tinggi (37.3%) dan sangat tinggi (7.5%).

Isu mendasarnya adalah berkembangnya penggunaan informasi ilmiah yang dimiliki oleh siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan menghasilkan sumber ilmiah yang bermanfaat (Fakhriyah, Masfuah, Roysa, Rusilowati, & Rahayu, 2017). Karena itu, (Adisendjaja *et al.*, 2017) menegaskan

bahwa penyelidikan merupakan tujuan utama reformasi pendidikan sains di seluruh dunia. Merujuk pada pendapat, (Suwono *et al*, 2017) yang menegaskan terkait peran lembaga pendidikan tinggi, seharusnya membantu para mahasiswa untuk memiliki pengetahuan yang memadai sehingga mereka dapat membuat pilihan berdasarkan informasi, terlibat dalam pengembangan sains, membuat keputusan mengenai masalah sains dan dampaknya terhadap teknologi dan masyarakat.

Tabel 2. Analisis Korelasi IR dan KR terhadap IPK

| Variabel |                            | IR    | KR    |
|----------|----------------------------|-------|-------|
| KR       | <i>Pearson correlation</i> | 0,539 |       |
|          | <i>P-Value</i>             | 0,000 |       |
| IPK      | <i>Pearson correlation</i> | 0,401 | 0,228 |
|          | <i>P-Value</i>             | 0,000 | 0,063 |

Merujuk Tabel 2, menunjukkan adanya hubungan antara IR dan KR berkategori moderat (0.539). Adapun hubungan antara IR dengan IPK berkategori moderat (0.401), serta adanya tidak hubungan (0.228) antara KR dengan IPK. Namun demikian, ditinjau dari hasil analisis korelasi berganda menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara variabel IR dan KR secara bersama-sama terhadap IPK. Hal ini didasarkan pada hasil analisis data yang menunjukkan,  $F_{hitung} = 6,147 > 3,140 = F_{tabel} = (0,05;2;64)$  atau dengan kata lain data mendukung untuk menolak  $H_0$ , dengan tingkat kepercayaan 95%.

Studi ini meneliti tentang pemahaman guru sains mengenai keterampilan riset untuk mengembangkan profesionalitas mereka. Namun demikian, penting untuk diingat bahwa aspek-aspek sifat pengetahuan ilmiah tidak dianggap sebagai daftar yang komprehensif, melainkan seperangkat gagasan penting

bagi mahasiswa untuk belajar tentang pengetahuan ilmiah (N. G. Lederman *et al.*, 2014). Sejalan dengan uraian tersebut, (Akpan, 2017) urgensi penelitian dalam pendidikan sains masa depan, bagaimana melibatkan peserta didik (mahasiswa) dengan sains, ilmuwan, dan masyarakat guna mengembangkan rasa ketertarikan dan keingintahuan dengan dunia sains agar dapat berkontribusi dalam meningkatkan kualitas hidup manusia.

## SIMPULAN

Simpulan penelitian ini adalah Penelitian ini menyimpulkan ada hubungan yang signifikan antara variabel IR (LI) dan keterampilan riset secara bersama-sama terhadap indeks prestasi kumulatif (IPK). Hal ini didasarkan pada hasil analisis data yang menunjukkan,  $F_{hitung} = 6,147 > 3,140 = F_{tabel} = (0,05;2;64)$  atau dengan kata lain data mendukung untuk menolak  $H_0$ , dengan tingkat kepercayaan 95%. Disamping itu, hasil analisis data menunjukkan adanya hubungan antara IR dan KR berkategori moderat (0.539). Adapun hubungan antara IR dengan IPK berkategori moderat (0.401), serta adanya tidak hubungan (0.228) antara KR dengan IPK. Bertolak dari paparan kesimpulan tersebut, perlunya adanya penelitian lebih lanjut terkait cara maupun strategi untuk meningkatkan kemampuan riset sehingga berdampak baik terhadap kemampuan mahasiswa dan cerminan pembelajaran yang dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H., Rustaman, N. Y., Redjeki, S., & Satori, D. (2017). Science teachers' understanding of scientific inquiry in teacher professional development. *Journal of Physics: Conference Series*, 812, 1-8. doi:10.1088/1742-6596/812/1/012054.

- Akpan, B. (2017). *Science Education: A Global Perspective*. Switzerland: Springer.
- Anggraeni, N., Adisendjaja, Y. H., & Amprasto, A. (2017). Profile of high school students' understanding of scientific inquiry. *Journal of Physics: Conference Series*, 895, 1-5. doi:10.1088/1742-6596/895/1/012138.
- Bang, L. (2018). The inquiry of the cyclops: dewey's scientific inquiry Revisited. In K. Otrell-Cass (Ed.), *Cultural, Social, and Political Perspectives in Science Education* (Vol. 15, pp. 49-67). London: Springer International Publishing.
- Berry, C. M. (2017). A technique for inspiring scientific inquiry using a creative scenario. *The American Biology Teacher*, 79(8), 671-677. doi:10.1525/abt.2017.79.8.671.
- Corebima, A. D. (2016). *Pembelajaran Biologi di Indonesia Bukan untuk Hidup*. Paper presented at the Biology Education Conference, Universitas Sebelas Maret (UNS), Surakarta. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/viewFile/564/5008>.
- Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM). (2018). *Panduan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Edisi XII*. Jakarta: Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kemristekdikti.
- Fakhriyah, F., Masfuah, S., Roysa, M., Rusilowati, A., & Rahayu, E. S. (2017). Student's science literacy in the aspect of content science? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1). doi:10.15294/jpii.v6i1.7245.
- Hanauer, D. I., Hatfull, G. F., & Jacobs-Sera, D. (2009). *Active Assessment: Assessing Scientific Inquiry* (Vol. 2). New York: Springer Science.
- Jatmiko, B., Widodo, W., Martini, & Budiyanto, M. (2014). *Buku Prototipe Kurikulum Pendidikan Sains Berorientasi KKNI*. Surabaya: UNESA Press.
- Kapon, S. (2016). Doing research in school: Physics inquiry in the zone of proximal development. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(8), 1172-1197. doi:10.1002/tea.21325.
- Kemristekdikti. (2018a). Pengembangan Iptek dan Pendidikan Tinggi di Era Revolusi Industri 4.0. Retrieved from <https://www.ristekdikti.go.id/pengembangan-iptek-dan-pendidikan-tinggi-di-era-revolusi-industri-4-0/>.
- Kemristekti. (2018b). Presiden Jokowi: Tantangan Kita ke Depan, Revolusi Industri 4.0.
- Kemenristekdikti. (2018c). Kebijakan Kemenristekdikti Menghadapi Globalisasi Pendidikan & Revolusi Industri 4.0 [Press release].
- Kruit, P. M., Oostdam, R. J., Berg, E., & Schuitema, J. A. (2018). Assessing students' ability in performing scientific inquiry: Instruments for measuring science skills in primary education. *Research in Science & Technological Education*, 1-27. doi:10.1080/02635143.2017.1421530.
- Kuo, C.-Y., Wu, H.-K., Jen, T.-H., & Hsu, Y.-S. (2015). Development and validation of a multimedia-based assessment of scientific inquiry abilities. *International Journal of Science Education*, 37(14), 2326-2357. doi:10.1080/09500693.2015.078521.



- Lederman, J., Lederman, N., Bartels, S., Jimenez Pavez, J., Lavonen, J., Blanquet, E., Yalaki, Y. (2017). *Understandings of scientific inquiry: An international collaborative investigation of seventh grade student*. Paper presented at the ESERA 2017 Conference, Dublin City University, Ireland. <https://www.researchgate.net/publication/322603295>.
- Lederman, N.G., Antink, A., & Bartos, S. (2014). Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. *Science and Education*, 23(2), 285-302. doi:10.1007/s11191-012-9503-3.
- Masfingat, T., Murtafi'ah, W., & Krisdiana, I. (2017). *Pembelajaran Berbasis Riset untuk Mengembangkan Kompetensi Profesional dan Melatihkan Self Regulated Learning pada Mata Kuliah Geometri* (pp. 1-50). Universitas PGRI Madiun: Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM).
- Mukaka, M. M. (2012). Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal*; 24(3): September, 24(3), 69-71 Retrieved from
- Nowak, K. H., Nehring, A., Tiemann, R., & Belzen, U. z. A. (2013). Assessing students' abilities in processes of scientific inquiry in biology using a paper-and-pencil test. *Journal of Biological Education*, 47(3), 182-188. doi:10.1080/00219266.2013.822747.
- Putra, M. I. S., Widodo, W., & Jatmiko, B. (2016). The development of guided inquiry science learning materials to improve science literacy skill of prospective MI teachers. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 83-93. doi:10.15294/jpii.v5i1.5794.
- Schaub, G., Cadena, C., Bravender, P., & Kierkus, C. (2016). *The Language of Information Literacy: Do Students Understand?*. Allendale, Michigan: Grand Valley State University.
- Subekti, H., & Martini. (2016). *Representasi Pembelajaran Berbasis Penelitian pada Mata Kuliah Bioteknologi dan Salingtemas dalam Menumbuhkan Budaya Akademik di Program Studi Pendidikan IPA Unesa*. Paper presented at the Seminar Nasional IPA VII Di Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Sudira, P. (2015). Pengembangan Model "Lis-5c" pada Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. *Cakrawala Pendidikan*, 34(1), 1-11. doi:10.21831/cp.v1i1.4145
- Sugiono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods)* (4ed. ed.). Bandung: Alfabeta.
- Suwono, H., Pratiwi, H. E., Susanto, H., & Susilo, H. (2017). Enhancement of Students' Biological Literacy and Critical Thinking of Biology Through Socio-Biological Case-Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), (213-220. doi:DOI: 10.15294/jpii.v6i2.9622.
- Widodo, W. (2016). *Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru IPA Berdasarkan Permintaan Kognitif (Cognitive Demand) Pisa:*

- Bagaimana Langkah Selanjutnya?* Paper presented at the Seminar Nasional Pendidikan IPA VII, FMIPA UNESA
- Yang, W., & Liu, E. (2016). Development and validation of an instrument for evaluating inquiry-based tasks in science textbooks. *International Journal of Science Education*, 38(18), 1-25. doi:10.1080/09500693.2016.1258499.
- Yeh, Y.-F., Jen, T.-H., & Hsu, Y.-S. (2012). Major strands in scientific inquiry through cluster analysis of research abstracts. *International Journal of Science Education*, 34(18), 2811-2842. doi:10.1080/09500693.2012.663513.