

## Analisis Keterampilan Riset Mahasiswa Melalui Karya Ilmiah Pada Mata Kuliah Bioteknologi Dengan Model *Project Base Learning*

**Titah Sayekti**

Institut Agama Islam Negeri Ponorogo; Indonesia  
correspondence e-mail: [titah.sayekti7@gmail.com](mailto:titah.sayekti7@gmail.com)

Submitted:

Revised: 2024/07/01;

Accepted: 2024/07/11; Published: 2024/10/24

### Abstract

The 21st century learning trend emphasizes skills, not just knowledge. Among the emerging competencies are learning and innovation, which are very possible to be accommodated at the higher education level. In order to realize this, research skills are an important competency that must be possessed by students and are the outlet of the studies carried out. This study is a quantitative descriptive study that analyzes research skills in students' scientific work which is the output of the biotechnology course. The research skills aspect is based on the Research Skill Development (RSD) developed by Willison which has been modified. Based on the results of the analysis of scientific work which is the output of the biotechnology course, students achieved a score of 81 with a very good category. However, there are several aspects that still need to be strengthened. The lowest aspect of research skills is presenting problems, namely with a score of 2.0 and is categorized as lacking. The aspect that is also categorized as lacking is literature search which strengthens the analysis with a score of 2.2. Students need to strengthen their skills in literature search as an effort to deepen their findings. Further research can be directed at the implementation of problem-based learning combined with science writing heuristic as an effort to strengthen the aspects of problem presentation and literature search in research skills.

### Keywords

*biotechnology, project base learning, research skill, scientific paper*



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

## PENDAHULUAN

Pendidikan di era saat ini diorientasikan untuk menghasilkan individu yang mampu bersaing dan menyesuaikan diri pada perubahan global di abad 21. Perubahan yang pesat disegala bidang menuntut agar sumber daya manusia saat ini tidak hanya dibekali dengan ilmu pengetahuan akan tetapi juga keterampilan. Kerangka kompetensi abad 21 diantaranya adalah kemahiran belajar dan inovasi (*learning and innovation skill*). Kerangka kompetensi tersebut ditunjang dengan kemampuan yang dikenal dengan "4C" yakni *creativity, critical thiking, communication and collaboration*<sup>1</sup>. Oleh karena itu, disetiap jenjang pendidikan di Indonesia perlu mengupayakan

<sup>1</sup>Daughtery, M.K dan Emine Sahin Copalcegez. " 21<sup>st</sup> Century Skill: Preparing Student For The Future. IX *International Scientific Spring Symposium Proceeding* (2023): 20-28.

langkah-langkah strategis agar kompetensi-kompetensi tersebut dimiliki oleh para peserta didik.

Peserta didik pada jenjang pendidikan tinggi atau yang dikenal dengan istilah mahasiswa, merupakan sumber daya manusia yang paling dekat dengan dunia kerja. Maka sudah menjadi keharusan, bila mana pembelajaran pada level perguruan tinggi mengarahkan agar mahasiswa memiliki kemampuan pemecahan masalah melalui pemikiran dan karya inovatif. Implementasi inovasi dalam pemecahan masalah tersebut terwujud dalam tugas akhir berupa riset. Skripsi, istilah populer untuk tugas riset mahasiswa merupakan muara akhir pengalaman belajar dan prestasi empirik mahasiswa untuk berkontribusi pada ilmu pengetahuan sesuai keahliannya<sup>2</sup>. Demi untuk bisa menghasilkan penelitian yang berkualitas, maka mahasiswa perlu memiliki keterampilan riset (*riset development skill*).

Keterampilan riset merupakan kemampuan individu untuk menemukan masalah, menyusun langkah untuk mendapatkan data dan analisis dan generalisasi. Riset merupakan bagian dari upaya pemecahan masalah melalui langkah-langkah yang didalamnya tentu melibatkan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas. Terdapat 6 aspek penting keterampilan riset yaitu: 1) memulai dan mengklarifikasi; 2) menemukan dan menghasilkan; 3) mengevaluasi dan merefleksi; 4) mengatur dan mengelola; 5) menganalisis dan menyintesis; dan 6) mengomunikasikan dan mengaplikasikan<sup>3</sup>. Oleh karenanya keterampilan riset diperlukan sebagai penunjang ketercapaian kompetensi abad 21.

Bioteknologi merupakan suatu teknik pendayagunaan organisme dan produk dari organisme dalam suatu proses industri sehingga dihasilkan barang dan jasa yang bermanfaat untuk kesejahteraan manusia<sup>4</sup>. Sebagai muara ilmu, maka perkembangan sains dan teknologi, khususnya dibidang biologi akan berpengaruh besar terhadap perkembangan bioteknologi. Oleh karenanya, bidang bioteknologi memiliki peluang yang besar untuk menjadi bidang unggulan dalam lingkup teknologi hayati. Walaupun biologi merupakan pokok utama, akan tetapi bioteknologi merupakan keilmuan yang bersifat interdisipliner yang melibatkan berbagai disiplin ilmu. Oleh karena itu dapat diaplikasikan diberbagai bidang mulai dari bidang pangan, pertanian, lingkungan, industri, sampai dengan kesehatan. Hal ini memberikan gambaran bahwa seiring perkembangan zaman, bioteknologi memegang peranan penting diberbagai sektor kehidupan.

---

<sup>2</sup> Solihat, Rini, Nuryani Rustaman, Ari Widodo, dan Saefudin. Keterampilan Riset Mahasiswa Biologi Dan Pendidikan Biologi; Analisis Berdasarkan Refleksi Personal. *Metodik Didaktik* 9, No. 2 (2015): 16-24

<sup>3</sup> Willison, John W. "Research skill development spanning higher education: Critiques, curricula and connections", *Journal of University Teaching and Learning Practice* 15. (2018): 1-15.

<sup>4</sup> Nugroho, Endik Deni dan Dwi Anggorowati Rahayu. Pengantar Bioteknologi (Teori dan Aplikasi). Yogyakarta: Depublish, 2018

Melihat futuristik dari bidang bioteknologi, maka keilmuan pada bidang tersebut telah diperkenalkan kepada generasi muda Indonesia dari jenjang sekolah menengah sampai dengan perguruan tinggi. Bioteknologi di perguruan tinggi, umumnya dipelajari baik sebagai mata kuliah bioteknologi umum atau pun mata kuliah yang lebih spesifik seperti bioteknologi industri, bioteknologi lingkungan dsb. Ditinjau dari karakteristik materi, baik disekolah maupun di kampus, bioteknologi sering kali disajikan dengan model pembelajaran *project base learning*. Melalui pembelajaran bioteknologi bermodel *project base learning*, terbuka peluang untuk mengasah keterampilan riset mahasiswa sebelum menghadapi tugas riset yang sesungguhnya yakni skripsi. Selain itu Project Based Learning (PjBL) memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari pengetahuan konten yang mendalam dan keterampilan abad ke- 21<sup>5</sup>. Maka dengan implemnetasi PjBL diharapkan dapat mencapai kedua maksud tersebut.

Rekapitulasi kegiatan ilmiah selama riset yang dilakukan mahasiswa dapat disusun dalam bentuk karya ilmiah. Karya ilmiah adalah karya tulis dengan penyusunan berdasarkan kajian ilmiah. Karya ilmiah disusun setelah melakukan riset<sup>6</sup>. Oleh karena itu, melalui apa yang tertuang dalam karya ilmiah tersebut dapat diketahui keterampilan riset penulisnya. Melihat urgensi keterampilan riset mahasiswa, maka penelitian ini disusun untuk mendapatkan deskripsi keterampilan riset mahasiswa melalui karya ilmiah yang telah dihasilkan dalam serangkaian tugas proyek pada mata kuliah Bioteknologi. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan langkah strategis untuk mengembangkan keterampilan riset mahasiswa baik pada kegiatan perkuliahan atau pun kebijakan-kebijakan lain terkait riset mahasiswa.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang ditujukan untuk mendeskripsikan variable tertentu berdasarkan data yang diperoleh dari analisis berpanduan parameter tertentu. Sedangkan variabel yang dideskripsikan dalam penelitian ini adalah keterampilan riset yang dianalisis melalui karya ilmiah mahasiswa yang merupakan *output* dari mata kuliah bioteknologi sejumlah 21 karya. Analisis keterampilan riset pada karya ilmiah mahasiswa dilakukan dengan menggunakan angket penilaian yang diadaptasi dari parameter *Research Skill Development* (RSD) yang dikembangkan oleh Willison (2018) meliputi Menyajikan rumusan masalah, menyajikan

---

<sup>5</sup> Ravits, Jason, et al. "Using Project Based Learning to teach 21<sup>st</sup> century skills: Finding From a Statewide Initiative." *Proceeding Annual Meeting of the American Education Research* (2012): 1-9.

<sup>6</sup> Lubis, Mina Syanti, Anni Rahimah dan Ilham Sahdi Lubis. *Menulis Karya Ilmiah Mahasiswa*. Padang: Berkah Prima, 2019. 1188

elemen-elemen dalam desain penelitian, menyajikan data dalam bentuk yang sesuai dengan karakteristik data, menyajikan interpretasi dan analisis data, melakukan penelusuran literatur dari sumber yang valid, dan melakukan inferensi berdasarkan data. Skor yang dihasilkan selanjutnya dikategorisasi sehingga dapat dianalisis lebih lanjut berdasarkan kategorisasi<sup>7</sup> sebagai berikut:

| Skor      | Skor Skala 100 | Kategori      |
|-----------|----------------|---------------|
| 3,41-4,00 | 80-100         | Sangat Baik   |
| 2,81-3,40 | 60-79          | Baik          |
| 2,21-2,80 | 40-69          | Sedang        |
| 1,61-2,20 | 20-39          | Kurang        |
| 1,00-1,50 | 0-19           | Sangat Kurang |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkuliahan bioteknologi dengan model *project base learning* dilakukan dengan menggunakan 7 langkah PjBL yang dikembangkan oleh Jalinus et al (2017)<sup>8</sup>. Langkah pertama adalah perumusan hasil belajar yang dilakukan melalui kontrak perkuliahan di awal pertemuan. Melalui kegiatan briefing tersebut mahasiswa dibekali informasi terkait serangkaian kegiatan yang dilalui pada mata kuliah tersebut. Langkah kedua memahami konsep materi melalui perkuliahan di kelas. Melalui kegiatan belajar mengajar tersebut mahasiswa akan mendapatkan teori terkait prinsip dasar dan aplikasi bioteknologi pada bidang pangan, pertanian, lingkungan, kesehatan, forensik dst. berikut gambaran permasalahan dan riset terkait dengan topik yang sedang dibahas. Dengan demikian mahasiswa diharapkan memiliki wawasan seluas-luasnya terkait bidang bioteknologi. Langkah ketiga merupakan pelatihan kerampilan yang diberikan berupa teori dan praktik biproses dalam bioteknologi seperti fermentasi, bioremediasi dsb. Ketiga langkah awal tersebut merupakan upaya membekali mahasiswa sebelum melakukan riset sesuai dengan bidang yang diminati dalam lingkup bioteknologi.

Selanjutnya dilakukan langkah keempat yakni penentuan tema riset oleh mahasiswa secara berkelompok dengan mengisi form yang disediakan. Penentuan tema membantu mahasiswa untuk fokus dalam penyelesaian proyek sekaligus menghindari duplikasi tema antar kelompok riset. Langkah kelima adalah penyusunan proposal sesuai dengan template. Setelah proposal selesai, masuk ke langkah pembelajaran keenam yakni eksekusi proyek. Mahasiswa secara kelompok akan

<sup>7</sup> Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta, 2012.

<sup>8</sup> Jalinus, Nizwardi, Rahmat Aziz Nabawi, dan Aznil Mardin. "The Seven Steps of Project Based Learning Model to Enhance Productive Competences of Vocational Students." *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 102. (2017): 251-256.

menjalankan proyek sesuai dengan desain penelitian masing-masing dan harus diselesaikan sesuai *date line* yang diberikan. Setelah selesai, mahasiswa masuk ke langkah terakhir yakni presentasi hasil. Sebagai bentuk laporan tertulis, mahasiswa selanjutnya masuk ke tahap akhir yakni menyusun karya ilmiah. Adapun judul-judul karya ilmiah terekapitulasi pada tabel 1.

**Tabel 1. Judul Karya Ilmiah Mahasiswa Pada Mata Kuliah Bioteknologi**

| Kode | Judul                                                                                                                                        | Kode |                                                                                                                                     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BL01 | Analisis Kadar Bioetanol dari Limbah Tebu Melalui Proses Enzimatik                                                                           | BP01 | NATA DE SAWO: Analisis Potensi Buah Sawo Sebagai Substrat dalam Pembuatan Nata                                                      |
| BL02 | Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal Dari Nasi Basi Sebagai Upaya Pengendalian Bau Onggok                                                        | BP02 | Formulasi Pembuatan <i>Nata De Bligo</i> Sebagai Inovasi Pangan Nata                                                                |
| BL03 | Eucalectric: Inovasi Pemanfaatan Limbah Minyak Kayu Putih Dan Kotoran Sapi Sebagai Penghasil Listrik Alternatif Berbasis Microbial Fuel Cell | BP03 | Pembuatan Tepung Umbi Garut ( <i>Marantha Arundinaceae</i> ) Terfermentasi Sebagai Inovasi Bahan Baku Dalam Pembuatan Pangan Cireng |
| BL04 | Biocasia : Biokonversi Talas ( <i>Colocasia Esculenta</i> ) Sebagai Alternatif Bahan Bakar Minyak                                            | BP04 | TERABAS (Tape Beras Fortifikasi Sari Buah Nanas): Inovasi Olahan Pangan Yang Kaya Nutrisi                                           |
| BL05 | Perbandingan Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Dari Air Leri Padi Varietas Ir-64 Dan Ciherang Terhadap Pertumbuhan Bawang Daun               | BP05 | DOPESA (Donat Tape Pisang): Diversifikasi Olahan Pangan Berbasis Potensi Lokal di Kabupaten Ngawi                                   |
| BL06 | Analisis Perbandingan Efektivitas Penambahan Aktivator Em4 Dan Mol Kulit Pisang Pada Proses Pembuatan Pupuk Kulit Singkong                   | BP06 | SOUJA (Sosis Yogurt Jagung): Pemanfaatan Komoditas Lokal Sebagai Alternatif Olahan Pangan Yang Bergizi                              |
| BL07 | Studi Komparasi Pembuatan POC Berbahan Limbah Sayur Dengan Metode Fermentasi Dan Non Fermentasi                                              | BP07 | Tape Sukun Crispy Rasa Cokelat Untuk Meningkatkan Keberagaman Pangan Nusantara                                                      |
| BL08 | Perbandingan Efektivitas Pemanfaatan Media Tanam Diampers Terfermentasi dan Non-Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai                | BP08 | DOTA HITORE (Donat Talas Hitam Topping Rempah): Produk Inovasi Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional                            |
| BL09 | Perbandingan Efektifitas Proses Destilasi Menggunakan Alat Sederhana Dan Alat Laboratorium Pada Pembuatan Bioetanol Umbi Singkong            | BP09 | Pembuatan Tempe Sebagai Alternatif Olahan Pangan Berbahan Dasar Edamame Afkir                                                       |
| BL10 | Pocdas : Pupuk Organik Cair Daun Singkong Sebagai Upaya Pengoptimalan Potensi Lokal Desa Sawo                                                | BP10 | BAGOR BUIME: Optimalisasi Pemanfaatan dan Diversifikasi Olahan Pangan Dari Ubi Ungu                                                 |
|      |                                                                                                                                              | BP11 | OITEC: Onde-onde Isi Tape Dengan Taburan Chia Seed Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan di Desa Gupolo, Ponorogo                      |

Laporan karya ilmiah mahasiswa dianalisis menggunakan angket nilai lalu dikategorisasi dengan hasil yang terekapitulasi pada matriks yang terdapat pada table 2. Berdasarkan hasil analisis karya ilmiah, aspek penyajian data berada pada kategori baik sekali. Penyajian data meliputi pengumpulan data berdasarkan hasil riset kemudian menyajikan data tersebut berdasarkan jenis atau karakteristik data. Agar bisa di analisis data perlu disusun lebih dahulu dengan sistematis yang dapat diselesaikan dengan berbagai cara sesuai dengan karakteristik data<sup>9</sup>. Data dalam karya ilmiah disajikan oleh mahasiswa dalam bentuk diagram, grafik dan table hasil pengamatan. Secara general, mahasiswa penyusun karya ilmiah telah mampu menentukan bentuk data yang tepat berdasarkan karakteristik data yang diperoleh.

**Table 2. Rata-Rata Skor Berdasarkan Aspek Keterampilan Riset**

| <b>Aspek</b>                                                       | <b>Rata-rata skor</b> | <b>Kategori</b> |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Menyajikan rumusan masalah                                         | 2.00                  | Kurang          |
| Menyajikan elemen-elemen dalam desain penelitian                   | 3.30                  | Baik            |
| Menyajikan data dalam bentuk yang sesuai dengan karakteristik data | 3.50                  | Baik sekali     |
| Menyajikan interpretasi dan analisis data                          | 3.70                  | Baik sekali     |
| Melakukan penelusuran literatur dari sumber yang valid             | 2.20                  | Kurang          |
| Melakukan inferensi berdasarkan data                               | 3.80                  | Baik sekali     |

Hasil analisis menunjukkan aspek interpretasi dan analisis data juga ada di kategori baik sekali. Interpretasi dan analisis data merupakan kegiatan pemaknaan terhadap data yang telah diperoleh selama kegiatan riset. Proses analisis data diperlukan agar karakteristik data dapat mudah untuk dimengerti sehingga dapat berkontribusi dalam penyelesaian suatu masalah<sup>10</sup>. Berdasarkan hasil analisis pada aspek tersebut, mahasiswa telah mampu melakukan telaah data sehingga dapat memberikan informasi seperti perlakuan terbaik, metode terbaik, formulasi terbaik dst. Berdasarkan data, mahasiswa telah mampu Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis riset (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan interpretasi mahasiswa<sup>11</sup>. Kemampuan interpretasi pada dasarnya cukup terakomodasi melalui kegiatan riset sebagaimana yang telah diimplementasikan pada mata kuliah bioteknologi.

Muara dari pengolahan, penyajian dan interpretasi data adalah inferensi. Tampak pada hasil analisis ketiga aspek yakni penyajian, interpretasi dan inferensi data ada pada kategori yang sama

<sup>9</sup> Wahab, Abdul, Akhmad Syahid dan Junaedi. "Penyajian Data Dalam Tabel Distribusi Frekuensi Dan Aplikasinya Pada Ilmu Pendidikan". *Education and Learning Journal* 2, No. 1 (2021): 40-48

<sup>10</sup> Ulfah, Almira Keumala, et al. *Ragam Analisis Data Penelitian (Sastra, Riset dan Pengembangan)*. IAIN Madura, 2022.

<sup>11</sup> Kusumawardana, Slamet Adi dan Mayang Dintarini. "Analisis Interpretasi Matematis dalam Mini Riset Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Riset". *JINoP: Jurnal Inovasi Pembelajaran* 7, No 1 (2021): 102-114.

yakni sangat baik. Inferensi merupakan kegiatan penarikan kesimpulan terhadap data yang diperoleh. Penarikan kesimpulan dilakukan untuk menfasirkan apa yang telah terjadi atau diamati<sup>12</sup>. Secara general, mahasiswa telah mampu menuangkan kesimpulan dengan baik berdasarkan data dan fakta yang ditemukan ditemukan selama penyelesaian proyek. Penarikan kesimpulan ini merupakan langkah akhir dari penyusunan karya ilmiah.

Disamping ketercapaian aspek dengan kategori baik sekali, hasil analisis menunjukkan adanya dua aspek dengan skor pada kategori kurang yakni pada aspek menyajikan masalah dan penelusuran literatur. Proyek yang dikerjakan dalam model *project base learning*, pada dasarnya berangkat dari suatu permasalahan. Setelah idntifikasi masalah selesai, selanjutnya diselesaikan dengan karya yang inovatif. Oleh karena itu, beberapa penelitian mengungkapkan pengaruh PjBL terhadap peningkatan kemampuan penyelesaian masalah mahasiswa<sup>13</sup>. Sebagai bentuk penggambaran urgensi proyek yang sedang dilakukan, maka masalah perlu disajikan dalam bentuk deskripsi yang dipertajam dengan rangkaian data penunjang yang valid. Poin ini secara general belum dapat tercapai. Ssebagian besar masalah hanya disajikan secara umum tanpa diperkuat dengan data ataupun argumen ilmiah yang relevan. Oleh karena itu, masih diperlukan penguatan pada aspek tersebut.

**Tabel 3. Hasil Analisi Keterampilan Riset Pada Karya Ilmiah Mahasiawa**

| Nilai           | Frekeunsi | Presentase (%) | Kategori      |
|-----------------|-----------|----------------|---------------|
| 80-100          | 14        | 66,67          | Sangat Baik   |
| 60-79           | 7         | 33,33          | Baik          |
| 40-59           | 0         | 0              | Cukup         |
| 20-39           | 0         | 0              | Kurang        |
| 0-19            | 0         | 0              | Sangat kurang |
| Jumlah          | 21        | 100            |               |
| Nilai Tertinggi |           | 92             |               |
| Nilai Terendah  |           | 71             |               |
| Rata-rata       |           | 81             |               |
| Kategori        |           | Sangat baik    |               |

Intepretasi terhadap data yang telah disajikan sedemikian rupa, perlu diperkuat dengan analisis mendalam yang melibatkan teori atau hasil penelitian yang relevan. Dengan demikian, data yang diperoleh dapat menyumbangkan solusi pemecahan masalah atau pun temuan-temuan baru. Secara general aspek ini belum dicapai. Mahasiswa hanya berhenti pada interpretasi data tanpa adanya tinjauan yang menggunakan literatur yang relevan. Hal ini mengakibatkan analisis pada

<sup>12</sup> Koasih, E. (2014). Strategi Belajar dan Pembelajaran. Bandung: Yrama Widya.

<sup>13</sup> Oktaviana, Dwi dan Rahman Haryadi. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Base Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa". *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 9. No 4 (2020): 1076-1085.

bagian hasil dan pembahasan sering kali tampak seperti mendeskripsikan ulang data yang sebetulnya sudah tersaji. Jika pun diketemukan literatur, sayangnya bukan digunakan sebagai penunjang pembahasan utama. Oleh karena itu, pada aspek tersebut masih diperlukan penguatan seperti halnya aspek penyajian masalah.

Berdasarkan rekapitulasi data skor karya ilmiah mahasiswa 66,67 karya ada pada kategori sangat baik dan 7 sisanya ada pada kategori baik (Tabel 3). Sedangkan rata-rata nilai ada pada skor 81 yang masuk kedalam kategori sangat baik. Secara general mahasiswa telah mampu menyusun karya ilmiah pada bidang bioteknologi dengan parameter keterampilan riset. Hal ini memberikan gambaran yang cukup menggembirakan bagi keberjalanan riset mahasiswa kedepannya. Akan tetapi untuk dua aspek keterampilan riset dengan kategori kurang masih perlu untuk dicarikan alternatif solusi. Kedepannya perkuliahan bisa disusun dengan konsep *problem base learning* atau *problem sloving*, sebagai upaya memperkuat keterampilan identifikasi masalah<sup>14</sup>. Pelakuan tersebut dapat juga dikombinasikan dengan *science writing heuristic* untuk sekaligus memperkuat kepenulisan dan utamanya penelusuran literatur<sup>15</sup>.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap karya ilmiah yang mejadi luaran dari mata kuliah bioteknologi, mahasiswa mencapai skor 81 dengan kategori sangat baik. Hal ini memberikan gambaran secara general, mahasiswa telah mampu menghasilkan karya ilmiah yang didalamnya menerapkan keterampilan riset pada bidang bioteknologi. Namun demikian, ada beberapa aspek yang masih perlu diperkuat. Aspek keterampilan riset yang paling rendah adalah menyajikan masalah yakni dengan skor 2,0 dan masuk kategori kurang. Mahasiswa masih perlu diperkuat dalam penyajian masalah secara tajam dengan disertai data ilmiah untuk memperkuat. Aspek yang juga masuk kategori kurang adalah penelusuran literatur yang memperkuat analisis dengan skor 2,2. Mahasiswa perlu memperkuat keterampilan dalam penelusuran literatur sebagai upaya memperdalam hasil temuannya. Penelitian selanjutnya, dapat diarahkan upaya implementasi *problem base learning* yang dikombinasikan dengan science heuristic sebagai upaya memperkuat aspek penyajian masalah dan penelusuran literatur pada keterampilan riset.

<sup>14</sup> Graff, de Erik. " Characteristics of Problem-Based Learning". *Int. J. Engng Ed* 19 No. 5 (2003): 657-662.

<sup>15</sup> Suparman, Silvia Fadilah dan Nurani Hadnistia Darmawan. " Science Writing Heuristic: To Enhance Students Communication and Research Skill". *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri* 8, No 2 (2022): 1296-1308.

## REFERENSI

- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta, 2012.
- Daughtery, M.K dan Emine Sahin Copalcegez. " 21<sup>st</sup> Century Skill: Preparing Student For The Future. *IX International Scientific Spring Symposium Proceeding* (2023): 20-28
- Graff, de Erik. " Characteristics of Problem-Based Learning". *Int. J. Engng Ed* 19 No. 5 (2003): 657-662.
- Jalinus, Nizwardi, Rahmat Aziz Nabawi, dan Aznil Mardin. "The Seven Steps of Project Based Learning Model to Enhance Productive Competences of Vocational Students." *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 102. (2017): 251-256.
- Koasih, E. (2014). Strategi Belajar dan Pembelajaran. Bandung: Yrama Widya.
- Kusumawardana, Slamet Adi dan Mayang Dintarini. "Analisis Intepretasi Matematis dalam Mini Riset Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Riset". *JINoP: Jurnal Inovasi Pembelajaran* 7, No 1 (2021): 102-114.
- Lubis, Mina Syanti, Anni Rahimah dan Ilham Sahdi Lubis. *Menulis Karya Ilmiah Mahasiswa*. Padang: Berkah Prima, 2019.
- Nugroho, Endik Deni dan Dwi Anggorowati Rahayu. Pengantar Bioteknologi (Teori dan Aplikasi). Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- Oktaviana, Dwi dan Rahman Haryadi. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Base Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa". *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 9. No 4 (2020): 1076-1085.
- Ravits, Jason, et al. "Using Project Based Learning to teach 21<sup>st</sup> century skills: Finding From a Statewide Initiative." *Proceeding Annual Meeting of the American Education Research* (2012): 1-9.
- Solihat, Rini, Nuryani Rustaman, Ari Widodo, dan Saefudin. Keterampilan Riset Mahasiswa Biologi Dan Pendidikan Biologi; Analisis Berdasarkan Refleksi Personal. *Metodik Didaktik* 9, No. 2 (2015): 16-24.
- Suparman, Silvia Fadilah dan Nurani Hadnistia Darmawan. " Science Writing Heuristic: To Enhance Students Communication and Research Skill". *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri* 8, No 2 (2022): 1296-1308.
- Ulfah, Almira Keumala, et al. *Ragam Analisis Data Penelitian (Sastra, Riset dan Pengembangan)*. IAIN Madura, 2022.
- Wahab, Abdul, Akhmad Syahid dan Junaedi. " Penyajian Data Dalam Tabel Distribusi Frekuensi Dan Aplikasinya Pada Ilmu Pendidikan". *Education and Learning Journal* 2, No. 1 (2021): 40-48
- Willison, John W. "Research skill development spanning higher education: Critiques, curricula and connections". *Journal of University Teaching and Learning Practice* 15. (2018): 1-15.