



SURAT KETERANGAN
Nomor:3923/UN36.11/LP2M/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T., IPU.
NIP : 19611016198803 1 006
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNM

Dengan ini menerangkan bahwa,

Nama : Dr. Muhiddin Palennari., S.Pd., M.Pd.
NIP : 197212311999031042
Fakultas : FMIPA UNM

Benar telah melaksanakan penelitian dengan judul:

“Profile Keterampilan Argumentasi dan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM”

Penelitian ini dilaksanakan selama 7 bulan (Mei s.d. November 2022)

Skema Penelitian: Penelitian PNBK FMIPA UNM Tahun Anggaran 2022

Anggota Peneliti : Faisal, S.Pd., M.Pd. & Saparuddin, S.Pd., M.Pd.

Demikian surat keterangan dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Makassar, 30 November 2022

Ketua

Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T., IPU.
NIP 19611016198803 1 006

ar
gal 27 Juli 2022
geri Makassar
pril 2022

: 0021127206)
9068401)
198802)

LENTASI
ON GURU BIOLOGI

TIAN

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PNBP FAKULTAS**



**PROFILE KETERAMPILAN ARGUMENTASI
DAN PENALARAN ILMIAH MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI
ABAD 21 FMIPA UNM**

Ketua/Anggota Tim

**Dr. Muhiddin Palennari., S.Pd., M.Pd (NIDN: 0021127206)
Faisal, S.Pd., M.Pd., Ph.D (NIDN: 0019068401)
Saparuddin, S.Pd., M.Pd (NIDN: 0921098802)**

Dibiayai oleh:

**DIPA Universitas Negeri Makassar
Nomor: SP DIPA – 023.17:2.677523/2022, tanggal 27 Juli 2022
Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar
Nomor: 570/UN36/HK/2022 tanggal 8 April 2022**

**UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
NOVEMBER 2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian: Profile Keterampilan Argumentasi dan Penalaran Ilmiah
Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

Ketua

- a. Nama Lengkap : Dr. Muhiddin P., S.Pd., M.Pd
- b. NIP/NIDNI : 197212311999031042/0021127206
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Program Studi : Pendidikan Biologi
- e. Nomor HP : 081342757964
- f. Alamat surel (e-mail) : muhiddin.p@unm.ac.id

Anggota Peneliti (1)

- a. Nama Lengkap : Faisal, S.Pd., M.Pd., Ph.D
- b. NIP/NIDN : 0019068401
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar

Anggota Peneliti (2)

- a. Nama Lengkap : Saparuddin, S.Pd., M.Pd
- b. NIP/NIDN : 0921098802
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar


Lama Penelitian : 8 bulan

Biaya Penelitian yang disetujui: Rp 10.000.000,- (sepuluh juta rupiah)

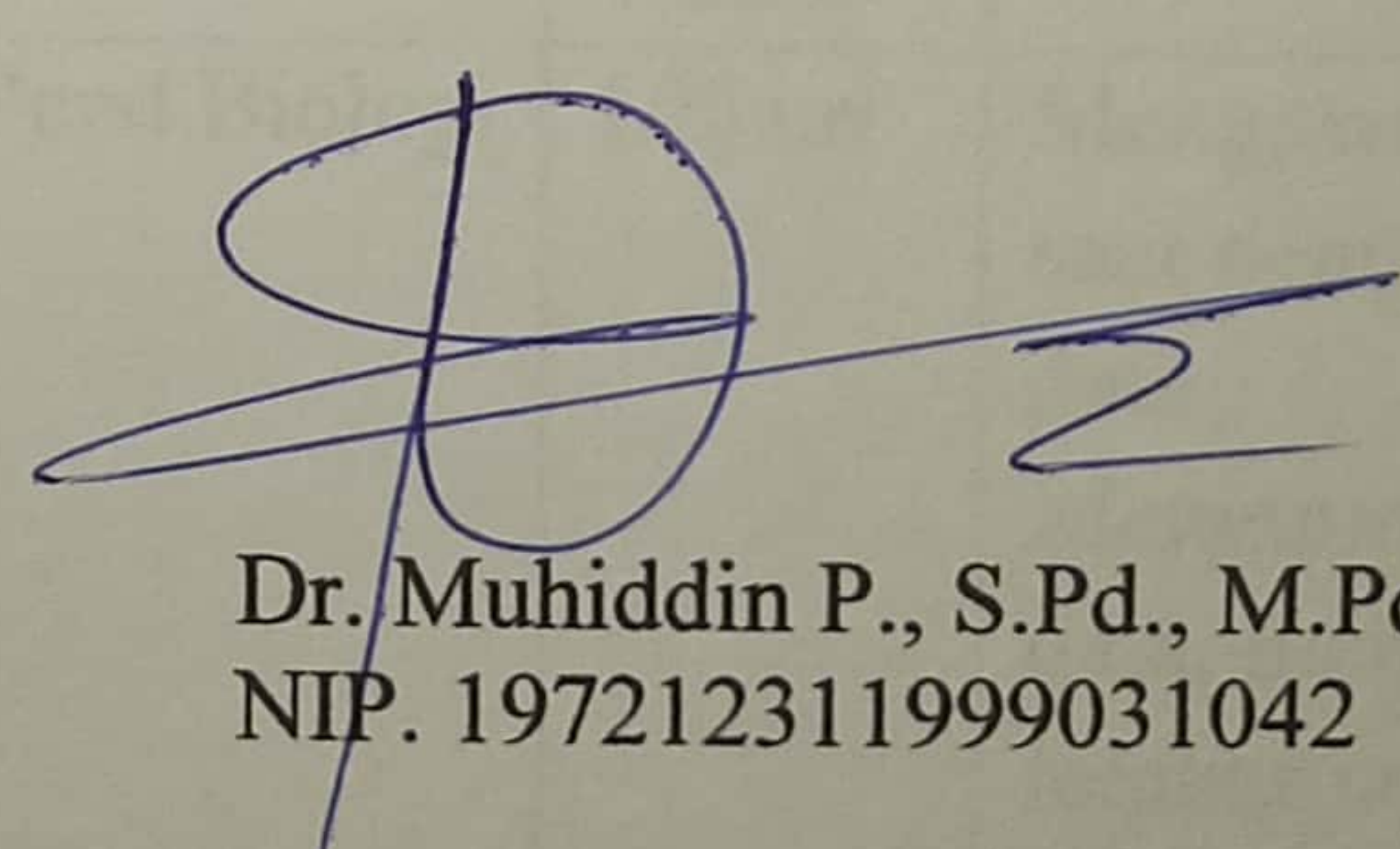
Nama Mahasiswa yang dilibatkan 1. Rio Rezki Mustamin
2. Ayunda Widya Fransiska

Makassar, 28 November 2022

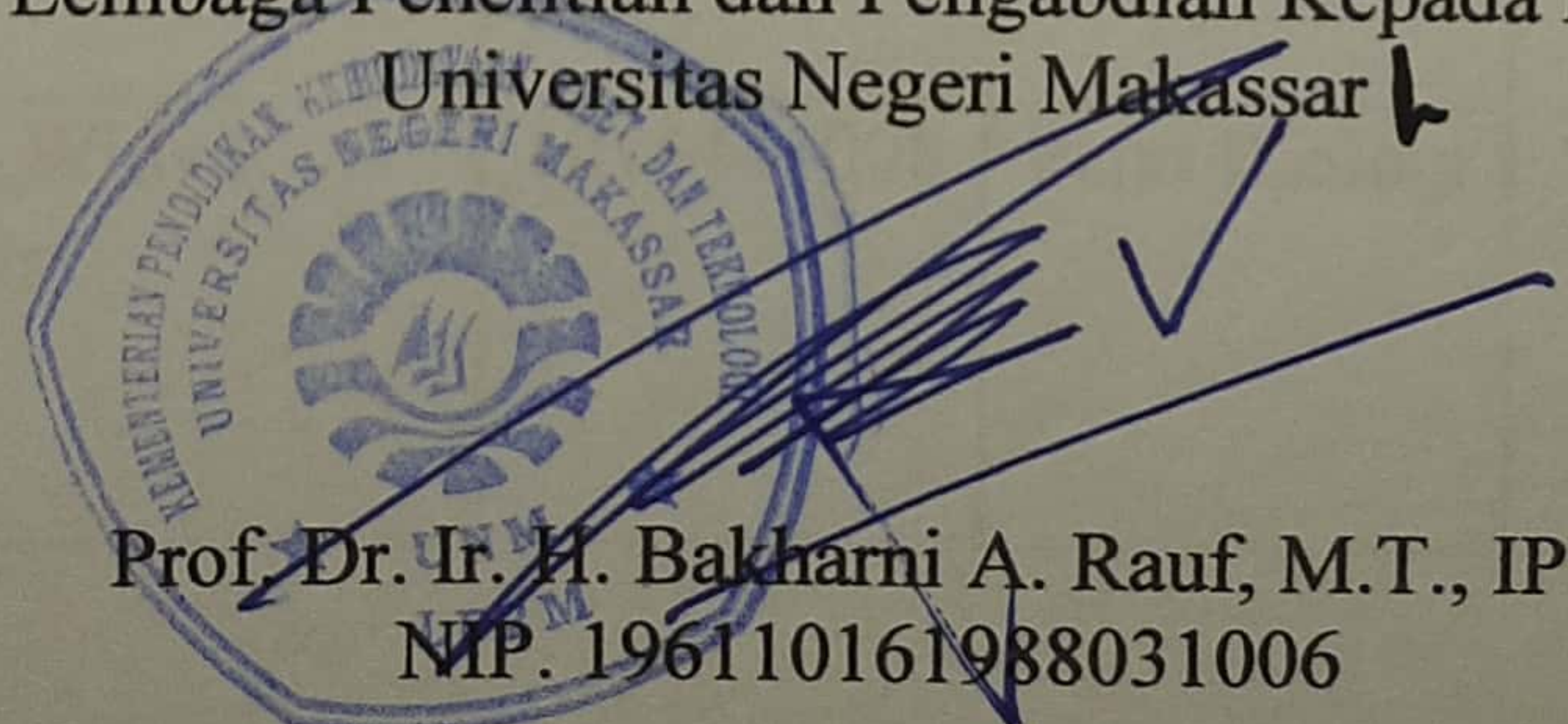
Mengetahui
Dekan FMIPA


Drs. Suwardi Annas, M.Si., Ph.D
NIP. 196912311994031110

Ketua Peneliti


Dr. Muhiddin P., S.Pd., M.Pd
NIP. 197212311999031042

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Makassar


Prof. Dr. Ir. H. Bakharni A. Rauf, M.T., IPU
NIP. 196110161988031006

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul : **Profile Keterampilan Argumentasi dan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM**

2. A. Tim Peneliti :

No	Nama	Program Studi	Bidang keahlian	Alokasi waktu	Uraian Tugas
1	Dr. Muhiddin P., S.Pd., M.Pd	Pend.Biologi	Pendidikan Biologi	20 Jam	Menyusun proposal, mengembangkan instrument, mengumpulkan data, Menyusun artikel
2	Faisal, S.Pd., M.Pd., Ph.D	Pend. Biologi	Pendidikan Biologi	17 Jam	Mengembangkan instrument, mengumpulkan data, menyusun artikel
3	Saparuddin, S.Pd., M.Pd	Pend. Biologi	Pendidikan Biologi	17 Jam	Mengumpulkan data, melakukan analisis data, Menyusun laporan

B. Pembagian Tugas Mahasiswa yang Dilibatkan

No	Nama	NIM	Prog. Studi	Alokasi Waktu	Uraian tugas
1	Rio Rezki Mustamin	1814440001	Pend.Biologi	10 jam	Mengawas pada saat pengumpulan data Mengumpulkan data, mengoreksi lembar jawaban, Membantu menyusun laporan
2	Ayunda Widya Fransiska	1814441008	Pend.Biologi	10 jam	Mengawas pada saat mengumpulkan data

					Mengumpulkan data, mengoreksi lembar jawaban
--	--	--	--	--	--

3. Obyek penelitian: Mahasiswa Calon Guru Biologi
4. Masa Pelaksanaan
Mulai tahun : 2022
Berakhir tahun : 2022
5. Dana yang disetujui: Rp. 10.000.000.-
6. Lokasi Penelitian: Kampus FMIPA UNM, Makassar
7. Instansi lain yang terlibat: -
8. Temuan yang ditargetkan:
9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu: Peningkatan Kualitas Perkuliahan
10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran: Sainsmat

RINGKASAN

Pada saat ini, peserta didik dihadapkan dengan sebuah tantangan dan permasalahan yang kompleks yang perlu diselesaikan dengan kemampuan argumentasi dan penalaran ilmiah. Dengan demikian, keterampilan yang dibutuhkan tersebut adalah keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah yang telah diperoleh di perguruan tinggi. Pembelajaran dengan metode tanya jawab dan diskusi sering menjadi bagian dalam pembelajaran untuk melatih peserta didik beradu argumentasi.

Pada saat ini, masalah-masalah sosial ilmiah yang lebih dikenal dengan nama *socioscientific issue* dalam lingkungan masyarakat terus berkembang dan semakin kompleks. Masalah-masalah tersebut terus bermunculan dan kadangkala disalahgunakan oleh orang-orang yang tidak bertanggung sehingga bisa dianggap sebagai berita bohong padahal termasuk isu yang nyata. Dengan demikian, kemampuan tersebut harus mampu diterapkan oleh masyarakat termasuk peserta didik sehingga pembelajaran yang diterapkan harus mampu membekali peserta didik dan kalau mereka berada ditengah-tengah masyarakat mereka memiliki kemampuan argumentasi dan penalaran ilmiah.

Pemberlakuan kurikulum merdeka secara terbatas pada saat ini lebih menekankan pada pendekatan pembelajaran berbasis project yang membutuhkan kemampuan peserta didik untuk berargumentasi dan melakukan penalaran ilmiah. Oleh karena itu, keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah perlu dimiliki oleh calon guru biologi abad 21. Kedua keterampilan tersebut pada mahasiswa calon guru biologi FMIPA UNM belum banyak diungkap dan dilaporkan. Oleh karena itu, perlu diteliti agar bisa menjadi landasan untuk merancang strategi perkuliahan yang dapat membekali mahasiswa calon guru abad 21 pada keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah.

Jenis penelitian ini adalah penelitian survey deskriptif yang bertujuan untuk membuat gambaran tentang keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah mahasiswa calon guru Biologi abad 21 FMIPA UNM. Penelitian ini dilakukan dari bulan April sampai dengan November 2022 dan dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA UNM pada program studi Pendidikan Biologi, tahun akademik 2021/2022. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Pendidikan Biologi yang

terdaftar pada tahun akademik 2021/2022 adalah mahasiswa semester 6 sebanyak 49 orang yang dipilih dengan teknik purposive sampling dengan asumsi mahasiswa tersebut sudah mengikuti mata kuliah kependidikan sebagai syarat untuk calon guru biologi. Instrumen yang digunakan yaitu tes argumentasi dan tes keterampilan penalaran ilmiah. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif yang meliputi analisis perindikator pada setiap indikator keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah.

Hasil penelitian diperoleh bahwa 1) persentase ketercapaian indikator keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa calon guru Biologi abad 21 FMIPA UNM tertinggi adalah indikator “klaim” sebesar 100% sedangkan terendah pada indikator “sanggahan” sebesar 28,57%; 2) Persentase tertinggi indikator korelasional dan probabilistik yaitu kategori tinggi masing-masing sebesar 53,06% dan 38,78%.

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa calon guru Biologi abad 21 FMIPA UNM yang tertinggi adalah indikator ‘penjamin’ sebesar 87,70% dan penalaran ilmiah pada indikator korelasional sebesar 53,06%.

Kata-kata kunci: keterampilan argumentasi ilmiah, keterampilan penalaran ilmiah, calon guru abad 21.

PRAKATA

Alhamdulillah, dengan segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas bimbingan-Nya sehingga penelitian ini dapat terlaksana sebagaimana yang diharapkan. Penelitian ini dilakukan dalam upaya mengkaji profile keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi abad 21 FMIPA UNM.

Kami menyadari bahwa penelitian sepenuhnya dapat terlaksana karena bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu kami menyampaikan tarima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Husain Syam, M.TP., IPU., ASEAN Eng., selaku rektor UNM yang memberikan surat keputusan pendanaan penelitian ini melalui DIPA UNM Tahun 2022.
2. Prof. Dr. Ir. Bahrani A. Rauf, M.T., IPU, selaku Ketua Lembaga Penelitian UNM.
3. Drs. Suwardi Annas, M.Si., Ph.D, selaku Dekan FMIPA UNM.
4. Kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian dan penulisan laporan ini.

Akhirnya, hanya kepada Allah SWT jualah kami memohon agar mereka dibalas dengan pahala yang setimpal. Dengan selesainya penelitian ini, maka kami sangat berharap adanya kritikan dan saran yang dikonstruktif dari semua pihak untuk perbaikan di masa datang.

Makassar, 28 November 2022

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM	iii
RINGKASAN	v
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A Latar Belakang	1
B Permasalahan	3
C Tujuan Khusus	4
D Urgensi Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A Keterampilan Argumentasi Ilmiah	5
B Keterampilan Penalaran Ilmiah	6
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	8
A TUJUAN PENELITIAN	8
B MANFAAT PENELITIAN	8
BAB IV METODE PENELITIAN	9
A Jenis Penelitian	9
B Waktu dan Tempat Penelitian	9
C Populasi dan Sample	9
D Instrumen Penelitian	10
E Teknik Pengumpulan Data	10
F Teknik Analisis Data	10
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	12
A HASIL PENELITIAN	12
B PEMBAHASAN	16

BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	21
A	KESIMPULAN	21
B	SARAN	21
	DAFTAR PUSTAKA	22
	Lampiran 1. Instrumen Penelitian	24
	Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas	37
	Lampiran 3. Personalia Peneliti dan Anggota Peneliti beserta kualifikasinya (CV di Tandatangan Asli)	38
	Lampiran 4. Riwayat Hidup Mahasiswa yang Terlibat	59
	Lampiran 5. Kontrak Penelitian	61
	Lampiran 6. Surat Izin Penelitian	65
	Lampiran 7. Surat Keterangan Penelitian	66
	Lampiran 8. SPTB (Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja)	68
	Lampiran 9. Sertifikat dan Artikel	69

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.1	Pola Penalaran Ilmiah	9
3.1	Kerangka Analitis Digunakan untuk Menilai Kualitas Argumentasi	11
3.2	Rubrik Penilaian Keterampilan Penalaran Ilmiah	11
3.3	Kategori Keterampilan Penalaran Ilmiah	11
5.1	Hasil Analisis Deskriptif Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM	12
5.2	Distribusi dan Persentase Kualitas Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM	13
5.3	Hasil Analisis Deskriptif Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM	14
5.4	Distribusi dan Persentase Kategori Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM	14
5.7	Distribusi dan Persentase Kategori Indikator Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM	15
5.8	Persentase Kategori Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru Biologi	22
5.9	Hasil Analisis Deskriptif Pemahaman Konsep Mahasiswa Calon Guru Biologi	23

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
5.1	Profil Keterampilan Argumentasi Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM	35
5.2	Grafik Distribusi dan Persentase Kategori Indikator Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM	15

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1	Instrumen Penelitian	24
2	Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas	37
3	Personalia Peneliti dan Anggota Peneliti beserta kualifikasinya (CV di Tandatangan Asli)	38
4	Riwayat Hidup Mahasiswa yang Terlibat	59
5	Kontrak Penelitian	61
6	Surat Izin Penelitian	65
7	Surat Keterangan Penelitian	66
8	SPTB (Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja)	68
9	Sertifikat dan Artikel	69

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada saat ini, peserta didik dihadapkan dengan sebuah tantangan dan permasalahan yang kompleks. Permasalahan dan tantangan tersebut harus dihadapi dan ditangani dengan penguasaan soft skill yaitu penguasaan keterampilan-keterampilan abad 21 antara lain keterampilan berpikir. Penguasaan tersebut bertujuan agar peserta didik memiliki keterampilan berpikir ilmiah dan bernalar yang baik. Beberapa keterampilan tersebut antara lain adalah kemampuan argumentasi dan penalaran ilmiah. Kemampuan argumentasi dan penalaran ilmiah bertujuan untuk melatih peserta didik memecahkan permasalahan yang dihadapi sehingga pendapatnya bisa diterima. Sebagaimana yang disebutkan oleh Ding, Wei & Mollohan, (2014) bahwa tujuan akhir dari pendidikan tinggi adalah untuk mempersiapkan pekerja masa depan dengan bekal pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan. Dengan demikian, keterampilan yang dibutuhkan tersebut adalah keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah yang telah diperoleh di perguruan tinggi.

Argumentasi dan penalaran ilmiah merupakan suatu kemampuan yang tidak terpisahkan dari sains. Dalam pelaksanaan pembelajaran sains, kemampuan argumentasi dan penalaran ilmiah merupakan kemampuan pokok yang menjadi dasar bagi peserta didik untuk bisa mengembangkan keterampilan berpikir yang bisa diterima secara rasional. Pembelajaran dengan metode tanya jawab dan diskusi sering menjadi bagian dalam pembelajaran untuk melatih peserta didik beradu

argumentasi dan berlogika akan tetapi belum berjalan dengan baik dan lancar karena kelas tidak dikelola dengan maksimal. Sebagaimana tercantum dalam NCTM, (2000) bahwa keterampilan penalaran merupakan komponen penting dari pendidikan. Hal ini berarti kemampuan ini harus dapat dimunculkan pada saat pembelajaran berlangsung. Menurut Dawson, V. M., & Venville, G. (2008) bahwa keterampilan argumentasi Toulmin efektif strategi untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan berbasis bukti di ruang kelas sains. Hal sama ditemukan oleh Magalhães, (2020) bahwa kelas-kelas yang dirancang dengan baik maka argumentasi sangat hidup dan terjadi banyak diskusi sehingga para peserta didik tampak menikmatinya.

Pada saat ini, masalah-masalah sosial ilmiah yang lebih dikenal dengan nama *socioscientific issue* dalam lingkungan masyarakat terus berkembang dan semakin kompleks. Masalah-masalah tersebut terus bermunculan dan kadangkala disalahgunakan oleh orang-orang yang tidak bertanggung sehingga bisa dianggap sebagai berita bohong padahal termasuk isu yang nyata. Issue-issue seperti ini harus ditangkal dengan kemampuan argumentasi dan penalaran ilmiah sehingga tidak menjadi issue yang menyesatkan di kalangan masyarakat. Dengan demikian, kemampuan tersebut harus mampu diterapkan oleh masyarakat termasuk peserta didik sehingga pembelajaran yang diterapkan harus mampu membekali peserta didik dan kalau mereka berada ditengah-tengah masyarakat mereka memiliki kemampuan argumentasi dan penalaran ilmiah. Menurut Crowell & Kuhn (2014) bahwa argumentasi semakin diakui sebagai keterampilan intelektual yang mendasar, tetapi bukti menunjukkan bahwa hanya sedikit remaja atau orang dewasa yang pandai berargumentasi. Hal yang sama dikemukakan oleh Cho & Jonassen

(2002) bahwa keterampilan argumentasi menyangkut kemampuan penalaran informal dan melibatkan pemecahan masalah, membuat pernyataan, mengambil keputusan yang didukung dengan data dan bukti serta membentuk sebuah gagasan dan ide.

Pemberlakuan kurikulum merdeka secara terbatas pada saat ini lebih menekankan pada pendekatan pembelajaran berbasis project. Pembelajaran tersebut membutuhkan kemampuan peserta didik untuk berargumentasi dan bernalar terhadap jenis project yang telah dikerjakan. Oleh karena itu, kemampuan argumentasi dan penalaran ilmiah perlu dimiliki oleh calon guru biologi abad 21 agar guru tersebut bisa mengarahkan peserta didik untuk belajar dengan kemampuan berargumentasi. Kemampuan argumentasi dan penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi FMIPA UNM belum banyak diungkap dan dilaporkan. Oleh karena itu, kemampuan tersebut perlu diteliti agar bisa menjadi landasan untuk merancang strategi perkuliahan yang dapat membekali mahasiswa calon guru abad 21 pada kemampuan argumentasi dan penalaran ilmiah.

B. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa calon guru biologi abad 21 FMIPA UNM?
2. Bagaimana keterampilan penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi abad 21 FMIPA UNM?

C. Tujuan Khusus

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa calon guru biologi abad 21 FMIPA UNM
2. Untuk mengetahui keterampilan penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi abad 21 FMIPA UNM.

D. Urgensi Penelitian

Penelitian ini perlu dilakukan untuk menggambarkan keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah calon guru biologi abad 21. Dari hasil penelitian tersebut dapat dirancang kegiatan perkuliahan yang dapat membekali para calon guru tentang keterampilan tersebut.

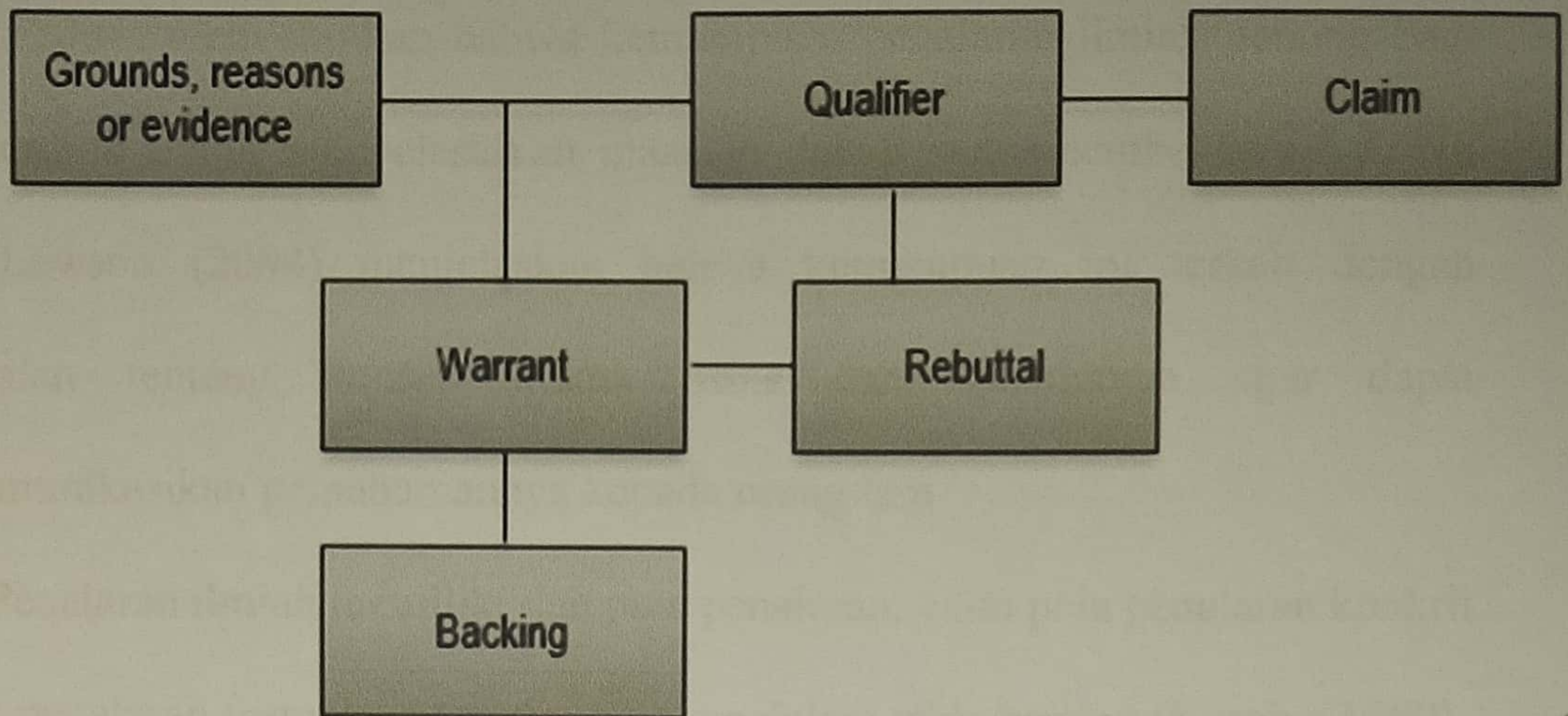
BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Keterampilan Argumentasi Ilmiah Dalam Pembelajaran

Warnick & Edward (1994) menyebutkan bahwa “ *An argument is a set of statement in which a claim is made, support is offered for it, and there is attempt to influence someone in context of disagreement* ”. Hal ini berarti bahwa berargumentasi merupakan salah satu proses untuk memperoleh pemahaman lebih mendalam tentang persoalan yang kompleks dengan menghubungkan antara bukti dengan pendirian

Ada enam elemen penting dari sebuah argumen menurut Toulmin yaitu meliputi 1) klaim (kesimpulan, proposisi, atau pernyataan); 2) data (bukti pendukung klaim); 3) bukti (penjelasan hubungan antara klaim dan data); 4) dukungan (asumsi dasar yang mendukung bukti); 5) kualifikasi (ketentuan bahwa klaim itu benar), dan 6) sanggahan (kondisi yang membatalkan klaim) untuk membenarkan argumen yang dikemukakan. Seseorang yang membuat pernyataan dan mengajukan klaimnya haruslah meyakinkan. Klaim yang diajukan tidak berisi wacana, candaan, atau hanya berupa hipotesis. Klaim yang diajukan dimaksudkan agar pernyataannya dianggap serius dan pernyataannya dipahami sebagai penegasan itu dan benar (Toulmin, 2003). Menurut Simon, (2008) bahwa penelitian tentang dampak program praktik pedagogik menunjukkan materi berbasis Toulmin bermanfaat dalam membantu guru untuk mengkonseptualisasikan argumen peserta didik. Berikut ditunjukkan model keterampilan argumentasi yang disebut Toulmin Methode.



Keterangan:

Claim: Pernyataan tentang apa yang ada atau nilai yang dipegang orang.

Data/Ground: Pernyataan yang digunakan sebagai bukti untuk mendukung klaim.

Warrants: Pernyataan yang menjelaskan hubungan data dengan klaim.

Qualifier: Kondisi khusus di mana klaim dianggap benar.

Backings: Asumsi yang mendasari dan sering tidak dibuat eksplisit.

Rebuttal: Pernyataan yang bertentangan dengan data atau kualifikasi dari sebuah argumen.

B. Keterampilan Penalaran Ilmiah Dalam Pembelajaran

Penalaran ilmiah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik pada pembelajaran sains (Coletta et al., 2008). Selain itu, penalaran ilmiah berkontribusi terhadap prestasi akademik, kemampuan kognitif, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah (Han, 2013). Penalaran ilmiah meliputi kemampuan berpikir yang terlibat dalam penyelidikan, eksperimen, evaluasi bukti, inferensi, dan argumentasi (Zimmerman, 2005). Lebih lanjut Zimmerman (2005) menyatakan bahwa penalaran ilmiah melibatkan dua hal yaitu pemahaman konseptual dan keterampilan inquiry. Penalaran ilmiah dapat ditumbuhkan dalam pembelajaran dengan menerapkan metode, strategi dan model yang cocok. Model atau strategi pembelajaran yang bisa diterapkan untuk melatih penalaran ilmiah antara lain adalah PBL, PjBL, Diskusi dan studi kasus.

Lawson (2004) menyebutkan bahwa kemampuan penalaran ilmiah penting bagi peserta didik untuk menyelesaikan masalah dalam suatu pembelajaran. Lebih lanjut, Lawson (2004) menjelaskan bahwa kemampuan ini terkait dengan pemahaman tentang konsep utama sains dan selanjutnya agar dapat mengkomunikasikan pemahamannya kepada orang lain

Penalaran ilmiah memiliki dua pola penalaran, yaitu pola penalaran konkrit dan pola penalaran formal seperti ditunjukkan dalam table berikut (Karplus,1980)

Tabe 1.1. Pola Penalaran Ilmiah

No	Pola Penalaran	Indikator
1	Class inclusion (Inklusi kelas)	Membuat klasifikasi sederhana
2	Serial ordering (Seriasi)	Mengurutkan sekumpulan objek atau peristiwa
3	Theoretical Reasoning (Penerapan teori)	Menerapkan konsep atau teori untuk menginterpretasikan data dan menganalisis fenomena
4	Correlational Reasoning (Penalaran korelasional)	Menjelaskan sebab akibat suatu data atau peristiwa
5	Functionality Reasoning (Analisis fungsional)	kemampuan siswa dalam menganalisis hubungan fungsional

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui keterampilan argumentasi mahasiswa calon guru biologi abad 21 FMIPA UNM.
2. Untuk mengetahui penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi abad 21 FMIPA UNM.

B. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dari hasil penelitian dapat dijadikan informasi bagi Program Studi Pendidikan Biologi UNM untuk melakukan perbaikan proses perkuliahan yang membiasakan mahasiswa untuk memiliki kompetensi keterampilan argumentasi dan keterampilan penalaran ilmiah
2. Menjadi informasi bagi Program Studi Pendidikan Biologi UNM untuk mempersiapkan calon guru biologi FMIPA UNM yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad 21.
3. Menjadi masukan bagi para pengampu mata kuliah untuk menjadikan pemahaman konsep biologi sebagai bagian dari penguasaan kompetensi keterampilan argumentasi dan keterampilan penalaran ilmiah calon guru biologi abad 21.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian survey deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk membuat gambaran tentang keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah mahasiswa calon guru Biologi abad 21 FMIPA UNM.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan April sampai dengan November 2022. Dilaksanakan di Jurusan Biologi FMIPA UNM pada program studi Pendidikan Biologi, tahun akademik 2021/2022.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Pendidikan Biologi yang terdaftar pada tahun akademik 2021/2022.

2. Sampel

Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling dengan pertimbangan adalah mahasiswa semester 6 atau 7 dengan asumsi mahasiswa tersebut sudah mengikuti perkuliahan mata kuliah kependidikan sebagai syarat untuk calon guru biologi.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ada yaitu:

1. Tes Kemampuan Argumentasi

Untuk mengukur kemampuan argumentasi maka digunakan soal tes argumentasi berbentuk essay berbasis kasus. Pemberian skor jawaban responden mengacu pada rubrik argumentasi ilmiah.

2. Tes Keterampilan Penalaran Ilmiah

Untuk mengukur kemampuan penalaran ilmiah maka digunakan soal tes penalaran berbentuk essay berbasis kasus. . Pemberian skor jawaban responden mengacu pada rubrik penalaran ilmiah.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan mengedarkan tes keterampilan argmentasi dan penalaran yang dikerjakan secara mandiri.

F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif. Analisis deskriptif meliputi analisis perindikator pada setiap indikator keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah. Berikut diberikan panduan pemberian skor pada keterampilan argumentasi dan penalaran ilmiah.

Tabel 3.1. Kerangka Analitis Digunakan untuk Menilai Kualitas Argumentasi

Level	Kriteria
Level 1	Argumentasi yang terdiri dari klaim yang sederhana yang berwujud <i>claim vs counterclaim</i> atau <i>claim vs claim</i>
Level 2	Argumentasi yang memuat <i>claim</i> dengan <i>data</i> , <i>warrant</i> atau <i>backing</i> namun tanpa <i>rebuttal</i>
Level 3	Argumentasi dengan rangkaian <i>claim</i> atau <i>counter-claim</i> dengan <i>data</i> , <i>warrant</i> atau <i>backing</i> disertai <i>rebuttal</i> yang lemah
Level 4	Argumentasi dengan sebuah <i>claim</i> yang jelas dengan beberapa <i>rebuttal</i> yang jelas. Argumen semacam ini mungkin memiliki beberapa <i>claim dan counter claim</i>
Level 5	Argumentasi yang lebih kompleks dan diperluas dengan lebih dari satu <i>rebuttal</i>

(Sumber: Erduran, et.al, 2004)

Tabe 3.2. Rubrik penilaian kemampuan keterampilan penalaran

No	Indikator Kemampuan Penalaran	Rubrik	Skor
1	Penalarana Korelasional	Tidak menjawab	0
		Menjawab pertanyaan dengan tidak logis	1
		Penjelasan dan alasan tidak saling berkaitan	2
		Penjelasan dan alasan cukup	3
		Memberikan alasan dan penjelasan secara tepat	4
2	Penalaran Probabilistik	Tidak menjawab	0
		Menjawab pertanyaan dengan tidak logis	1
		Jawaban yang diberikan kurang baik	2
		Jawaban yang diberikan cukup baik	3
		Jawaban yang diberikan sudah baik	4

Tabel 3.3. Kategori Keterampilan Penalaran

Nomor	Rentang Nilai	Kategori
1	81 - 100	Sangat tinggi
2	61 - 80	Tinggi
3	41 - 60	Sedang
4	21 - 40	Rendah
5	0 -20	Sangat rendah

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

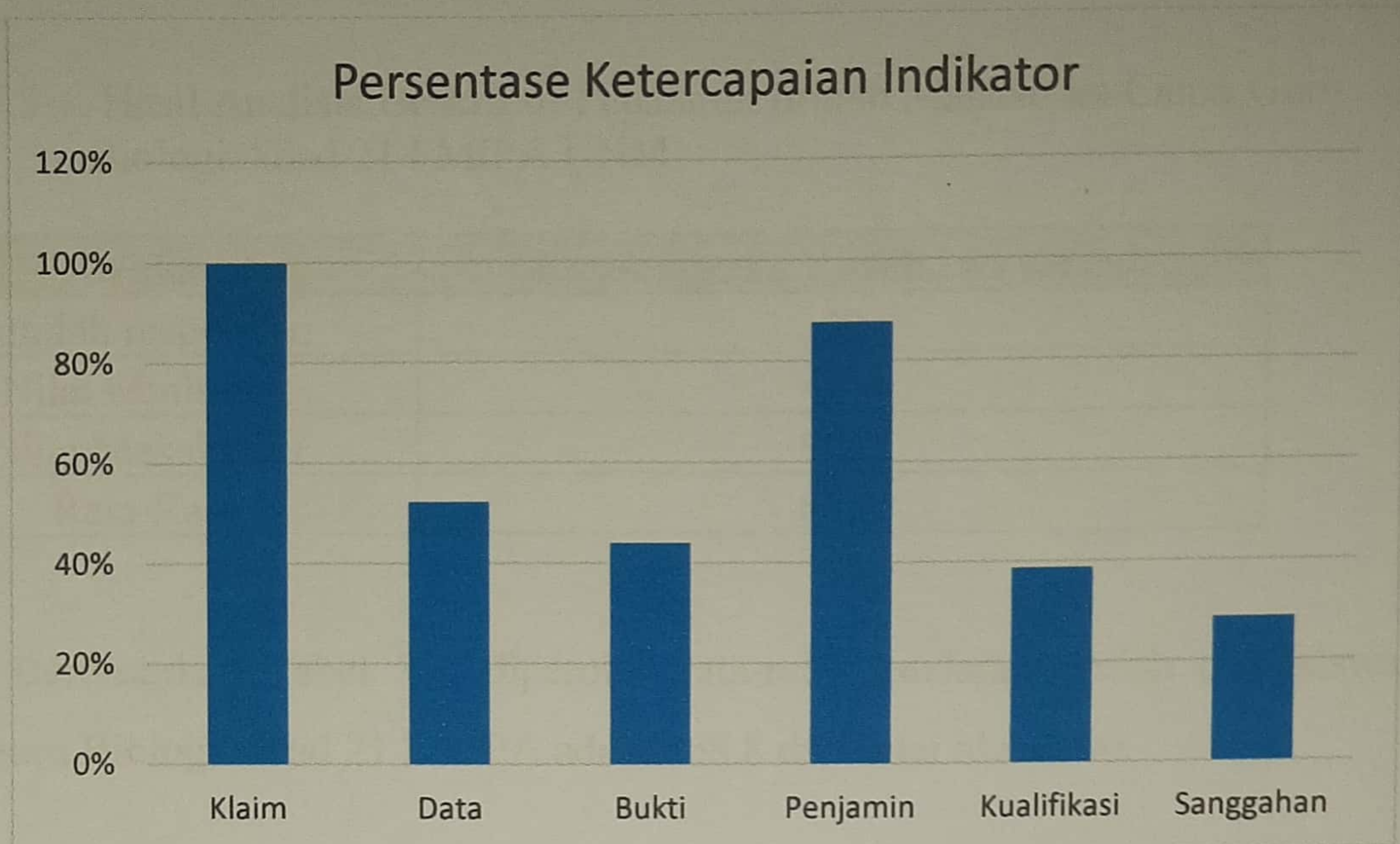
1. Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

Hasil analisis deskriptif indikator keterampilan argumentasi mahasiswa calon guru biologi ditunjukkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Hasil Analisis Deskriptif Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

Indikator	Persentase Ketercapaian Indikator
Klaim	100,00
Data	52,20
Bukti	44,00
Penjamin	87,70
Kualifikasi	38,70
Sanggahan	28,57

Berdasarkan Tabel 5.1 bahwa persentase ketercapaian indikator keterampilan argumentasi ilmiah tertinggi adalah indikator “klaim” sebesar 100% dan disusul indikator “penjamin” sebesar 87,70% sedangkan terendah pada indikator “sanggahan” sebesar 28,57%.



Gambar 5.1. Profile Keterampilan Argumentasi Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

Tabel 5.2. Distribusi dan Persentase Kualitas Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

Level	Jumlah	Persentase
1	0	0
2	12	24,49
3	25	51,02
4	12	24,49
5	0	0
	49	100

Berdasarkan Tabel 5.2 bahwa pada umumnya kualitas keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa calon guru biologi abad 21 adalah level 3 sebesar 51,02%

2. Keterampilan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

Hasil analisis deskriptif penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi Abad 21 ditunjukkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Hasil Analisis Deskriptif Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

Uraian	Kemampuan Penalaran Ilmiah
Jumlah responden	49
Nilai Minimum	40,6
Nilai Maksimum	90,6
Rata-Rata	68,8

Berdasarkan Tabel 5.3, diperoleh rata-rata penalaran ilmiah mahasiswa calon guru Biologi Abad 21 FMIPA adalah 68,8 dari nilai ideal 100.

Distribusi dan persentase kategori penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi Abad 21 ditunjukkan pada Tabel 5.4. Dari Tabel 5.4 terlihat bahwa persentase tertinggi adalah kategori tinggi yaitu sebesar 59,18%.

Tabel 5.4. Distribusi dan Persentase Kategori Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

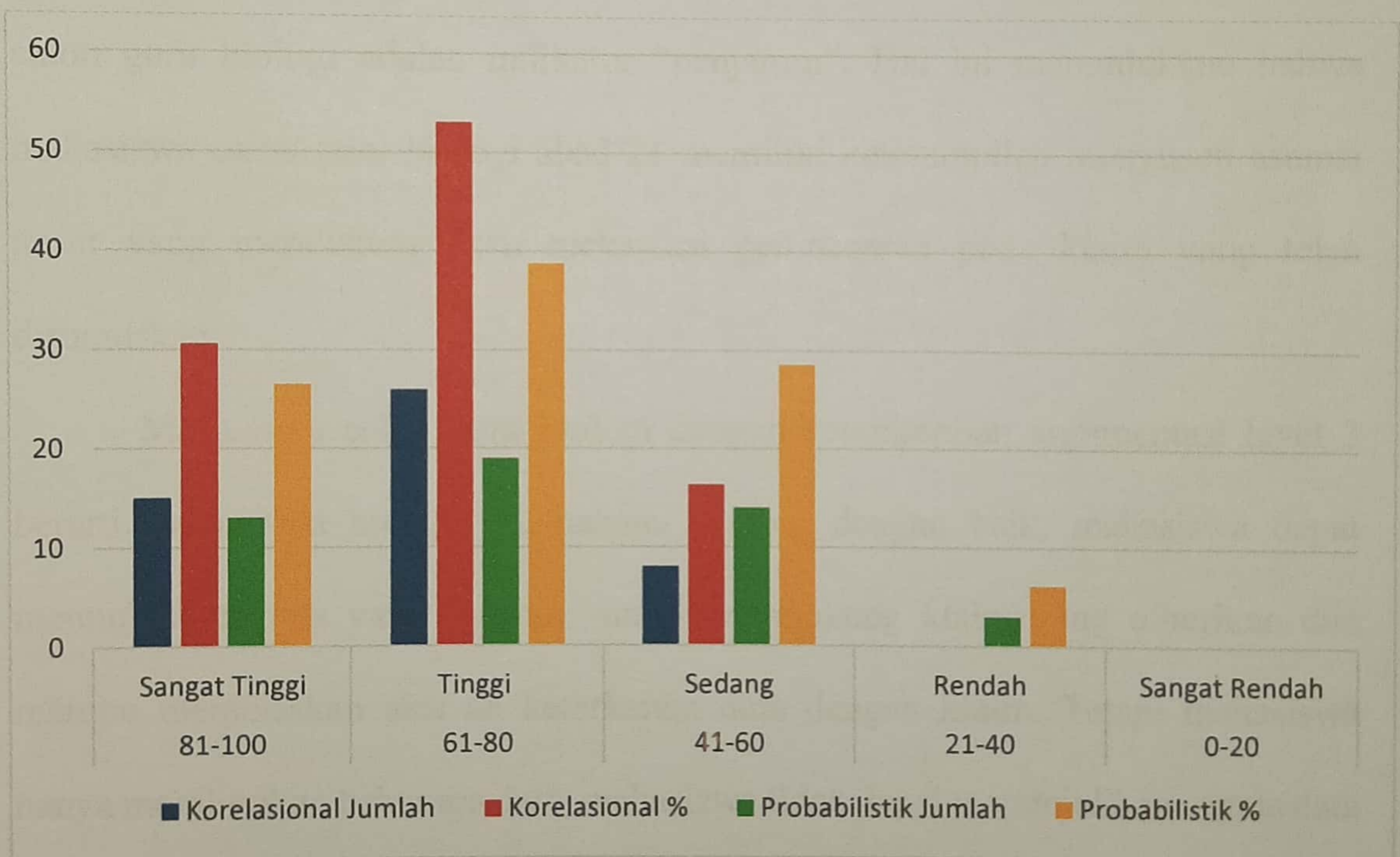
Interval Nilai	Kategori	Jumlah	Persentase
81-100	Sangat Tinggi	9	18,37
61-80	Tinggi	29	59,18
41-60	Sedang	10	20,41
21-40	Rendah	1	2,04
0-20	Sangat Rendah	0	0

Distribusi dan persentase kategori indikator penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi Abad 21 FMIPA UNM ditunjukkan pada Tabel 5.5. Berdasarkan Tabel 5.5, pada indikator korelasional dan probabilistik persentase tertinggi yaitu kategori tinggi masing-masing sebesar 53,06% dan 38,78%.

Tabel 5.5. Distribusi dan Persentase Kategori Indikator Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

Interval Nilai	Kategori	Korelasional		Probabilistik	
		Jumlah	%	Jumlah	%
81-100	Sangat Tinggi	15	30,61	13	26,53
61-80	Tinggi	26	53,06	19	38,78
41-60	Sedang	8	16,33	14	28,57
21-40	Rendah	0	0	3	6,12
0-20	Sangat Rendah	0	0	0	0
	Jumlah	49	100	49	100

Dari Tabel 5.5 tersebut dapat divisualisasi dengan grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.2. Grafik Distribusi dan Peresentase Kategori Indikator Keterampilan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21

B. Pembahasan

1. Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

Hasil penelitian diperoleh bahwa keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa calon guru biologi Abad 21 tertinggi pada indikator "klaim" dan disusul indikator "penjamin" masing-masing sebesar 100% dan 87,70%. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi mahasiswa calon guru biologi abad 21 pada umumnya hanya dengan mudah menguasai indikator "klaim". Kemampuan membuat 'klaim' yang dimiliki oleh mahasiswa tersebut disebabkan karena hanya sekedar membuat suatu pernyataan sesuai sudut pandang atau membuat suatu penegasan pada suatu permasalahan. Selain itu, kualitas level keterampilan argumentasi tertinggi adalah level 3 sebesar 51,02%.

Keterampilan argumentasi ilmiah tertinggi berikutnya yang dimiliki mahasiswa calon guru biologi adalah indikator "penjamin". Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru biologi abad 21 memiliki keterampilan menyusun asumsi dasar yang mendukung atau melandasi pembenaran pada klaim yang telah dirumuskan.

Mahasiswa calon guru biologi dengan keterampilan argumentasi level 3 berarti mahasiswa mampu memahami konsep dengan baik, mahasiswa dapat menunjukkan data yang relevan untuk mendukung klaim yang diberikan dan mampu menjelaskan alasan keterkaitan data dengan klaim. Tetapi mahasiswa hanya memberikan beberapa data, mahasiswa tidak dapat menunjukkan semua data dan kajian teoritis yang terkait untuk mendukung klaim.

Keterampilan argumentasi ilmiah merupakan kemampuan yang penting untuk dikuasai oleh mahasiswa calon guru biologi. Keterampilan argumentasi ilmiah merupakan indikator bahwa mahasiswa memahami konsep dengan baik.

Berdasarkan analisis data, keterampilan argumentasi ilmiah berada dalam kategori sedang karena Sebagian besar mahasiswa berada di level 3.

Keterampilan argumentasi ilmiah yang masih tergolong sedang disebabkan oleh mahasiswa calon guru biologi yang belum terbiasa dilatih untuk berargumen karena mahasiswa kurang difasilitasi secara langsung dalam berargumen. Keterampilan argumentasi mahasiswa calon guru biologi dapat meningkat seiring berjalannya proses pembelajaran. Keterampilan argumentasi dalam pembelajaran sains berkaitan erat dengan aktifitas penyelidikan. Maka dari itu keterampilan argumentasi tertulis mahasiswa calon guru biologi ini harus ditingkatkan kembali dengan menggunakan metode, model dan pendekatan pembelajaran yang mampu melatih keterampilan argumentasi tertulis mahasiswa (Rahayu, 2020)

Keterampilan argumentasi dengan kategori sedang perlu ditingkatkan untuk mengoptimalkan keterampilan argumentasi. Toulmin berpendapat bahwa argumentasi yang baik dilakukan dengan langkah berikut: menyatakan suatu pendirian (standpoint) berupa pendapat atau pernyataan, dalam istilah Toulmin, pendapat diberi nama claim. Claim yang diajukan harus didukung oleh data hubungan keduanya dijumpai oleh pembenaran (warrant). Data-warrant-claim merupakan struktur dasar suatu argumentasi. Argumentasi dapat didefinisikan sebagai suatu upaya untuk membentuk atau memvalidasi klaim atas dasar alasan. Klaim dalam kerangka ini adalah sebuah dugaan, penjelasan, kesimpulan, prinsip digeneralisasikan, atau jawaban atas pertanyaan penelitian. Bukti komponen argumen mengacu pada data (yaitu, pengukuran atau pengamatan) yang telah dikumpulkan sebagai bagian dari investigasi dan kemudian dianalisis dan diinterpretasikan oleh para ilmuwan. Alasan yang merupakan komponen dari

sebuah argumen mengacu pada pernyataan yang menjelaskan bagaimana bukti dapat mendukung klaim dan mengapa bukti harus dihitung untuk mendukung klaim (Wahdan, et al., 2017).

2. Keterampilan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi abad 21 pada umumnya berada pada kategori tinggi. Demikian pula, indikator korelasional dan probabilistik memiliki persentase terbesar pada kategori tinggi masing-masing sebesar 53,06 dan 38,78%. Dari hasil ini menggambarkan bahwa mahasiswa calon guru biologi abad 21 memiliki kemampuan melakukan penalaran ilmiah.

Berdasarkan tes kemampuan penalaran ilmiah yang dilakukan, mahasiswa calon guru biologi mampu memperoleh nilai maksimum sebesar 90,6 sedangkan nilai minimum yang diperoleh ialah 40,6 dengan jumlah rata-rata keseluruhan perolehan siswa ialah 68,8. Terdapat masing-masing 9 mahasiswa dengan nilai kategori sangat tinggi, 29 mahasiswa kategori tinggi.

Gambaran tingkat penalaran ilmiah mahasiswa diperoleh dengan melakukan pengukuran tingkat penalaran ilmiah yang didasarkan pada dua indikator yaitu penalaran korelasional dan penalaran probabilistik. Masing-masing soal pada penalaran korelasional maupun probabilistik yang dilengkapi dengan literasi atau bahan bacaan pendukung.

Perolehan mahasiswa pada indikator penalaran korelasional sebagian besar memperoleh nilai dengan kategori tinggi, yaitu sebanyak 26 siswa dan terdapat 9 orang siswa dengan perolehan sangat tinggi. Penalaran korelasional merupakan

penalaran yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan hubungan timbal balik antar variabel (Lawson, 2004).

Hasil ini memperlihatkan bahwa mahasiswa menjawab dengan memberikan jawaban dan alasan yang saling berkaitan, selain itu adanya hubungan sebab-akibat antara jawaban dan penjelasan mampu diberikan oleh mahasiswa, Hal ini disebabkan mahasiswa mampu memahami konsep yang ada, menggunakan logika yang baik dan tidak lepas dari pengalaman-pengalaman yang pernah dialami maupun yang pernah terjadi dengan orang-orang disekitar.

Akinwumi dan Bello (2015) menjelaskan bahwa penalaran sebab-akibat merupakan bagian dari membangun penjelasan untuk pemahaman ilmiah. Jika seseorang diberikan kesempatan untuk berpikir secara logika, merefleksikan pengalaman, dan memberikan alasan pada penalarannya, maka akan lebih efektif dampaknya terhadap kemampuan penalaran.

Perolehan mahasiswa pada indikator penalaran probabilistik, terdapat masing-masing 13 orang dengan perolehan sangat tinggi dan 19 orang dengan perolehan tinggi, artinya sebagian besar dari mahasiswa mampu memaksimalkan kemampuan penalaran ilmiah khususnya indikator probabilistik. Sebelum menjawab soal mahasiswa memahami dengan baik literasi yang diberikan yang berhubungan dengan soal sehingga dalam menjawab soal mampu memberi alasan yang logis serta penjelasan yang sesuai, artinya mahasiswa fokus dalam mengerjakan soal. Mahasiswa mampu memberi jawaban dari informasi yang ada dan disertai dengan penjelasan deskriptif.

Han (2013) berpendapat bahwa situasi probabilistik adalah situasi dimana sebagian kecil dari jumlah pengulangan suatu proses tertentu yang menghasilkan

hasil tertentu ketika diulang dalam keadaan yang identik beberapa kali. Dengan kata lain, besarnya kemungkinan yang terjadi pada keadaan tertentu. Pada penalaran probabilistik ini dilihat dari jawaban yang diperoleh siswa dengan perolehan sangat rendah menunjukkan bahwa mahasiswa masih sangat kurang untuk memutuskan suatu kesimpulan berkemungkinan benar atau salah dan hal-hal yang memiliki kemungkinan terjadi.

Pengetahuan tentang kemampuan penalaran ilmiah calon guru dapat menjadi cerminan apakah perkuliahan yang telah dilaksanakan sudah mampu mendorong kemampuan penalaran ilmiah calon guru dengan baik atau belum. Sehingga informasi tersebut dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pemilihan strategi, pendekatan, model, metode, atau media pembelajaran yang sesuai sebagai bahan refleksi untuk perbaikan aspek mana yang harus diperbaiki dan aspek mana yang harus dipertahankan dalam perkuliahan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa.

1. Keterampilan argumentasi mahasiswa calon guru biologi abad 21 FMIPA tertinggi adalah indikator “klaim” sebesar 100% dan disusul indikator “penjamin” sebesar 87,70% sedangkan terendah pada indikator “sanggahan” sebesar 28,57%.
2. Keterampilan penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi abad 21 FMIPA UNM pada umumnya berada pada kategori tinggi. Indikator “korelasional” dengan kategori tinggi sebesar 53,06% sedang indikator “probabilistik” sebesar 38,78%

B. Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, maka disarankan:

1. Implementasi strategi pembelajaran atau perkuliahan perlu memperhatikan pemberdayaan keterampilan argumentasi dan keterampilan penalaran ilmiah mahasiswa calon guru biologi abad 21.
2. Keterampilan argumentasi dan keterampilan penalaran ilmiah sangat perlu dibiasakan bagi calon guru biologi pada saat perkuliahan.
3. Penyajian materi perkuliahan yang diberikan kepada mahasiswa sebaiknya dikaitkan dengan proses pembiasaan Keterampilan argumentasi dan keterampilan penalaran ilmiah

DAFTAR PUSTAKA

- Dawson, V. M., & Venville, G. (2008). *Teaching Strategies for Developing Students' Argumentation Skills About Socioscientific Issues in High School Genetics*. *Research in Science Education*, 40(2), 133–148. doi:10.1007/s11165-008-9104-y
- Ding, L., Wei, X., & Mollohan, K. (2014). Does Higher Education Improve Student Scientific Reasoning Skills? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(4), 619–634. doi:10.1007/s10763-014-9597-y
- Coletta, V. P., Phillips, J. A., Savinainen, A., & Steinert, J. J. (2008). Comment on 'The effects of students' reasoning abilities on conceptual understanding and problem-solving skills in introductory mechanics'. *European Journal of Physics*, 29(5), L25.
- Han, J. (2013). *Scientific reasoning: Research, development, and assessment* (Doctoral dissertation, The Ohio State University).
- Karplus, R. (1980). Teaching for the development of reasoning. *Research in Science Education*, 10(1), 1-9.
- Lawson, A. E. (2004). The nature and development of scientific reasoning: A synthetic view. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 307-338.
- Magalhães, A. L. (2020). Teaching how to develop an argument using the Toulmin model. *International Journal of Multidisciplinary and Current Educational Research (IJMCER)*, 2(3), 01-07.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) 2000. Executive summary: Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM. Available at http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards/12752_exec_pssm.pdf. Accessed 16 April 2014.
- Rahayu, Y., & Ratnasari, J. (2020). Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Materi Sistem Gerak SMA Negeri Kabupaten Sukabumi-Indonesia. *Biodik: Jurna*
- Oktafiani, 2017. Pengembangan Alat Peraga Kit Optik Serbaguna (AP-KOS) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*: Vol. 3(2): 189-200.
- Simon, S. (2008). Using Toulmin's argument pattern in the evaluation of argumentation in school science. *International Journal of Research & Method in Education*, 31(3), 277-289.
- Zimmerman, C. (2005). The development of scientific reasoning skills: What psychologists contribute to an understanding of elementary science learning. *Final draft of a report to the National Research Council Committee on science learning kindergarten through eight grade*.

- Wahdan, W. Z., Sulistina, O., & Sukarianingsih, D. (2017). Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Materi Ikatan Kimia Peserta Didik Sma, Man, Dan Perguruan Tinggi Tingkat I. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 2(2), 30–40. *Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(3), 312–318.
- Warnick, B. & Edward S. (1994). *Critical Thinking and Comunication: Second edition. The Use of Reason in Argument.*
- Wulandari, Risty Aprilia., Hairida dan Husna. 2013. Analisis Keterampilan Komunikasi dalam Penyusunan Laporan Praktikum Termokimia pada Peserta didik Kelas XI IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*: Vol. 2(5).

Lampiran 1. Instrumen Penelitian

INSTRUMEN KETERAMPILAN PENALARAN ILMIAH

Petunjuk:

1. Tulis identitas Anda (NAMA, NIM, KELAS).
2. Buat jawaban sesuai dengan kemampuan melakukan penalaran.
3. Jawaban Anda menunjukkan kualitas kemampuan melakukan penalaran.
4. Jawaban yang Anda berikan berkontribusi untuk pengembangan potensi keterampilan penalaran mahasiswa biologi UNM melalui perkuliahan.

Kasus pertama:

Banyak Ikan Mati karena Pencemaran Sianida, Adian Napitupulu Sebut Soal Antam

TEMPO.CO. Cibinong, 8 Februari 2022 –

Anggota DPR Adian Napitupulu meminta pencemaran Sungai Cikaniki, Nanggung, Kabupaten Bogor, diusut tuntas. Menurut Adian, hasil pemeriksaan laboratorium membuktikan bahwa bahan kimia yang mencemari sungai Cikaniki adalah Sianida.

“Matinya ribuan ikan tersebut membuat panik dan takut masyarakat sekitar sungai Cikaniki yang kerap menggunakan air sungai dalam beragam aktivitas sehari-hari,” kata Adian dalam keterangan pers yang diterima Tempo, Selasa 8 Februari 2022.

Adian menyebut banyak dugaan soal penyebab matinya ribuan ikan di sungai Cikaniki, mulai dari pencemaran limbah emas hingga akibat perubahan cuaca. Bahkan ada yang menduga ikan itu mati karena penggunaan bahan kimia untuk menangkap ikan.

“Beragam spekulasi ini hanya bisa dihentikan ketika keluar hasil laboratorium yang memeriksa kandungan kimia apa yang mencemari sungai Cikaniki,” ucap Adian.

Hasil penelitian laboratorium menyebutkan bahwa bahan kimia yang mencemari sungai Cikaniki adalah Sianida. Mengutip hasil lab itu, Adian mengatakan, konsentrasi sianida di air sungai Cikaniki berkisar antara 6,2 ppm hingga 126 ppm atau rata-rata 49,34 ppm. Penelitian laboratorium air sungai tersebut di bagian hulu sebesar 3,975 ppm, di bagian tengah 10,6 ppm sementara di hilir 6,625 ppm.

Hal itu menunjukkan pencemaran sianida di air sungai Cikaniki Pongkor jauh melebihi ambang batas air sesuai Permenkes 32 tahun 2017 yaitu 0,1 mg/L atau 1,0011 ppm. Juga jauh di atas ambang batas kesehatan air minum sebagaimana di atur dalam Permenkes 492 tahun 2010 yaitu sebesar 0,07 ppm.

Perhatikan bacaan BERITA di atas untuk menjawab pertanyaan berikut:

1. Mengapa banyak ikan mati akibat sianida?
2. Bagaimana hubungan antara jumlah ikan yang mati dengan konsentrasi sianida?
3. Apakah yang akan terjadi jika konsentrasi sianida semakin bertambah?
4. Mengapa konsentrasi sianida dibagian hulu sungai lebih tinggi dibanding dibagian hilir sungai?

Kasus Kedua

"Penyebab Melonjaknya Kasus Covid-19 di Indonesia",

KOMPAS.com –15 Juni 2022

Kasus harian Covid-19 di Indonesia menunjukkan adanya kenaikan dalam dua bulan terakhir. Bahkan pada Selasa (14/6/2022), Indonesia melaporkan sebanyak 930 kasus infeksi virus corona harian. Laporan kasus harian yang lebih tinggi dari jumlah tersebut terakhir dilaporkan pada 13 April 2022 dengan 1.551 kasus baru saat itu. Penyebab melonjaknya kasus Covid-19 di Indonesia Juru Bicara Satuan Tugas (Satgas) Penanganan Covid-19 Wiku Adisasmito menjelaskan, penyebab kenaikan kasus infeksi Covid-19 di Indonesia belum bisa dipastikan. Namun, ada beberapa potensi penyebab yang dapat diidentifikasi. Di antaranya yakni: Pertama, mobilitas penduduk yang terus mengalami kenaikan jika dibandingkan sepanjang 2021. Seiring dengan melandainya kasus, ia menyebut hal ini dapat berpotensi meningkatkan interaksi antar masyarakat dari satu tempat ke tempat lain. Kedua, aktivitas-aktivitas masyarakat yang sudah kembali normal di tempat publik dan kegiatan-kegiatan berskala besar yang dihadiri oleh banyak orang. Ketiga, kedisiplinan dalam penerapan protokol kesehatan yang mulai terlihat longgar di tengah masyarakat seiring dengan melandainya kasus.

"Ini dapat kita lihat di tempat-tempat umum dan lingkungan pemukiman bahwa penggunaan masker sudah mulai longgar dan tidak sedisiplin saat mengalami kenaikan kasus lalu," ujarnya, dalam konferensi pers Perkembangan Penanganan Covid-19 yang ditayangkan di kanal YouTube Sekretariat Presiden, Selasa (14/6/2022). Wiku mengatakan pada akhir Mei 2022, kasus aktif corona di Indonesia berkisar di angka 2.900. Sedangkan per 13 Juni 2022 berkisar di angka 4.900. "Tentunya kenaikan ini perlu untuk menjadi perhatian kita bersama. Karena apabila tidak dimitigasi dengan baik, kasus dapat terus mengalami kenaikan," katanya lagi.

Perhatikan BERITA di atas untuk menjawab pertanyaan berikut:

1. Berdasarkan bacaan di atas, bagaimana kemungkinan kasus Corona-19 di Indonesia?
2. Mengapa jumlah kasus Corona-19 semakin meningkat?
3. Mengapa kalau protokol kesehatan diabaikan akan membuat kasus Corona-19 semakin meningkat?
4. Berdasarkan bacaan tersebut, tuliskan secara berurutan kronologis yang mendukung pernyataan” kasus Corona-19 semakin meningkat”!

KONTRAK PENELITIAN
PNBP FMIPA UNM
TAHUN ANGGARAN 2022
NOMOR : 847/UN36.11/LP2M/2022

Pada hari ini Rabu tanggal Dua Puluh bulan April tahun Dua Ribu Dua Dua, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

- 1 **Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T., IPU.** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M), Universitas Negeri Makassar, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Negeri Makassar, yang berkedudukan di Jl. Andi Pangerang Pettarani Makassar, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
- 2 **Dr. Muhiddin Palennari, S.Pd., M.Pd.** : Dosen FMIPA Universitas Negeri Makassar, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Tim Pelaksana Penelitian PNBPFMIPA UNM Tahun Anggaran 2022 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian, dengan ketentuan dan syarat sebagai berikut:

PASAL 1
RUANG LINGKUP KONTRAK

PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian PNBPFMIPA UNM Tahun Anggaran 2022 dengan judul:
"Profile Keterampilan Argumentasi dan Penalaran Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi Abad 21 FMIPA UNM".

PASAL 2
DANA PENELITIAN

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar **Rp. 10,000,000 (sepuluh juta rupiah)** sudah termasuk pajak, sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar Nomor : 570/UN36/HK/2022 tanggal 8 April 2022
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Makassar Nomor : SP DIPA - 023.17.2.677523/2022, tanggal 27 Juli 2022

PASAL 3 TATA CARA PEMBAYARAN DANA PENELITIAN

- (1) **PIHAK PERTAMA** memberikan pendanaan penelitian sebesar: **Rp.10,000,000 (sepuluh juta rupiah)** (jumlah keseluruhan) yang dibebankan kepada DIPA Universitas Negeri Makassar.
- (2) Pendanaan penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar **70%** dari total dana penelitian yaitu **70% X Rp.10,000,000 = Rp.7,000,000 (tujuh juta rupiah)** yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** telah melengkapi proposal penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai dan setelah Kontrak Penelitian ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
 - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar **30%** dari total dana penelitian yaitu **30% X Rp.10,000,000 = Rp.3,000,000 (tiga juta rupiah)** setelah menyerahkan Laporan Lengkap Penelitian dan Luaran Wajib Penelitian ke Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Makassar
- (3) Pendanaan Kontrak Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:

Nama pada rekening : MUHIDDIN P
Nomor Rekening : 809479175
Nama Bank : Bank BNI

- (4) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

PASAL 4 JANGKA WAKTU

- (1) Kontrak Penelitian ini dilaksanakan dalam jangka waktu 1 (satu) tahun
- (2) Kontrak Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan untuk Jangka waktu pelaksanaan penelitian sampai selesai 100%, adalah paling lambat tanggal **30 November 2022**

PASAL 5 TARGET LUARAN

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib penelitian sebagaimana yang dijanjikan dalam proposal penelitian
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**

PASAL 6 HAK DAN KEWAJIBAN PARA PIHAK

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
 - a. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
 - b. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5;
 - c. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** *Hardcopy* dan *Softcopy* Laporan Akhir, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) dan luaran penelitian.

Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:

- a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
- b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
- c. **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengikuti seminar hasil penelitian baik Nasional maupun Internasional;
- d. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Laporan Akhir Penelitian, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB), Luaran Penelitian kepada **PIHAK PERTAMA**, paling lambat **30 November 2022** sebanyak 2(dua) eksemplar ke LP2M UNM.
- e. **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah *softcopy* Laporan Akhir Penelitian, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB), Luaran Penelitian yang telah dilaksanakan ke laman <https://simlp2m.unm.ac.id>, paling lambat **30 November 2022**.

PASAL 7

LAPORAN PELAKSANAAN PENELITIAN

PIHAK KEDUA berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan akhir, luaran penelitian dan Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA** yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Laporan Akhir/hasil Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (2.d) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a. Bentuk/ukuran kertas A4 ditulis dalam format font Times New Romans Ukuran 12 Spasi 1,5, Warna sampul muka Coklat Tua dan Cetak Punggung
- b. Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:

DIPA Universitas Negeri Makassar

Nomor: SP DIPA – 023.17.2.677523/2022, tanggal 27 Juli 2022

Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar

Nomor: 570/UN36/HK/2022 tanggal 8 April 2022

PASAL 8

MONITORING DAN EVALUASI

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal pada bulan Oktober 2022 terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2022.

PASAL 9

PENILAIAN LUARAN

Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

PASAL 10

PERUBAHAN SUSUNAN TIM PELAKSANA DAN SUBSTANSI PELAKSANAAN

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian ini dapat dilakukan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Makassar.

PASAL 11

PENGGANTIAN KETUA PELAKSANA

Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan Penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**.

Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua pelaksana sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas Negara.

Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**

PASAL 12
PEMBATALAN PERJANJIAN

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

PASAL 13
PAJAK-PAJAK

- Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa
- a. Pembelian barang dan jasa dikenai PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%
 - b. Belanja honorarium PPh Pasal 21 sebesar: 5% bagi yang memiliki NPWP untuk golongan III, untuk golongan IV sebesar 15% dan 6% bagi yang tidak memiliki NPWP
 - c. Pajak-pajak lain sesuai ketentuan menjadi tanggungjawab **PIHAK KEDUA** dan harus dibayarkan oleh **PIHAK KEDUA** ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai ketentuan yang berlaku.

PASAL 14
KEKAYAAN INTELEKTUAL

- (1) Hak kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan
- (2) Setiap publikasi, makalah, dan/atau ekspos dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan Universitas Negeri Makassar
- (3) Hasil penelitian berupa peralatan adalah milik Negara dan dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga melalui Berita Acara Serah Terima (BAST)

PASAL 15
PERALATAN DAN/ALAT HASIL PENELITIAN

Hasil Pelaksanaan Penelitian ini yang berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari pelaksanaan Penelitian ini adalah milik Negara yang dapat dihibahkan kepada Universitas Negeri Makassar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan

PASAL 16
INTEGRITAS AKADEMIK

- (1) Pelaksana penelitian wajib menjunjung tinggi integritas akademik yaitu komitmen dalam bentuk perbuatan yang berdasarkan pada nilai kejujuran, kredibilitas, kewajaran, kehormatan, dan tanggung jawab dalam kegiatan penelitian yang dilaksanakan.
- (2) Penelitian dilakukan sesuai dengan kerangka etika, hukum dan profesionalitas, serta kewajiban sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- (3) Penelitian dilakukan dengan menjunjung tinggi standar ketelitian dan integritas tertinggi dalam semua aspek penelitian

PASAL 17
KEADAAN KAHAR

- (1) **PARA PIHAK** dibebaskan dari tanggung jawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam Kontrak Penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian diluar kekuasaan **PARA PIHAK** yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (*force majeure*).
- (2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (*force majeure*) dalam Kontrak Penelitian ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blockade, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru-hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan Kontrak Penelitian ini.

3) Apabila terjadi keadaan memaksa (*force majeure*) maka pihak yang mengalami wajib memberitahukan kepada pihak lainnya secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (*force majeure*), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwajib, dan **PARA PIHAK** dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

PASAL 18 PENYELESAIAN PERSELISIHAN

- 1) Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan Kontrak Penelitian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat,
- 2) Dalam hal tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum yang berlaku dengan memilih domisili hukum di Pengadilan Negeri.

PASAL 19 AMANDEMEN KONTRAK

Apabila terdapat hal lain yang belum diatur atau terjadi perubahan dalam Kontrak Penelitian ini, maka akan dilakukan Amandemen Kontrak Penelitian

PASAL 20 SANKSI

- 1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Kontrak Penelitian telah berakhir, **PIHAK KEDUA** tidak melaksanakan kewajiban sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (2), maka **PIHAK KEDUA** dikenai sanksi administratif;
- 2) Sanksi administratif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat berupa penghentian pembayaran dan Ketua Tim Pelaksana Penelitian tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut.

PASAL 21 LAIN-LAIN

- 1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikuti sertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- 2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

PASAL 22 PENUTUP


Kontrak Penelitian ini berlaku sejak tanggal ditandatangani, dibuat dalam rangkap 3 (tiga), memiliki kekuatan hukum yang sama, bermaterai cukup, dan biaya materai dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**

PIHAK PERTAMA

PIHAK KEDUA


METERAI TEMPEL
2D2A 790832621

Prof. Dr. Ir. H. Bakhrani A. Rauf, M.T., IPU.
NIP: 196110161988031006



Dr. Muhiddin, P., S.Pd., M.Pd.
NIP: 197212311999031042