

***PENELITIAN PENDIDIKAN SAINS: SUMBER, ANALISIS DAN
DESKRIPSI DATA PENELITIAN***

Oleh Dr. Antuni Wiyarsi, M.Sc
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

A. Apa itu penelitian pendidikan sains?

Istilah penelitian menjadi pembicaraan yang tidak akan habis bagi mahasiswa, terutama mahasiswa tingkat akhir. Penelitian menjadi satu kegiatan wajib yang harus dilakukan oleh mahasiswa untuk menyelesaikan pendidikannya termasuk mahasiswa program pendidikan sains. Penelitian pendidikan sains adalah penyelidikan secara sistematis, cermat, dan mendalam untuk menjawab masalah-masalah praktis dalam pendidikan sains atau yang memiliki kontribusi dalam pengembangan teori pendidikan sains.

B. Apa saja ruang lingkup penelitian pendidikan sains?

Penelitian pendidikan sains mencakup semua aspek atau komponen dalam pendidikan secara umum maupun komponen pembelajaran sains secara umum. Secara umum, ruang lingkup penelitian pendidikan sains terkait pengelolaan pendidikan sains, tenaga pendidik (guru dan calon guru sains), pelaksanaan pembelajaran, lingkungan sosial serta sarana dan prasarana pendidikan sains. Ruang lingkup penelitian pendidikan sains sangat luas. Salah satu ruang lingkup yang sangat dekat dan relevan untuk dilaksanakan mahasiswa calon guru adalah terkait aspek pelaksanaan pembelajaran sains di sekolah terutama terkait dengan implementasi kurikulum sains. Hasil penelitian dalam lingkup ini akan berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran sains, sebagai esensi dari kualitas pendidikan. Mari kita tinjau empat komponen kurikulum sebagai sasaran dalam penelitian pendidikan sains.

1. Tujuan pembelajaran sains

Tujuan pembelajaran sains di Indonesia sesuai dengan Kurikulum Nasional mencakup dimensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Penelitian dapat

dilakukan untuk menggali aspek ketiga kompetensi siswa dalam pembelajaran.

2. Konten/isi pembelajaran sains

Penelitian yang membahas tentang konten atau isi pembelajaran sains. Misalnya penelitian tentang miskonsepsi untuk mengkaji kekeliruan konsep-konsep kimia yang sudah melekat pada siswa, mengkaji tentang perubahan konsep siswa sebelum dan sesudah diterapkannya treatment, penelitian tentang multipel representasi yang mengkaji konsep-konsep kimia ditinjau dari berbagai aspek secara makro, mikro, simbolik, dan matematik dengan tujuan untuk mencapai pembelajaran yang lebih bermakna.

3. Aktivitas pembelajaran sains

Ruang lingkup penelitian terkait aktivitas pembelajaran sains mencakup penelitian tentang penerapan model, strategi, metode, media, serta sumber belajar sains.

4. Penilaian pembelajaran sains

Penelitian terkait penilaian mencakup target penilaian (input, proses, output) dan metode asesmen (tes, nontes) pembelajaran sains. Sebagai contoh, pengembangan instrument penilaian dalam pembelajaran sains. Three tier test, rubrik penilaian practical skill, integrated assessment dan skala efikasi diri.

C. Apa sumber data dalam penelitian pendidikan sains?

1. Kinerja/prestasi individu siswa

Diukur dengan tes (tes prestasi, tes intelegensi, tes bakat, tes minat, tes kepribadian atau observasi (rubrik penilaian kinerja/performance assesment).

2. Sikap/respon/persepsi siswa

Sikap, respon, maupun persepsi siswa terhadap suatu hal dapat diukur menggunakan angket dan wawancara.

3. Perilaku/aktivitas siswa

Sumber penelitian pendidikan sains untuk mengumpulkan data perilaku atau aktivitas siswa melalui teknik observasi yang dilakukan dengan bantuan rubrik

untuk mengurangi subjektifitas dan dapat dilakukan melalui wawancara. Misalnya aktivitas kolaborasi, kemampuan proses sains, dsb.

4. Infomasi faktual

Teknik dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan informasi-informasi yang bersifat faktual.

D. Bagaimana mengumpulkan data penelitian pendidikan sains?

Menentukan instrumen yang akan ditentukan dengan tepat. dua hal yang menjadi pertimbangan utama adalah sumber data (variabel penelitian), jenis data (kualitatif/kuantitatif). Ketepatan pemilihan instrumen menentukan akurasi dan presisi data penelitian sehingga berdampak pada makna hasil penelitian pendidikan sains. Tiga cara memperoleh instrumen penelitian pendidikan sains, yaitu:

1. Adopsi instrumen yang terstandar
2. Adaptasi/modifikasi instrumen dari penelitian sebelumnya
3. Menyusun instrumen
 - a. Menentukan definisi konseptual
 - b. Menentukan definisi operasional dan aspek pengukuran
 - c. Menyusun indikator dan kriteria
 - d. Memvalidasi secara teoritis (content, face validity) berdasarkan expert judgement
 - e. Memvalidasi secara empiris (construct, readability, feasibility)
 - f. Mengukur reliabilitas
 - g. Merevisi

E. Bagaimana menganalisis data penelitian pendidikan sains?

Setelah memperoleh data penelitian, langkah penting selanjutnya adalah bagaimana menganalisis data dengan tepat tergantung pada jenis data dan tujuan penelitian.

1. Langkah menganalisis data kuantitatif

a. Menskor data yang diperoleh

Berdasarkan pedoman yang ditentukan. Misal untuk soal objektif pilihan ganda dengan skor nol dan satu. Soal uraian dengan rentang skor tertentu. Kuisioner dengan skala Likert (3, 4, 5 dst). Perlu diperhatikan penskoran untuk item positif dan negatif.

b. Menentukan bentuk data

Selanjutnya perlu dipastikan bentuk data yang diperoleh. Ada dua bentuk data kuantitatif, yaitu:

- 1) Data diskrit/kategori, adalah data dalam bentuk angka yang diperoleh dengan cara membilang. Ciri-ciri data nominal adalah hanya memiliki atribut, atau nama, atau diskrit serta tidak memiliki urutan. Terdapat dua bentuk data kategori, yaitu data nominal dan data ordinal. Data nominal adalah data kategori yang bukan tingkatan, adapun data ordinal memiliki tingkatan. Contoh data nominal, adalah pemberian kode (bilangan) angka 1 untuk variabel penerapan model pembelajaran A, dan angka 2 untuk variabel penerapan model pembelajaran B pada suatu studi komparatif. Contoh lain, ketika sampel perempuan dikode dengan angka 0 dan laki-laki dikode dengan angka 1. Contoh data ordinal adalah angka 1 untuk ranking 1, 2 untuk ranking 2 dan seterusnya. Angka 1 menunjukkan tingkatan yang lebih tinggi dari 2 dan seterusnya.
- 2) Data kontinyu, adalah data dalam bentuk angka yang diperoleh dari pengukuran. Terdapat dua bentuk data kontinyu, yaitu data interval dan data rasio. Keduanya memiliki range data, perbedaan dasarnya terletak dari nilai 0 yang bersifat absolut. Data interval merupakan data yang berasal dari pengukuran dengan nilai 0 yang tidak bersifat absolut. Misalnya data yang berasal dari hasil ulangan harian siswa. Siswa yang mendapatkan nilai 0 bukan berarti siswa tersebut tidak memiliki pengetahuan sama sekali. Adapun data rasio merupakan data pengukuran di mana nilai 0 merupakan nilai absolut. Misalnya

pengukuran suhu ruangan yang menunjukkan bahwa suhu 0 itu memiliki makna.

c. Menentukan jenis analisis data

Jenis analisis data ditentukan berdasarkan tujuan penelitian. Pada dasarnya terdapat dua jenis analisis data secara kuantitatif, yaitu teknik analisis secara statistik deskriptif dan statistik inferensial.

1) Analisis secara statistik deskriptif

Analisis deskriptif statistik hanya menggambarkan hasil penelitian. Analisis secara deskriptif statistik dapat dilakukan berdasarkan kecenderungan terpusat dengan menghitung nilai rerata, median, dan modus; melalui sebaran data dengan menghitung nilai variansi, standar deviasi, dan *range*; melalui penilaian relatif dengan menghitung nilai z-score dan persentil.

2) Analisis secara statistik inferensial

Analisis secara statistik inferensial dilakukan dengan tujuan untuk pengambilan kesimpulan dari hasil penelitian. Terdapat dua jenis dari teknik analisis data secara statistik inferensial, yaitu analisis secara parametrik dan non-parametrik. Statistik secara parametrik memiliki prasyarat bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Adapun statistik secara non-parametrik tidak mensyaratkan data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Beberapa formula analisis statistik secara parametrik dan non-parametrik ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Formula analisis statistik inferensial

Jenis statistik inferensial	Variabel bebas		Variabel terikat		Formula analisis statistik
	Kontinyu	Kategori	Kontinyu	Kategori	
Parametrik (distribusi normal)	√		√		<ul style="list-style-type: none"> • Korelasi Pearson • Analisis regresi
		√	√		<ul style="list-style-type: none"> • Independent samples t-test • Paired samples t-test

Jenis statistik inferensial	Variabel bebas		Variabel terikat		Formula analisis statistik
	Kontinyu	Kategori	Kontinyu	Kategori	
					<ul style="list-style-type: none"> • Analysis of Variance (ANOVA) • Analysis of Covariance (ANCOVA)
	√			√	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis diskriminan •
Non-parametrik (tidak berdistribusi)	√		√		<ul style="list-style-type: none"> • Spearman Rho • Kendall's Tau
		√	√		<ul style="list-style-type: none"> • Mann Whitney • Wilcoxon • Kruskal Wallis
	√			√	<ul style="list-style-type: none"> • Korelasi poin biserial
		√		√	<ul style="list-style-type: none"> • Chi-square • Phi coefficient

Contoh:

- Penelitian tentang studi korelasi antara kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa terhadap prestasi belajar menggunakan analisis Pearson. Adapun, penelitian tentang studi korelasi antara perbedaan gender terhadap kemampuan berpikir analitis menggunakan analisis korelasi Poin Biserial. Nilai korelasi memiliki rentang dari -1 hingga +1. Apabila memiliki nilai negatif, maka dapat dikatakan dua hal yang dikorelasikan saling berkorelasi negatif tetapi apabila dua hal yang dikorelasikan memiliki nilai positif, maka dapat dikatakan dua hal tersebut berkorelasi positif yang artinya terdapat kedua variabel tersebut saling berpengaruh secara positif.
- Penelitian tentang pengaruh pembelajaran berbasis konteks terhadap literasi sains siswa menggunakan analisis parametrik ANOVA dengan

uji prasyarat data berasal dari populasi berdistribusi normal. Apabila data tidak berdistribusi normal maka menggunakan analisis non-parametrik uji Kruskall Wallis. Pada penelitian ini hanya digunakan satu variabel terikat dengan satu variabel bebas dengan dua level treatment yaitu penerapan pendekatan pembelajaran berbasis konteks dan pembelajaran saintifik.

d. Menentukan program statistik

Terdapat berbagai macam program statistik yang dapat membantu dalam menganalisis data dalam penelitian pendidikan sains misalnya SPSS (*Statistical Program for Social Sciences*), Minitab, SAS (*Statistical Analysis System*), AMOS, Winstep, dsb.

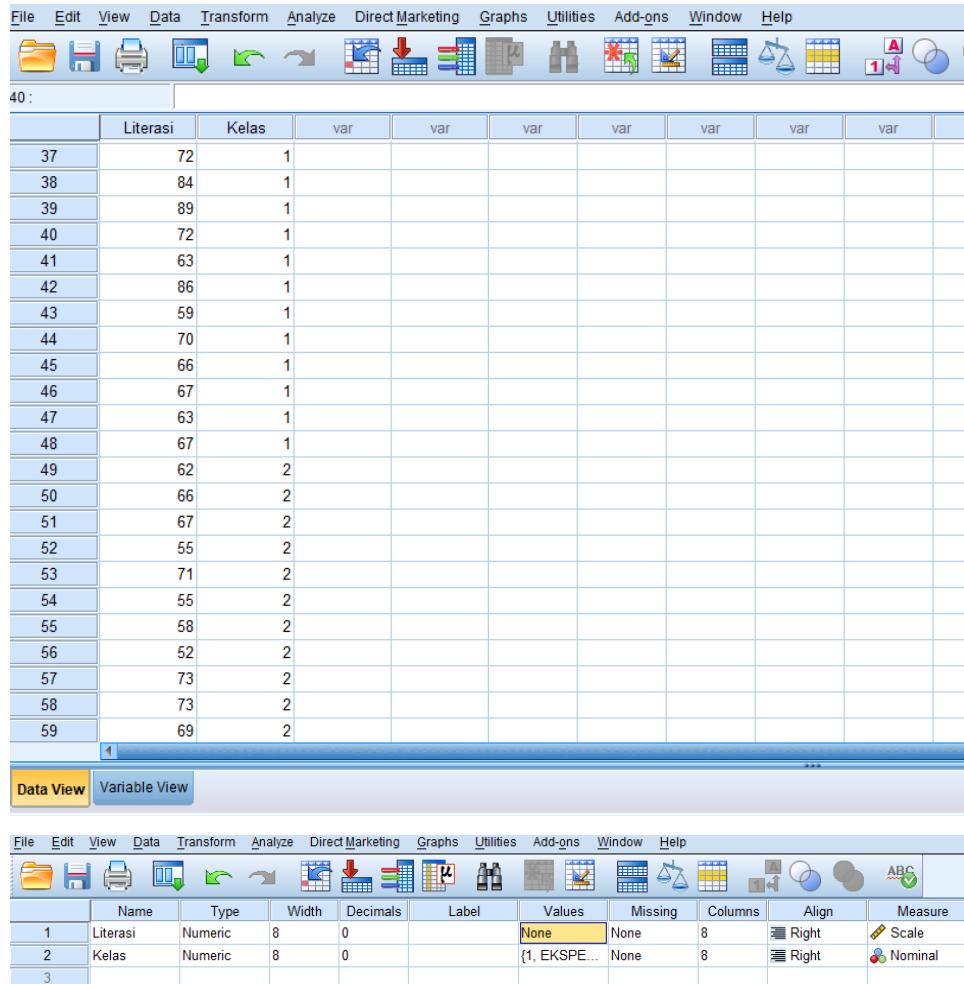
e. Menginput data

Proses penginputan data hasil penelitian ke dalam program statistik harus diperhatikan sesuai dengan jenis formula analisis statistik.

Contoh:

- Penelitian tentang pengaruh pembelajaran berbasis konteks terhadap literasi sains siswa. Pada penelitian ini digunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis konteks dan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran saintifik. Berdasarkan paparan tentang gambaran penelitian tersebut maka teknik analisis data yang digunakan adalah analisis parametrik ANOVA dengan uji prasyarat data berasal dari populasi berdistribusi normal. Oleh karena itu, data yang diinput adalah data literasi sains siswa yang terdiri atas kelas eksperimen dengan diberikan kode atau label 1 serta data literasi sains siswa kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran saintifik yang diberi label 2. Pada hal ini, literasi sains berperan sebagai variabel terikat, adapun perlakuan yang berupa pembelajaran konteks dan pembelajaran saintifik merupakan variabel bebas. Apabila digunakan program statistik tertentu misalnya SPSS, pemberian kode dilakukan pada kolom *variabel view* dengan mengisikan label 1 yang menunjukkan kelas eksperimen dan label 2 yang menunjukkan kelas

kontrol. Contoh data yang telah diinput pada program SPSS dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Menginput data analisis ANOVA

f. Membersihkan data

Sebelum data hasil penelitian dianalisis, terlebih dahulu dilakukan proses pembersihan data. Proses pembersihan data dalam hal ini dapat dilakukan dengan melihat data secara seksama, apabila terdapat data yang kecenderungannya kurang baik dalam sampel yang kita gunakan, maka data tersebut dihapus dan tidak diikutkan dalam proses analisis.

g. Melakukan perhitungan

Setelah data sudah selesai diinput, maka dilanjutkan dengan proses analisis. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan dan dideskripsikan kemudian dibahas dan disimpulkan.

2. Langkah menganalisis data kualitatif

Langkah-langkah untuk menganalisis data secara kualitatif adalah sebagai berikut.

- a. Mengumpulkan data dapat melalui wawancara, rekaman, observasi yang tidak terstruktur
- b. Menyiapkan data analisis dengan menyusun dan mentranskrip data. Perlu diingat bahwa semua hal yang dilakukan ditulis.
- c. Membaca data melalui eksplorasi secara umum. Apabila terdapat data yang belum jelas maka dapat diulang proses transkrip data.
- d. Mengkoding data dengan mengategorikan teks menjadi kelompok-kelompok tertentu, memberikan label, dan mengurangi kode-kode yang berlebihan. Pengkodingan dapat dilakukan secara manual dan dengan bantuan *software*. Akan tetapi, penggunaan *software* terkadang kurang pas maknanya.
- e. Proses pengkodingan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara iteratif dengan mengkoding teks untuk deskripsi secara berulang apabila terdapat kesalahan. Adapun proses pengkodingan secara simultan dengan mengkoding teks ke dalam beberapa tema.
- f. Data hasil pengkodingan kemudian divalidasi kepada ahli untuk mengonfirmasi apakah proses pengodingan sudah sesuai atau belum. Proses validasi dapat dilakukan secara iteratif hingga tidak terdapat perbedaan persepsi antara satu ahli dengan ahli lain. Perhitungan hasil judgement ahli didasarkan pada konsep interrater reliability (misal, rumus ICC Kappa Cohen)

F. Bagaimana mendeskripsikan hasil penelitian pendidikan sains?

Pendesripsian hasil penelitian pendidikan sains bergantung dengan jenis data yang diolah yaitu data penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Hasil penelitian pendidikan sains yang berupa penelitian kuantitatif dideskripsikan sesuai dengan hasil analisis data secara statistik yang telah dilakukan. Adapun untuk penelitian kualitatif dideskripsikan berdasarkan hasil pengkodingan data.

Disampaikan pada Workshop Metodologi Penelitian: Analisis Data Penelitian Sains, Teknik dan Pendidikan di LP2M UIN Suka Yogyakarta tanggal 1 November 2018

Gagasan-gagasan pendukung yang disertai dengan teori-teori yang sesuai dengan hasil penelitian juga perlu untuk ditambahkan.

Bacaan Lanjutan:

1. Creswell. J.W. 2008. *Educational Research* (3th ed). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
2. Wiersma, W & Jurs, S.G. 2009. *Research Methods in Education*. Boston: Allyn & Bacon.
3. Gall, M.D., Gall, P.G., & Borg, W.R. 2003. *Educational Research An Introduction* (7th Ed). Boston: Allyn & Bacon.
4. Yin, R.K. 2011. *Qualitative Research from Start to Finish*. New York: The Guilford Press
5. Litchman, M. 2011. *Understanding and Evaluating Qualitative Educational Research*. California: sage publication