

PERANAN STATISTIKA DALAM PENELITIAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

Syafrida Hanum Hutasuhut

Universitas Al-Azhar, Medan-Indonesia 20142

Abstrak. Penelitian adalah kegiatan untuk memperoleh solusi terhadap suatu permasalahan atau fenomena yang terjadi melalui langkah-langkah ilmiah. Untuk memahami penelitian, peneliti harus lebih dahulu memahami apa itu statistika. Statistika merupakan ilmu yang mempelajari tentang metode pengumpulan, pengolahan, penafsiran serta penarikan kesimpulan dari data yang dikumpulkan atau diperoleh. Oleh karena itu statistika dikatakan salah satu ilmu yang sangat diperlukan dalam penelitian, tidak terkecuali pada bidang pendidikan matematika karena statistika digunakan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan hubungan-hubungan yang diperoleh dari data-data yang telah dikumpulkan lalu diproses sehingga diperoleh sebuah kesimpulan. Peran statistika sudah terlihat dari sebelum dilakukannya penelitian, penelitian berlangsung hingga pengolahan hasil penelitian.

Kata kunci: Statistika, Penelitian, Pendidikan Matematika

Abstract. Research is an activity to obtain a solution to a problem or phenomenon that occurs through scientific steps. To understand research, researchers must first understand what statistics are. Statistics is a science that studies the methods of collecting, processing, interpreting and drawing conclusions from the data collected or obtained. Therefore, statistics is said to be one of the sciences that is indispensable in research, not least in the field of mathematics education because statistics are used to identify and describe the relationships obtained from the data that has been collected and then processed to obtain a conclusion. The role of statistics has been seen from before the research was carried out, the research took place until the processing of research results.

Keywords: Statistics, Research, Mathematics Education

Sitasi: Hutasuhut, S.H. 2022. Peranan Statistika dalam Penelitian Pendidikan Matematika. <i>MES (Journal of Mathematics Education and Science)</i> , 7(2): 60-69.		
Submit: 04 April 2022	Revisi: 16 April 2022	Publish: 25 April 2022

PENDAHULUAN

Penelitian bukanlah hal baru bagi dunia pendidikan. Dengan adanya penelitian akan membuat dunia pendidikan menjadi lebih lebih berkembang karena dalam penelitian akan diperoleh banyak temuan yang dapat dimanfaatkan untuk menentukan suatu kebijakan penting yang berhubungan dalam pengembangan ilmu pengetahuan maupun dalam pengambilan keputusan.

Statistika memegang peran penting dalam dunia penelitian karena seluruh bidang ilmu baik ilmu alam maupun ilmu sosial menggunakannya. Statistika memegang peran yang sangat penting dalam dunia penelitian mulai dari penarikan sampel, pengembangan alat dan instrument pengambilan data, desain penelitian hingga tahap penarikan kesimpulan dari data yang diperoleh.

Dalam penelitian statistika memberikan berbagai teknik pengklasifikasian data yang kemudian data itu dapat tersaji dengan lebih mudah sehingga data tersebut dapat dipahami dengan mudah. Menurut buku *Domesday Book* "Statistika telah dapat menyajikan suatu ukuran yang dapat menafsirkan populasi ataupun menyatakan variasinya dan memberikan

gambaran yang lebih baik tentang kecenderungan tengah-tengah dari variabel. Statistika dapat membantu peneliti untuk menyimpulkan apakah suatu perbedaan yang diperoleh benar-benar berbeda secara signifikan. Apakah kesimpulan yang diambil cukup representatif untuk memberikan inferensi populasi tertentu. Teknik-teknik statistik juga dapat digunakan dalam pengujian hipotesis.”

Tujuan dari penelitian adalah melakukan pengujian terhadap hipotesa-hipotesa yang telah dirumuskan oleh peneliti, maka dari itu statistika sangat berperan penting dalam membantu peneliti saat pengambilan keputusan apakah menerima suatu hipotesa ataupun menolaknya.

TINJAUAN PUSTAKA

Sejarah Statistika

Perkembangan statistika diawali sebagai ilmu yang membahas bermacam cara yang dapat dilakukan untuk mengumpulkan angka-angka sebagai hasil dari sebuah pengamatan yang kemudian berubah menjadi bentuk yang lebih mudah untuk dipahami. Menurut Spiege (1961) statistika berasal dari kata “status” yang berarti Negara. Dimana pada awalnya statistika itu berkaitan dengan ilmu untuk angka-angka (keterangan) atas perintah raja yang ingin mengetahui kekayaan negaranya, jumlah penduduk, hewan, hasil pertanian dan modal. Contoh tertua dari sejarah statistika menurut Soni yaitu mengenai hal yang dapat diambil dari zaman Kaisar Agustus yang membuat pernyataan bahwa seluruh dunia harus dikenakan pajak sehingga setiap orang harus melapor kepada statistikawan terdekat (pengumpul pajak). Karena hal tersebut maka teretuslah teknik pencatatan angka pengamatan dalam bentuk daftar dan grafik. Lalu statistikawan mendiskusikan teknik pengumpulan serta penyederhanaan angka-angka pengamatan.

Pada awal abad ke 19 terjadi pergeseran arti menjadi “ilmu mengenai pengumpulan dan klasifikasi data”. Pada abad 19 dan awal abad 20 statistika mulai banyak menggunakan bidang-bidang dalam matematika. Statistika inferensi mulai dikembangkan pada kedua abad itu yaitu abad 19 dan awal abad 20 oleh Ronald Fisher (peletak dasar statistika inferensi), Karl Pearson (Metode regresi linear) dan Willian Sealey Gosset (problem sampel berukuran kecil). Pengguna statistika dapat dikatakan telah mencakup seluruh rumpun ilmu mulai dari ilmu alam sampai ilmu sosial, akibatnya lahirlah ilmu-ilmu gabungan seperti ekonometrika, biometrika dan psikometrika. Kajian statistika di Indonesia sebagian besarnya masuk dalam matematika dan ilmu pengetahuan alam, baik dalam departemen tersendiri maupun gabungan.

Statistika adalah ilmu yang mempelajari tentang metode pengumpulan, pengolahan, penafsiran serta penarikan kesimpulan dari data yang dikumpulkan/ diperoleh. Singkatnya, statistika merupakan ilmu yang berkaitan dengan data. Istilah statistika dengan statistik memiliki makna yang berbeda, dimana statistika merupakan ilmu yang berkenaan dengan data, sedangkan statistik adalah data, informasi atau hasil penerapan algoritma statistika pada suatu data. Statistika dikembangkan secara sistematis digunakan pada berbagai bidang guna membantu memecahkan berbagai persoalan pada masing-masing bidang. Data yang digunakan dari sebagian populasi yang hendak diamati disebut sampel. Sedangkan ukuran yang langsung diperoleh dari perhitungan terhadap sampel disebut statistik. Ukuran yang menjelaskan ciri atau karakteristik yang diperoleh secara langsung dari populasi disebut parameter.

Ada dua pendekatan yang dapat digunakan untuk menganalisis informasi berdasarkan jenis informasi yang diperoleh, yaitu analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif. Analisis data kuantitatif adalah analisis yang berbasis pada kerja hitungan angka. Analisis data kualitatif adalah analisis data yang berbasis pada kerja pengelompokan simbol-simbol berupa kata, frase atau kalimat yang menunjukkan beberapa kategori.

Statistika Matematik dan Terapan

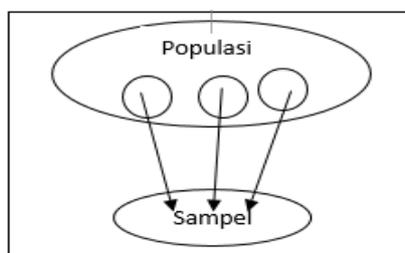
Secara umum statistika dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar yang saling melengkapi satu dengan lainnya, yaitu: statistika matematik dan Statistika Terapan.

Dalam statistika matematik penekanannya lebih pada statistika secara teoritis. Banyak prasyarat dasar keilmuan dalam matematika yang harus dikuasai sebelum seseorang mempelajari statistika matematik. Antara lain yang harus dikuasai adalah teori peluang, kalkulus, analisis vektor dan aljabar matriks. Tidak demikian halnya dengan statistika terapan, statistika terapan lebih menekankan pada penggunaan statistika dalam berbagai bidang ilmu, antara lain Ekonomi, Pertanian, Teknik, Pendidikan, Sosial, Biologi, Kedokteran dan lainnya.

Ditinjau dari sifat terapannya, statistika dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu statistika deskriptif dan statistika induktifinferensial. Statistika deskriptif adalah bagian dari statistika yang membahas cara pengumpulan dan penyajian data sehingga mudah dipahami dan menghasilkan informasi yang berguna. Statistika deskriptif berfungsi menguraikan dan menerangkan keadaan, persoalan tanpa menarik suatu kesimpulan. Apabila data yang dianalisis merupakan sampel dari suatu populasi maka statistia deskriptif akan menghasilkan ukuran-ukuran sampel (statistik). Apabila data yang dianalisis merupakan populasi maka statistika deskriptif akan menghasilkan ukuran-ukuran populasi (parameter). Ruang lingkup yang dibahas dalam statistika deskriptif adalah distribusi frekuensi, tabel, grafik, ukuran pemusatan data, ukuran letak dan ukuran simpangan.

Statistik induktif/inferensia adalah bagian statistika yang membahas cara melakukan analisis data, menaksir, meramalkan dan menarik kesimpulan terhadap data, fenomena, persoalan yang lebih luas atau populasi berdasarkan sebagian data (sampel) yang diambil secara acak dari populasi. Kegiatan statistika inferensia meliputi pengujian hipotesis, estimasi (menaksir) dan mengambil keputusan. Ruang lingkup pembahasan statistika inferensia meliputi: analisis korelasi, pengujian rata-rata, analisis regresi linier sederhana, analisis varians, analisis kovarians dan lain-lain.

Objek dari statistika adalah data. Data dalam statistika adalah suatu himpunan keterangan/informasi dari serangkaian pengamatan atau catatan observasi atau informasi yang diperoleh dari hasil percobaan. Apabila seseorang ingin mengetahui karakteristik dari objek-objek yang sangat banyak tersebar di wilayah yang sangat luas, maka ia dapat mengambil sebagian saja dari objek-objek itu untuk diteliti. Sebagian dari objek tersebut disebut dengan sampel, sedangkan keseluruhan objek yang banyak dan tersebar di wilayah yang sangat luas disebut dengan populasi dari sampel itu. Seorang peneliti biasanya meneliti data dalam sampel yang dipilihnya dan mengambil kesimpulan tentang karakteristik dari populasi yang ditelitinya.



Gambar 1. Data pada populasi dan sampel

Ada dua macam bentuk data, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berbentuk bilangan-bilangan; diskrit (diperoleh dari hasil membilang seperti 1, 2, 3, ...), Kontinu (diperoleh dari dari hasil pengukuran seperti tinggi badan, berat badan, skor hasil

ujian). Sedangkan data kualitatif merupakan data yang berbentuk atribut, seperti tinggi, rendah, baik, senang, puas, berhasil dan lainnya.

Ada juga klasifikasi data, yaitu (1) data nominal (berbentuk kategori dan bersifat kualitatif, contoh: laki-laki-perempuan, dll), data ini tidak dapat dibandingkan satu dengan yang lain, (2) data ordinal (berbentuk kategori dan berbentuk kualitatif dan dapat dibedakan satu dengan yang lain), (3) data interval (data kuantitatif, berbentuk angka dan tidak dapat dilakukan operasi matematika), (4) data rasio (data kuantitatif yang dapat dilakukan operasi matematika).

Cara-cara yang dapat dilakukan untuk memperoleh data, yaitu:

1. Mengadakan wawancara kepada subjek penelitian
2. Menyebarkan angket berupa lembar kertas berisi pertanyaan kepada responden
3. Melaksanakan observasi
4. Mencatat data dari sumber-sumber yang dapat dipertanggung jawabkan
5. Melaksanakan eksperimen dan mencatat data yang muncul dari percobaan itu
6. Mengakses internet, ketika mengakses internet perlu berhati-hati karena tidak semua data yang ada di internet dapat dipercaya kevalidannya. Pilihlah sumber-sumber yang dapat dipercaya seperti jurnal resmi.

Metode sampling adalah proses pengambilan sampel dari sebuah populasi. Menurut John W. Cresswell (Edi Riadi, 2016:35), metode sampling terdiri dari 2 bagian, yaitu Probabilistic dan Nonprobabilistic sampling.

Penelitian Pendidikan Matematika

Secara garis besar penelitian adalah kegiatan untuk memperoleh solusi terhadap suatu permasalahan atau fenomena yang terjadi melalui langkah-langkah ilmiah dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Hal ini sesuai dengan pendapat Kerlinger (Edi Riadi : 1) yang menyatakan bahwa penelitian adalah suatu penyelidikan yang sistematis, terkendali, empiris dan kritis mengenai fenomena-fenomena alam yang dibimbing oleh teori dan hipotesis mengenai hubungan-hubungan yang diduga diantara fenomena-fenomena tersebut.

Dalam praktiknya, penelitian harus mengikuti kaidah-kaidah ilmiah, yaitu kritis, analitis, logis, objektif, konseptual, sistematis dan empiris. Menurut Martin Shuttleworth (Edi Riadi: penelitian meliputi setiap pengumpulan data, informasi dan fakta-fakta untuk pengembangan pengetahuan. Dapat dikatakan bahwa penelitian adalah upaya untuk memperoleh penyelesaian (solusi) terhadap permasalahan atau fenomena yang terjadi melalui langkah-langkah pengumpulan dan menganalisis data, informasi dan fakta-fakta secara ilmiah.

Penelitian pendidikan adalah kegiatan ilmiah untuk memahami beragam masalah pendidikan dan fenomena yang ada di dunia pendidikan. Fenomena merujuk pada masalah yang muncul dalam sistem pendidikan formal, nonformal, maupun informal. Penelitian pendidikan merupakan penelitian yang dilakukan dalam bidang pendidikan yang menggunakan teori-teori dari berbagai disiplin ilmu sehingga di dalamnya memuat berbagai teori, konsep, prinsip dan metodologi penelitian. Tujuan dari penelitian pendidikan ini adalah untuk menemukan prinsip-prinsip umum atau penafsiran tingkah laku yang dapat dipakai untuk menerangkan, meramalkan dan mengendalikan kejadian-kejadian dalam lingkup pendidikan.

Jenis-jenis penelitian pendidikan yaitu:

- a. Pendidikan dasar
- b. Penelitian terapan dan
- c. Penelitian evaluasi

Pendidikan matematika adalah salah satu penelitian yang dilakukan pada bidang pendidikan matematika. Bidang kajian penelitian pendidikan matematika biasanya terkait

dengan proses pembelajaran, kurikulum, media pembelajaran, sistem evaluasi, profesionalisme pendidik dan lainnya yang diarahkan untuk pencapaian aspek kognitif (seperti kemampuan matematis tertentu), aspek afektif (seperti minat, motivasi belajar) atau aspek psikomotor (seperti keaktifan dan kerja sama).

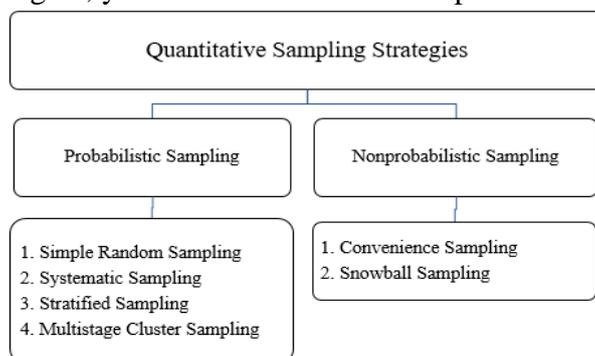
Peranan Statistika

Statistika memiliki empat peran dalam penelitian, yaitu:

1. Peran statistika dalam penentuan sampel Penelitian.
2. Peran statistika dalam pengembangan alat dan pengambilan data
3. Peranan statistika dalam menyajikan data
4. Peran statistika dalam analisis data atau pengujian hipotesis

Tujuan dari penentuan sampel pada penelitian adalah agar diperoleh sampel yang representatif terhadap populasi dan diperoleh ukuran sampel yang memadai untuk dilakukannya penelitian. Berkaitan dengan hal ini statistika menyediakan teknik-teknik tertentu agar diperoleh sampel yang representative dan memadai.

Penentuan sampel disebut juga dengan metode sampling yaitu proses pengambilan sampel dari sebuah populasi. Menurut John W. Cresswell (Edi Riadi, 2016:35), metode sampling terdiri dari 2 bagian, yaitu Probabilistic dan Nonprobabilistic sampling.



Gambar 2. Metode Sampling

Probabilistic Sampling adalah metode sampling yang memberikan peluang yang sama bagi seluruh anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel.

- a. **Simple Random Sampling**, yaitu pengambilan sampel yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada. Teknik ini dilakukan jika populasinya homogen.
- b. **Systematic Sampling**, yaitu metode pengambilan sampel yang dipilih secara acak dan ditentukan hanya pada objek yang pertama, sedangkan objek berikutnya ditentukan secara kelipatan.
- c. **Stratified Random Sampling** adalah cara pengambilan sampel dari sebuah populasi yang telah dibagi ke dalam beberapa stratum. Stratum adalah bagian dari populasi yang memiliki karakteristik yang sama.
- d. **Multistage Cluster Sampling** merupakan metode pengambilan sampel dalam populasi yang sangat luas. Metode ini sering disebut dengan sampling daerah (cluster).

Nonprobabilistic Sampling adalah metode sampling yang tidak memberikan peluang yang sama bagi seluruh anggota populasi untuk menjadi anggota sampel.

- a. Convenience Sampling, metode ini sering disebut accidental sampling (tidak sengaja), haphazard, fortuitous sampling. Penarikan sampel ini sangat sederhana karena hanya sekedar kebetulan. Jenis sampel ini sangat cocok untuk penelitian penjajagan yang kemudian diikuti oleh penelitian lanjutan yang sampelnya diambil secara acak.
- b. Snowball Sampling yaitu metode penarikan sampel yang mula-mula jumlahnya kecil kemudian sampel itu memilih teman-temannya untuk dijadikan sampel sehingga jumlah sampel menjadi semakin banyak, sesuai dengan jumlah sampel yang diinginkan.

Peran Statistika Dalam Pengembangan Alat dan Pengambilan Data

Sebelum seseorang menggunakan suatu alat untuk mengambil data, maka ia harus memastikan bahwa alat atau instrumen penelitian yang digunakan berkualitas atau tidak karena kualitas instrumen penelitian mempengaruhi kualitas hasil penelitian. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik diperlukan kualitas instrumen yang baik pula. Kualitas dari suatu instrumen penelitian pendidikan matematika dapat dilihat dari validitas, reliabilitas, daya pembeda, indeks kesukaran, dan cara terbaik untuk mengujinya adalah dengan menggunakan metode statistik.

1. Validitas

Menurut Anderson (Arikunto, 2005), sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain, validitas suatu instrumen merupakan tingkat ketepatan suatu instrumen untuk mengukur sesuatu yang harus diukur. Validitas instrument yang dianalisis dalam penelitian meliputi validitas logis dan validitas empiris. Validitas logis atau validitas teoritis suatu instrumen penelitian merujuk pada kondisi suatu instrument yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan teori dan ketentuan yang ada. Validitas logis dilakukan berdasarkan pertimbangan para ahli (expert judgment) Validitas logis terbagi menjadi tiga jenis, yaitu validitas isi (content validity), validitas muka (face validity) dan validitas konstruksi (contrast validity).

Validitas empiris adalah validitas yang diperoleh dari observasi atau pengamatan yang bersifat empiric dan ditinjau berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria untuk menentukan tinggi rendahnya validitas instrument penelitian dinyatakan dengan koefisien korelasi yang diperoleh dari hasil perhitungan. Semakin tinggi koefisien korelasinya, maka semakin tinggi pula validitasnya.

Tabel 1. Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

<u>Koefisien Korelasi</u>	<u>Korelasi</u>	<u>Interpretasi Validitas</u>
$0,90 \leq r_{x,y} \leq 1,00$	<u>Sangat tinggi</u>	<u>Sangat tepat/ sangat baik</u>
$0,70 \leq r_{x,y} < 0,90$	<u>Tinggi</u>	<u>Tepat/ baik</u>
$0,40 \leq r_{x,y} < 0,70$	<u>Sedang</u>	<u>Cukup tepat/ cukup baik</u>
$0,20 \leq r_{x,y} < 0,40$	<u>Rendah</u>	<u>Tidak tepat/ buruk</u>
$r_{x,y} < 0,20$	<u>Sangat Rendah</u>	<u>Sangat tidak tepat/ sangat buruk</u>

Koefisien korelasi ini digunakan untuk data yang memiliki skala pengukuran minimal interval/rasio. Koefisien korelasi product moment menggunakan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Koefisien korelasi ini digunakan untuk data yang memiliki skala pengukuran minimal ordinal (data ordinal, rinterval atau rasio). Koefisien korelasi rank spearman diperoleh dengan rumus:

$$p = 1 - \frac{6 \sum D_1^2}{n(n^2 - 1)}$$

Jika terdapat data kembar (tied value) maka koefisien korelasi untuk data ordinal dapat ditentukan berdasarkan rumus Conover, WJ:

$$r_{x,y} = \frac{\sum R(X).R(Y) - n\left(\frac{n+1}{n}\right)^2}{\sqrt{\left(\sum R(X)^2 - n\left(\frac{n+1}{n}\right)^2\right)\left(\sum R(Y)^2 - n\left(\frac{n+1}{n}\right)^2\right)}}$$

2. Reliabilitas

Reliabilitas suatu instrument adalah kekonsistenan instrument tersebut bila diberikan pada subjek yang sama meskipun pada orang yang berbeda, waktu yang berbeda dan tempat yang berbeda maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama. Tinggi rendahnya derajat reliabilitas suatu instrumen ditentukan oleh nilai koefisien korelasi antara butir soal atau item pertanyaan /pernyataan yang dinotasikan dengan r.

Tabel 2. Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

<u>Koefisien Korelasi</u>	<u>Korelasi</u>	<u>Interpretasi Reliabilitas</u>
$0,90 \leq r \leq 1,00$	<u>Sangat Tinggi</u>	<u>Sangat Baik</u>
$0,70 \leq r < 0,90$	<u>Tinggi</u>	<u>Baik</u>
$0,40 \leq r < 0,70$	<u>Sedang</u>	<u>Cukup Baik</u>
$0,20 \leq r < 0,40$	<u>Rendah</u>	<u>Tidak Baik</u>
$r < 0,20$	<u>Sangat Rendah</u>	<u>Sangat Tidak Baik</u>

Reliabilitas Instrumen Non Tes. Rumus yang digunakan untuk menentukan reliabilitas adalah rumus Alpha Cronbach, yaitu:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Reliabilitas Instrumen Tes Objektif. Rumus yang dapat digunakan adalah:

$$r = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i \cdot q_i}{s_t^2} \right)$$

3. Daya Pembeda.

Daya pembeda dari sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal tersebut membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Tinggi atau rendahnya tingkat daya pembeda suatu butir soal dinyatakan dengan indeks daya pembeda (DP).

Tabel 3. Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen

<u>Nilai</u>	<u>Interpretasi Daya Pembeda</u>
$0,70 < DP \leq 1,00$	<u>Sangat Baik</u>
$0,40 < DP \leq 0,70$	<u>Baik</u>
$0,20 < DP \leq 0,40$	<u>Cukup Baik</u>
$0,00 < DP \leq 0,20$	<u>Tidak Baik</u>
$DP < 0,00$	<u>Sangat Tidak Baik</u>

Daya Pembeda Instrumen Non Tes. Rumus yang digunakan adalah :

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Daya Pembeda Instrumen Tes Objektif. Rumus yang digunakan adalah:

$$DP = \frac{n_A - n_B}{n_A} \text{ atau } DP = \frac{n_A - n_B}{n_B}$$

4. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal . indeks kesukaran sangat erat kaitannya dengan daya pembeda, jika soal terlalu sulit atau terlalu mudah maka daya pembeda soal tersebut menjadi buruk maka siswa kelompok atas maupun kelompok bawah dapat menjawab soal tersebut dengan tepat atau tidak dapat menjawab soal tersebut dengan tepat. Akibatnya butiir soal tersebut tidak dapat membedakan siswa berdasarkan kemampuannya. Indeks kesukaran yang baik jika soal tersebut tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah.

Tabel 4. Kriteria IK Instrumen

IK	<u>Interpretasi Indeks Kesukaran</u>
$IK = 0,00$	<u>Terlalu Sukar</u>
$0,00 < IK \leq 0,30$	<u>Sukar</u>
$0,30 < IK \leq 0,70$	<u>Sedang</u>
$0,70 < IK < 1,00$	<u>Mudah</u>
$IK = 1,00$	<u>Terlalu Mudah</u>

Indeks Kesukaran Instrumen Tes Subjektif

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Indeks Kesukaran Instrumen Tes Objektif

$$IK = \frac{n_A + n_B}{N_A + N_B}$$

Peranan Statistika Dalam Menyajikan Data

Data yang terkumpul melalui teknik pengaambilan data tertentu masih bersifat data mentah, oleh karena itu agar data lebih komunikatif data harus disajikan sedemikian rupa agar mudah dipahami. Oleh karena itu statistika menyediakan teknik tertentu dalam mengolah dan menyajikan data yaitu dengan metode statistika deskriptif. Menurut Ronald E. Walpole (Edi Riadi: 58), statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna.

Statistik deskriptif hanya memberikan informasi mengenai data yang dimiliki dan tidak menarik inferensia/ kesimpulan apapun tentang gugus induknya yang lebih besar. Contoh statistika deskriptif adalah tabel, diagram, grafik dan lainnya. Dengan statistika deskriptif, kumpulan data yang diperoleh akan tersaji dengan ringkas dan rapi serta dapat memberikan informasi inti dari kumpulan data yang ada. Informasi yang dapat diperoleh dari statistika deskriptif ini adalah ukuran pemusatan data (*central tendency*), ukuran penyebaran data (*dispersion*) serta kecenderungan suatu gugus data.

- Ukuran pemusatan data (*central tendency*), yaitu gambaran yang memberikan penjelasan bahwa data cenderung memusat atau terkumpul. Ukuran-ukuran pemusatan data yang sering digunakan adalah rata-rata, median, kuartil, dan modus.
- Ukuran penyebaran data (*dispersion*) adalah suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa besar data menyebar dari kumpulannya. Selain itu, ukuran penyebaran data memberikan gambaran sejauh mana data menyebar dari titik pusatnya. Ukuran penyebaran yang sering digunakan adalah jangkauan (*range*), jangkauan antar kuartil (*inter quartil range*), simpangan baku (*deviation standard*) dan ragam (*varian*).

Peran Statistika Dalam Analisis Data atau Pengujian Hipotesis

Analisis data atau pengujian hipotesis merupakan tahap akhir dari kegiatan penelitian yaitu diperolehnya kesimpulan sebagai bahan untuk mengambil keputusan. Agar diperoleh hasil penelitian yang valid dan reliable, statistika juga telah mengembangkan teknik-teknik perhitungan tertentu dan mengembangkannya dengan berbagai metode untuk dapat menguji hipotesis sehingga dapat membantu para peneliti untuk melakukan penarikan kesimpulan. Statistika yang membahas tentang analisis data disebut dengan statistika inferensial.

Statistika inferensial merupakan serangkaian teknik yang digunakan untuk mengkaji, menaksir dan mengambil kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari sampel untuk menggambarkan karakteristik dari suatu populasi. Statistika inferensial juga menganalisis data sampel yang hasilnya akan digeneralisasikan pada tingkat populasi tempat sampel diambil.

Hipotesis berasal dari bahasa Yunani, yaitu *hypo* dan *thesa*. *Hypo* artinya “di bawah” sedangkan *thesa* artinya “kebenaran”. Sehingga dapat diartikan bahwa hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap suatu masalah yang kebenarannya masih harus diuji atau dirangkum kesimpulan teoritisnya dari tinjauan pustaka.

Dalam statistik, hipotesis dapat diartikan sebagai pernyataan statistik tentang parameter populasi. Statistik adalah ukuran-ukuran yang dikenakan pada sampel (\bar{x} = rata-rata, s = simpangan baku, s^2 = varians, r = koefisien korelasi), dan parameter adalah ukuran-ukuran yang dikenakan pada populasi (μ = rata-rata, σ = simpangan baku, σ^2 = varians, ρ = koefisien korelasi). Dengan kata lain hipotesis adalah taksiran terhadap parameter populasi melalui data-data sampel. Penelitian yang didasarkan pada data populasi atau sampling total, atau sensus dengan tidak melakukan pengujian hipotesis statistik dari sudut pandang statistik disebut penelitian deskriptif.

Dalam penelitian, hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Rumusan masalah tersebut dapat berupa pernyataan tentang dua variabel atau lebih, perbandingan (komparasi) atau variabel mandiri (deskripsi).

Menurut tingkat eksplanasi hipotesis yang akan diuji, maka rumusan hipotesis dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:

- Hipotesis deskriptif merupakan dugaan tentang nilai suatu variabel mandiri, tidak membuat perbandingan atau hubungan. Contoh: 80% siswa SMA X dapat diterima di Perguruan Tinggi Negeri.
- Hipotesis Komparatif adalah pernyataan yang menunjukkan dugaan nilai dalam satu variabel atau lebih pada sampel yang berbeda. Contoh: Terdapat perbedaan secara signifikan antara hasil belajar matematika siswa yang diterapkan dengan model pembelajaran kooperatif dan pembelajaran biasa.
- Hipotesis Hubungan (Asosiatif) adalah suatu pernyataan yang menunjukkan dugaan tentang hubungan antara dua variabel atau lebih. Contoh: Model pembelajaran kooperatif memiliki pengaruh positif terhadap nilai matematika siswa.

Jenis hipotesis juga dapat dibedakan berdasarkan keberadaan hubungan antar variabel yaitu:

- H_0 yaitu hipotesis yang menyatakan ketiadaan hubungan diantara variabel yang sedang dioperasionalkan. Contoh : Tidak ada hubungan yang positif antara model pembelajaran kooperatif dengan hasil belajar siswa.
- H_1 yaitu hipotesis yang menyatakan keberadaan hubungan diantara variabel yang sedang dioperasionalkan. Contoh : Terdapat hubungan yang positif antara tingkat pendidikan model pembelajaran kooperatif dengan dengan hasil belajar siswa.

Tujuan dari pengujian hipotesis yaitu untuk menolak H_0 . Jika H_0 ditolak maka penelitian akan dinyatakan berhasil dan sebaliknya, jika H_0 diterima maka penelitian ini gagal. Benar atau tidaknya hipotesis tidak akan diketahui bila kita memeriksa seluruh populasi. Dari populasi, kita lakukan pengambilan sampel secara acak lalu menggunakan informasi yang terdapat pada sampel tersebut guna memutuskan apakah hipotesis tersebut kemungkinan besar benar atau salah. Penerimaan suatu hipotesis statistik adalah merupakan akibat dari kurangnya bukti untuk menolaknya dan tidak berimplikasi bahwa hipotesis itu benar.

Alat Uji Statistik

Alat uji statistik digunakan untuk menguji sebuah hipotesis. Ada dua hal yang perlu diperhatikan untuk menentukan alat uji yang sesuai, yaitu jenis hipotesis dan skala pengukuran variabel yang digunakan. Hubungan keduanya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Jenis Hipotesis

Skala Pengukuran	Jenis Hipotesis					
	Deskriptif	Komparatif 2 Sampel		Komparatif k Sampel		Asosiatif
		Related	Independent	Related	Independent	
Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Binomial • X^2 satu sampel 	Mc Nemar	<ul style="list-style-type: none"> • Fisher Exact Probability • X^2 dua sampel 	<ul style="list-style-type: none"> • X^2 k sampel • Cochran Q 	X^2 k sampel	Contingency Coefficient C
Ordinal	Run Test	<ul style="list-style-type: none"> • Sign Test • Wilcoxon Matched Pairs 	<ul style="list-style-type: none"> • Median Test • Mann Whitney U Test • Kolmogorof Smirnov • Wald • Woldfowitz 	Friedman Two Way ANOVA	<ul style="list-style-type: none"> • Median Extension • Kruskal One Way ANOVA 	<ul style="list-style-type: none"> • Spearman Rank Correlation • Kendall Tau
Interval, Rasio	T Test	T Test Related	T Test Independent	<ul style="list-style-type: none"> • One Way ANOVA • Two Way ANOVA 	<ul style="list-style-type: none"> • One Way ANOVA • Two Way ANOVA 	<ul style="list-style-type: none"> • Pearson Product Moment • Partial Correlation • Multiple Correlation

Sumber: Sugiyono, 2010

KESIMPULAN

Statistika memiliki peran yang sangat penting dalam penelitian, tidak terkecuali pada penelitian pendidikan matematika. Statistika digunakan mulai dari penentuan sampel penelitian, pengembangan alat dan pengambilan data, penyajian data serta analisis data atau pengujian hipotesis. Statistika memiliki teknik tertentu untuk menyelesaikannya. Apa yang telah dikemukakan dalam tulisan ini merupakan gambaran tentang peran dari ilmu statistika sebagai salah satu alat yang dapat membantu dalam penelitian tidak terkecuali dalam penelitian pendidikan matematika. Mudah-mudahan tulisan ini dapat berguna untuk para peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Ilyas, Muhammad, dkk. 2015. *Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Ramadhan.
- Malay, M. Nursalim. 2009. *Peranan Statistika dalam Penelitian Ilmiah*. Jurnal TAPIs: Teropong Aspirasi Politik Islam, 5(10).
- Lestari, Kurnia Eka dan Yudhanegara M. Ridwan. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Riadi, Edi. 2015. *Statistika Penelitian*. Yogyakarta: Andi.
- Rinaldi, Achi, dkk. 2021. *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. Bogor: IPB Press.
- Rudini. 2017. *Peranan Statistika dalam Penelitian Sosial Kuantitatif*. Jurnal SAINTEKOM, 6(2).
- Sidiq, Umar dan Choiri, Moh. Miftachul. 2019. *Metode Penelitian Kualitatif di Bidang Pendidikan*. Ponorogo: Nata Karya.
- Sohilait, Emy. 2020. *Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Cakra.
- Sugiyono. 2010. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.