

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. JENIS PENELITIAN DAN PENDEKATAN PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang menggunakan data berbentuk angka dan analisisnya dilakukan secara statistik. Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh antara variabel independen (variabel bebas) dengan variabel dependen (variabel terikat). Dalam penelitian kuantitatif ini bersifat sistematis, terstruktur, serta menggunakan instrument terstandar untuk mengumpulkan data dari populasi atau sampel tertentu. Dengan jenis penelitian ini diharapkan dapat menjelaskan fenomena yang berdasarkan data dan informasi yang diperoleh.

2. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan korelasional. Korelasional dari kata dasarnya korelasi, yang berarti hubungan atau keterkaitan. Menurut Arikunto (2010), penelitian korelasional merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh atau hubungan sebab-akibat antara dua atau beberapa variabel.

Ciri dari penelitian ini ialah bahwa penelitian tersebut tidak menuntut subyek penelitian yang terlalu banyak. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan korelasional digunakan untuk melihat pengaruh penggunaan aplikasi *Photomath* dan pemahaman konsep terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

B. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Prodi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Tadris, Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu yang beralamat di Jl. Raden Fatah Pagar Dewa Kota Bengkulu.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa semester genap 4 yang akan dilakukan pada mahasiswa prodi Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Tadris, UINFAS Bengkulu. Pada tanggal 10 Juni 2025 – 10 Juli 2025.

C. DESAIN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berdasarkan informasi statistika. Pendekatan penelitian yang menjawab permasalahan penelitian memerlukan pengukuran yang cermat terhadap variabel-variabel dari objek yang diteliti

untuk menghasilkan kesimpulan yang dapat digeneralisasikan terlepas dari konteks waktu, tempat, dan situasi.

Metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan kuantitatif merupakan suatu pendekatan di dalam penelitian untuk menguji hipotesis dengan menggunakan uji data statistik yang akurat. Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang disebutkan, penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengukur pengaruh penggunaan aplikasi *photomath* dan pemahaman konsep terhadap pemecahan masalah matematis pada mata kuliah kalkulus prodi Tadris Matematika.

D. POPULASI DAN SAMPEL

1. Populasi

Populasi adalah seluruh data yang menjadi seluruh perhatian kita dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang kita tentukan, jadi populasi berhubungan dengan data, bukan manusianya. Populasi adalah wilayah generalisasi yang

terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. “Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu” (Nopita Mayasari, 2019).

Menurut (Sugiyono, 2014) populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang terdiri dari manusia, benda-benda, hewan, tumbuh-tumbuhan, gejala-gejala, nilai tes, atau peristiwa-peristiwa sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu dalam suatu penelitian. Populasi adalah seluruh data yang menjadikan peneliti dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang ditentukan.

Maka dari itu peneliti menetapkan populasi yang menjadi objek penelitian adalah seluruh mahasiswa prodi Tadris Matematika yang berjumlah 119 mahasiswa, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Populasi Penelitian

No	Tahun Angkatan Mahasiswa	Jumlah Mahasiswa
1	2021	31
2	2022	38
3	2023	25

4	2024	25
Jumlah		119

*Sumber : Prodi Tadris Matematika, Fakultas
Tarbiyah Tadris, UINFAS Bengkulu.*

2. Sampel

Sampel adalah anggota populasi yang dipilih melalui suatu prosedur, sehingga dimaksudkan untuk mewakili populasi tersebut. Menurut Sugiyono definisi dari pada sampel ialah “sebagian dari jumlah karakteristik yang menjadi bahan, alat, atau contoh dalam suatu penelitian”. Dalam penelitian ini teknik pengambilan sampel menggunakan *Cluster Random Sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan kelompok atau klaster tertentu yang dipilih secara acak, atau disebut juga sebagai teknik sampling secara berkelompok, pengambilan sampel ini dilakukan berdasarkan kelompok atau area tertentu yang terdapat dalam suatu instansi. Dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel sebanyak satu kelas yaitu kelas mahasiswa angkatan 2023 (semester 4) dengan jumlah 25 mahasiswa. Alasan peneliti mengambil sampel di semester 4 dikarenakan mata kuliah kalkulus hanya ada disemester tersebut.

E. DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL

Menurut Sugiyono (2013), definisi operasional variabel adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau

kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Pada definisi operasional variabel terbagi menjadi dua variabel, yaitu:

1. Variabel Bebas (Independen)

Variabel independen atau variabel bebas menurut sugiyono (2011) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (variabel terikat). Variabel independen atau variabel bebas pada penelitian ini adalah penggunaan aplikasi *Photomath* dan pemahaman konsep. Hal ini didefinisikan sebagai frekuensi dan cara mahasiswa menggunakan aplikasi tersebut dalam menyelesaikan soal-soal kalkulus selama periode pembelajaran. Hal ini dapat diukur melalui kuesioner yang menanyakan seberapa sering mahasiswa menggunakan aplikasi, jenis fitur yang digunakan (misalnya, pemecahan soal, penjelasan langkah-langkah), dan waktu yang dihabiskan untuk menggunakan aplikasi dalam konteks belajar.

2. Variabel Terikat (Dependen)

Variabel dependen atau variabel terikat menurut sugiyono (2011) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel dependen atau variabel terikat dalam penelitian ini adalah pemecahan masalah matematis.

F. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung (dari tangan pertama).

2. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada. Dalam rangka memperoleh data yang berkaitan dengan penelitian ini, maka peneliti menggunakan metode/teknik sebagai berikut:

- a. Kuesioner (angket) yaitu berupa pernyataan tentang penggunaan aplikasi *Photomath* tertulis yang diberikan kepada responden.
- b. Teknik Tes yaitu berupa soal tentang kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis terhadap soal-soal kalkulus.
- c. Dokumentasi merupakan data peristiwa yang sudah berlalu, dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya momental dari seseorang. Dokumen-dokumen yang dihimpun dipilih yang sesuai dengan tujuan dan fokus masalah.

Peneliti menggunakan dokumentasi dalam pengumpulan data karena ingin mengumpulkan data dukungan berupa arsip data atau foto untuk mendukung penelitian.

G. INSTRUMEN PENELITIAN

Menurut (Sugiyono, 2018) instrument penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data, baik berupa kuesioner, tes, maupun alat observasi. Pada penelitian ini peneliti menggunakan instrument penelitian berupa:

1. Kuesioner atau Angket

Kuesioner adalah alat pengumpulan data yang terdiri dari serangkaian pertanyaan yang dirancang untuk mendapatkan informasi dari responden mengenai topik tertentu. Menurut (Djaali, 2020) kuesioner adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan mengirim instrument (kuesioner) kepada responden, untuk dijawab secara tertulis lalu dikembalikan lagi kepada peneliti. Kuesioner dapat digunakan dalam penelitian kuantitatif maupun kualitatif, dan biasanya disusun dalam bentuk tertulis, baik dalam format pilihan ganda, skala likert, maupun pertanyaan terbuka. Dalam penelitian ini menggunakan angket tertutup dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data yang terukur, mudah dianalisis secara kuantitatif, dan sesuai dengan skala pengukuran yang ditetapkan (nominal, ordinal, interval, atau rasio) sebagaimana dijelaskan oleh Sugiyono (2017:143).

Dalam penelitian ini setiap pernyataan dalam angket mengacu pada skala pengukuran Likert yang telah dimodifikasi. Menurut sugiyono (2019: 146), skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi

seseorang atau kelompok terhadap suatu fenomena sosial. Umumnya, skala Likert terdiri dari lima kategori, yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (ST), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Namun dalam penelitian ini peneliti memodifikasi skala Likert menjadi empat kategori, yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (ST), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Menurut Hadi dalam Isoha (2012: 26), penghilangan kategori netral bertujuan untuk:

- a. Menghindari ambiguitas makna jawaban netral, yang dapat berarti ketidaktahuan atau sikap menghindar.
- b. Mengurangi kecenderungan responden untuk memilih jawaban tengah secara default tanpa pertimbangan matang.
- c. Mendorong responden untuk menunjukkan kecenderungan sikap mereka secara lebih jelas, baik kearah setuju maupun tidak setuju.

Dengan demikian, skala empat poin ini diharapkan dapat diberikan data yang lebih akurat dalam merefleksikan tingkat penggunaan aplikasi *Photomath*.

Tabel 3.2 Skor Alternatif Jawaban Responden

positif (+)		Negatif (-)	
Jawaban	Skor	Jawaban	Skor
Sangat Setuju	4	Sangat Setuju	1
Setuju	3	Setuju	2

Tidak Setuju	2	Tidak Setuju	3
Sangat Tidak Setuju	1	Sangat Tidak Setuju	4

(Sumber : Hadi dalam Isoha,2012)

Dalam pembuatan angket ini peneliti membuat 17 pernyataan yang dimana setiap pernyataan dibuat berdasarkan indikator:

Tabel 3.3 Angket Penggunaan Aplikasi Photomath

No	Pernyataan	Alternatif Pilihan			
		SS	S	TS	STS
1	Aplikasi dapat dimulai dengan mudah.				
2	Aplikasi susah di akses				
3	Saya merasa senang menggunakan aplikasi photomath				
4	Dengan menggunakan aplikasi tersebut, membuat saya tidak merasa bosan saat belajar.				
5	Saya tidak merasa kesulitan menggunakan aplikasi photomath				
6	Saya merasa kesulitan setelah menggunakan aplikasi photomath				
7	Tampilan pada aplikasi menarik				
8	Tampilan pada aplikasi sangat tidak menarik				
9	Photomath membantu saya memahami materi dengan baik				
10	Saya dapat mengulangi pada bagian pelajaran yang diinginkan				

11	Permasalahan dan latihan soal mendorong saya untuk mendapatkan jawaban yang benar				
12	Setelah menggunakan aplikasi tersebut saya menjadi lebih paham dan tertantang untuk mengembangkan pengetahuan matematika				
13	Agar seluruh materi khususnya matematika menggunakan aplikasi				
14	Setelah belajar dengan menggunakan aplikasi tersebut saya menjadi lebih senang belajar matematika				
15	Setelah belajar dengan menggunakan aplikasi tersebut saya tambah menjadi malas belajar matematika				
16	Kemudahan penggunaan bahasa dalam aplikasi untuk dipahami				
17	Aplikasi yang digunakan mudah di akses atau di unduh				

(Sumber :Fitria Lestari Karim, 2022)

2. Tes

Tes adalah alat ukur yang digunakan untuk menilai kemampuan individual terhadap suatu materi atau kompetensi tertentu. Istilah “Tes” berasal dari bahasa Prancis kuno *testum*, yang berarti piring atau alat untuk memisahkan logam mulia. Dalam konteks penelitian ini tes adalah

prosedur sistematis untuk memperoleh informasi tentang kemampuan melalui respons terhadap sejumlah pertanyaan.

Berikut beberapa definisi tes dari para ahli antara lain:

- a. Anne Anastasi (1976) menyatakan bahwa tes merupakan pengukuran yang objektif dan standar terhadap sampel perilaku individu.
- b. Lee J. Cronbach menjelaskan bahwa tes adalah prosedur sistematis untuk membandingkan tingkah laku dua orang atau lebih.
- c. Sumardi suryabrata (1984) menyatakan bahwa tes terdiri atas pertanyaan atau perintah yang harus dijawab atau dilakukan oleh individu untuk mengungkapkan suatu aspek psikologis atau kemampuan tertentu.

Berdasarkan definisi-definisi tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa tes adalah instrument sistematis, objektif, dan terstandar untuk mengukur kemampuan atau karakteristik tertentu dari individu, terutama melalui respon terhadap stimulus yang diberikan.

Dalam penelitian ini, tes yang digunakan berupa soal uraian pada materi kalkulus luas daerah. Soal ini dirancang untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah yang berdasarkan indikator yang telah ditentukan. Tes ini disusun dalam bentuk soal uraian, yang bertujuan untuk mengukur secara mendalam

proses berfikir dan tahapan penyelesaian masalah matematik yang diberikan.

Instrumen ini terdiri dari dua tes, yaitu:

1. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Instrumen ini terdiri dari dua butir soal uraian, dimana setiap soal dirancang untuk mencakup dan mengevaluasi empat tahapan pemecahan masalah berdasarkan tahapan yang dikemukakan oleh Polya, yaitu:

- a. Memahami masalah: kemampuan siswa dalam mengidentifikasi apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, serta informasi penting tentang soal.
- b. Menyusun rencana penyelesaian: kemampuan siswa dalam menentukan strategi atau langkah-langkah logis yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah.
- c. Melaksanakan rencana: kemampuan siswa dalam menerapkan strategi yang telah direncanakan dengan benar dan sistematis.
- d. Memeriksa kembali hasil: kemampuan siswa untuk meninjau kembali proses dan hasil yang diperoleh, memastikan tidak ada kesalahan perhitungan atau logika.

Dengan menggunakan model Polya ini, instrument tes tidak hanya mengukur hasil akhir, tetapi juga menilai proses berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, tes ini sangatlah tepat digunakan dalam konteks penelitian yang bertujuan untuk mengkaji kemampuan pemecahan masalah secara komprehensif.

Tabel 3.4 Pedoman Skor Kemampuan Pemecahan Masalah

Aspek Yang Dinilai	Keterangan	Nilai
Memahami masalah	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan.	0
	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan tetapi keduanya salah.	1
	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, tetapi salah satu salah.	2
	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar.	3
Menyusun rencana penyelesaian	Tidak ada rencana sama sekali.	0
	Menuliskan rencana penyelesaian, tetapi semuanya tidak tepat.	1
	Menuliskan rencana penyelesaian, tetapi hanya sebagian besar.	2

	Menuliskan rencana penyelesaian dengan benar.	3
Menyelesaikan rencana penyelesaian	Tidak ada proses penyelesaian rencana sama sekali.	0
	Melaksanakan penyelesaian tetapi seluruh jawaban salah.	1
	Melaksanakan penyelesaian rencana, tetapi sebagian jawaban salah.	2
	Melaksanakan penyelesaian rencana dengan benar, tetapi tidak lengkap.	3
	Melaksanakan penyelesaian rencana dengan benar dan lengkap	4
Memeriksa kembali	Tidak ada pemeriksaan hasil penyelesaian.	0
	Ada pemeriksaan, tetapi semuanya tidak relevan.	1
	Ada pemeriksaan tetapi hanya sebagian relevan.	2
	Ada pemeriksaan yang relevan dan benar.	3

(Sumber: Bawa, 2021)

Dari rubrik pedoman penskoran diatas peneliti menggunakan dua soal uraian sebagai bahan untuk penilaian dimana didalam masing-masing soal sudah

terdapat ke empat indikator. Berikut soal yang digunakan penulis:

- 1) Seorang arsitek ingin merancang taman yang berbentuk daerah di bawah kurva $y = x^2 - 4x + 5$, dan di atas sumbu- x , dari $x = 1$ hingga $x = 4$. Ia ingin mengetahui luas taman tersebut agar dapat memperkirakan jumlah rumput yang dibutuhkan untuk menutup seluruh area. Tentukan luas daerah tersebut!
- 2) Seorang petani sedang mengukur luas sebuah ladang yang bentuk tepinya mengikuti grafik dari fungsi $f(x) = 2x$, dimulai dari titik $x = 0$ hingga titik $x = n$. Setelah dihitung, luas ladang yang berada dibawah kurva tersebut dari $x = 0$ sampai $x = n$ adalah 4 satuan luas. Berdasarkan informasi tersebut, tentukan panjang ladang tersebut, yaitu nilai dari n .

2. Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

Instrumen ini terdiri dari enam butir soal uraian, dimana per butir soal terdapat satu indikator pemahaman konsep. Berikut pedoman skor kemampuan pemahaman konsep.

Tabel 3.5 Pedoman Skor Kemampuan Pemahaman Konsep

Aspek Yang Dinilai	Keterangan	Nilai
Menyatakan ulang sebuah konsep	Tidak menjawab.	0
	Terdapat jawaban namun tidak menyatakan ulang sebuah konsep	1
	Terdapat jawaban namun hanya menguraikan sebagian	2
	Terdapat jawaban dan menguraikan seluruh jawaban dengan tepat	3
	Terdapat jawaban dan menguraikan seluruh jawaban dengan tepat sesuai konsep	4
Mengklasifikasi objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.	Tidak menjawab.	0
	Terdapat pilihan jawaban dalam mengemukakan objek menurut sifat tertentu sesuai dengan	1

	konsepnya.	
	Terdapat pilihan jawaban yang tidak mengemukakan objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.	2
	Terdapat pilihan jawaban yang benar serta mengemukakan objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.	3
	Terdapat pilihan jawaban yang benar dan menguraikan seluruh jawaban dengan tepat sesuai dengan objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.	4
Memberi contoh	Tidak menjawab.	0

dan non contoh dari konsep.	Menjawab tetapi seluruh jawaban salah.	1
	Menjawab tetapi sebagian jawaban salah.	2
	Menjawab dengan benar, tetapi tidak lengkap.	3
	Menjawab dengan benar dan lengkap	4
Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis.	Tidak menjawab.	0
	Menjawab tetapi seluruh jawaban salah.	1
	Menjawab tetapi sebagian jawaban salah.	2
	Menjawab dengan benar, tetapi tidak lengkap.	3
	Menjawab dengan benar dan lengkap	4
Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu	Tidak menjawab.	0
	Menjawab tetapi seluruh jawaban salah.	1
	Menjawab tetapi sebagian jawaban salah.	2

	Menjawab dengan benar, tetapi tidak lengkap.	3
	Menjawab dengan benar dan lengkap	4
Mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.	Tidak menjawab.	0
	Menjawab tetapi seluruh jawaban salah.	1
	Menjawab tetapi sebagian jawaban salah.	2
	Menjawab dengan benar, tetapi tidak lengkap.	3
	Menjawab dengan benar dan lengkap	4

(Sumber: Nuriza Susanti, 2021)

Dari rubrik penskoran di atas peneliti menggunakan 6 soal uraian untuk mengetahui hasil dari pemahaman konsep. Berikut ini soal yang digunakan peneliti:

- 1) Seorang pelukis ingin melukis langit senja pada bagian dinding berbentuk kurva di sebelah kiri bidang lukisannya. Bidang tersebut berbentuk parabola yang mengikuti fungsi $y = -x^2 + 9$. Dia ingin mewarnai bagian kurva yang berada di

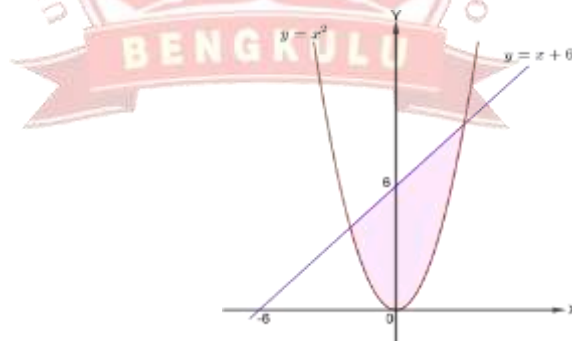
kuadran II, yaitu antara $x = -3$ dan $x = 0$, dan dibatasi oleh sumbu- x (bagian bawah dari daerah tersebut). Tentukan luas bidang yang akan diwarnai oleh pelukis tersebut menggunakan konsep integral.

2) Perhatikan gambar dibawah ini!

a.



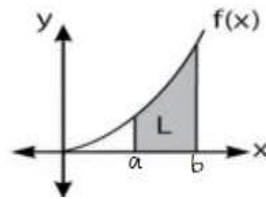
b.



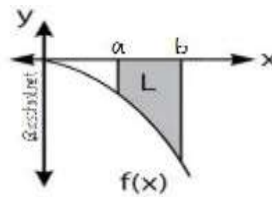
Dari gambar di atas, buatlah kalimat matematikanya dengan benar!

3) Perhatikan gambar di bawah ini!

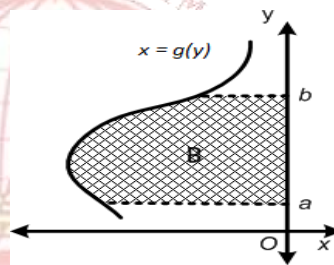
a.



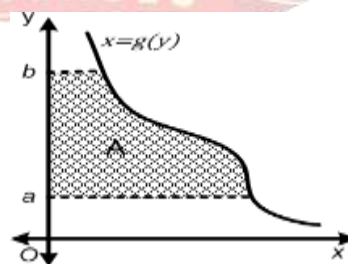
b.



c.



d.



Dari gambar diatas tuliskan rumus luas daerahnya!

- 4) Diketahui integral dari fungsi $f(x) = 4 - x^2$ terhadap x , memiliki batas bawah $x = -2$ dan batas atas $x = 2$, menyatakan

luas daerah dibawah kurva fungsi tersebut terhadap sumbu x . Dari pernyataan diatas coba tuliskan dalam bentuk kalimat matematika yang benar dan gambarkan!

- 5) Hitunglah luas daerah yang dibatasi oleh kurva $(x) = x^2$ dan garis $y = 4$ pada interval $x \in [0,2]$.
- 6) Sebuah tangki air diisi oleh keran otomatis. Laju aliran air ke dalam tangki berubah terhadap waktu dan dinyatakan oleh fungsi: $(t) = 3t^2 + 2$ (liter per menit). Dengan t adalah waktu dalam menit setelah keran dibuka. Hitunglah jumlah total air yang masuk ke dalam tangki selama 4 menit pertama.

H. TEKNIK ANALISIS DATA

Menurut (Joko Subando, 2021) “Dalam penelitian kuantitatif, analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan”.

Teknik analisis data yang peneliti gunakan adalah teknik analisis regresi linier berganda, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Uji Kualitas Data

Uji kualitas data adalah suatu uji yang disyariatkan dalam penelitian dengan instrumen kuesioner. Tujuan uji kualitas data adalah agar data yang diperoleh dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya dan untuk mengetahui apakah data yang digunakan valid dan reliable sebab kebenaran data yang diolah sangat menentukan kualitas hasil penelitian. Uji kualitas data ini terdiri dari:

a. Uji Validitas

Validitas atau kesahihan adalah menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur mampu untuk mengukur apa yang ingin diukur. Suatu instrumen pengukuran dikatakan valid jika instrument mampu untuk mengukur sesuatu dengan tepat apa yang hendak diukur. Jika r_{hitung} dengan r_{tabel} yaitu dengan taraf signifikansi 0,05. Apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan tidak valid dan apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan valid (Budi Setiawan, 2015).

b. Uji Reliabilitas

Suatu penelitian dikatakan reliabel jika pengukurannya konsisten dan cermat akurat. Jadi uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur, sehingga hasil suatu pengukuran dapat dipercaya.

2. Uji Asumsi Dasar

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan untuk menguji normal atau tidaknya sebaran data yang dianalisis. Penyebaran data artinya bagaimana data tersebut tersebar antara nilai paling tinggi sampai nilai paling rendah, serta variabelitas yang terdapat di dalamnya.

Penelitian ini untuk mengetahui apakah data yang telah dikumpulkan tersebut berdistribusi normal atau tidaknya. Normalitas data dihitung dengan bantuan SPSS. Penguji normalitas data diperoleh dalam penelitian menggunakan langkah-langkah pengujian dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, yaitu:

- a) Buka file Normalitas
- b) Pilih Analyze- Nonparametric Test- Legacy Dialogs-1- Sample K-S
- c) Masukkan variabel ke dalam Test Variable List
- d) Aktifkan kotak cek pada Test Distribution dengan pilihan Normal
- e) Klik Ok.

Jika nilai $\text{Sig} < 0,05$ maka data tersebut berdistribusi tidak normal.

Jika nilai $\text{Sig} \geq 0,05$ maka data tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homegenitas adalah prosedur uji statistik yang dilakukan untuk mengetahui apakah kedua data itu homogen atau tidak, mempunyai varian yang sama atau tidak. Adapun pengambilan keputusan berpedoman pada ketentuan berikut.

- a) Apabila kemungkinana nilai $\text{sig.} < 0,05$ artinya variabel dari dua atau lebih kelompok populasi atau sampel data yaitu tidak homogeny.
- b) Apabila kemungkinana nilai $\text{sig.} > 0,05$ artinya variabel dari dua atau lebih kelompok populasi atau sampel data yaitu homogen.

c. Uji Linieritas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah hubungan dua variabel penelitian memiliki hubungan linier atau tidak linier. Dengan dasar pengambilan keputusan apabila nilai linierity kurang dari 0,05, maka variabel memiliki hubungan yang linier dan sebaliknya. Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui nilai $\text{sig} = 0,000$ ($\text{sig} < 0,05$), artinya data memiliki hubungan yang linier.

3. Uji Asumsi Klasik

a. Uji Normalitas Residual

Uji normalitas residual merupakan salah satu bagian dari uji asumsi klasik yang harus dipenuhi dalam analisis regresi linear. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah residual (kesalahan prediksi). Uji normalitas residual penting karena regresi linear menggunakan uji statistik parametrik (uji t dan uji F) yang validitasnya sangat bergantung pada terpenuhinya asumsi ini. Apabila residual menyebar normal, maka model regresi yang digunakan dapat dikatakan baik dan layak untuk dilakukan pengujian hipotesis. Kriteria pengambilan keputusan:

Jika nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05 \rightarrow$ residual berdistribusi normal.

Jika nilai signifikansi (Sig.) $\leq 0,05 \rightarrow$ residual tidak berdistribusi normal.

b. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji dalam model regresi ditemukan adanya kolerasi antar variabel-variabel bebas. Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi diantar variabel independen. Jika variabel bebas saling berkorelasi, maka variabel ini tidak orthogonal. Variabel orthogonal

adalah variabel beba yang nilai korelasi anatar sesame variabel bebas ama dengan nol (Dhiah Maharani, 2010).

Dalam penelitian ini teknik untuk mendeteksi ada atau tidaknya multikolinearitas didalam model regresi adalah melihat dari nilai *Variance Inflantion Faktor (VIF)*, dan nilai *tolerance*. Apabila nilai *tolerance* mendekati 1, serta VIF disekitar angka 1 serta tidak lebih dari 10, maka dapat disimpulkan tidak terjadi multikolinearitas antara variabel bebas dalam model regresi.

c. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varians residual antar pengamatan. Model regresi yang baik adalah yang memenuhi asumsi **homoskedastisitas**, yaitu varians residual bersifat konstan. Pengujian dapat dilakukan dengan metode grafik (scatterplot antara residual dan nilai prediksi) maupun uji statistik seperti uji Glejser, Breusch-Pagan, atau White. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka dapat disimpulkan tidak terjadi heteroskedastisitas, sehingga model layak digunakan.

d. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan atau korelasi antara residual pada periode tertentu dengan residual pada periode sebelumnya. Autokorelasi biasanya muncul pada data runtut waktu (time series) dan dapat menyebabkan hasil estimasi regresi menjadi tidak valid. Pengujian autokorelasi umumnya dilakukan dengan **uji Durbin-Watson (DW Test)**. Nilai DW yang mendekati 2 menunjukkan tidak terjadi autokorelasi, sedangkan nilai yang mendekati 0 atau 4 mengindikasikan adanya autokorelasi positif atau negatif.

4. Persamaan Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda dilakukan terhadap model lebih dari satu variabel bebas, untuk mengetahui sejauh mana pengaruhnya terhadap variabel terikat. Persamaan regresi linear berganda yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$Y = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

Keterangan:

Y = Kemampuan Pemecahan Masalah

a = Bilangan Konstanta

b = Koefisien Arah Regresi

X₁ = Aplikasi *Photomath*

X₂ = Kemampuan Pemahaman Konsep

5. Uji Hipotesis

a. Uji t

Uji t digunakan untuk menguji apakah variabel X_1 dan X_2 secara parsial berpengaruh terhadap variabel Y. Apabila nilai $t_{hitung} \geq$ nilai t_{tabel} dengan tingkat signifikan 5% ($\alpha = 0,05$), itu berarti kita menerima hipotesis alternatif yang menyatakan bahwa suatu variabel independen secara individual mempengaruhi variabel dependen. Uji ini dapat sekaligus digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh masing-masing variabel independen tersebut yang mempengaruhi variabel dependen, dengan melihat nilai-nilai t masing-masing variabel. Berdasarkan nilai t, maka dapat diketahui variabel independen mana yang dominan mempengaruhi variabel dependen.

b. Uji F

Uji F digunakan untuk menguji pengaruh variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Dalam penelitian ini pengujian hipotesis secara simultan dimaksudkan untuk mengukur besarnya pengaruh kualitas produk, harga secara bersama-sama terhadap keputusan pembelian. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} pada derajat kesalahan 5% ($\alpha = 0,05$). Apabila $F_{hitung} >$ dari nilai F_{tabel} , maka variabel bebasnya secara simultan

memberikan pengaruh yang bermakna terhadap variabel terikat.

6. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Pengujian koefisien determinasi ini dilakukan dengan maksud mengukur kemampuan model dalam menerangkan seberapa pengaruh variabel independen secara bersama-sama (stimultan) mempengaruhi variabel dependen yang dapat diindikasikan oleh nilai adjusted R – Squared. Koefisien determinasi menunjukkan sejauh mana kontribusi variabel bebas dalam model regresi mampu menjelaskan variasi dari variabel terikatnya. Koefisien determinasi dapat dilihat melalui nilai R-square (R^2) pada tabel Model Summary.

Nilai koefisien determinasi yang kecil memiliki arti bahwa kemampuan variabel–variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen sangat terbatas, Sebaliknya jika nilai mendekati 1 (satu) dan menjauhi 0 (nol) memiliki arti bahwa variabel–variabel independen memiliki kemampuan memberikan semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel dependen. Uji koefisien determinasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar variabel endogen secara simultan mampu menjelaskan variabel eksogen.

Semakin tinggi nilai R^2 berarti semakin baik model prediksi dari model penelitian yang diajukan. Uji koefisien determinasi (R^2) dilakukan untuk menentukan dan memprediksi seberapa besar atau penting kontribusi pengaruh yang diberikan oleh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Nilai koefisien determinasi yaitu antara 0 dan 1.

Jika nilai mendekati 1, artinya variabel independen memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel dependen. Namun, jika nilai R^2 semakin kecil, artinya kemampuan variabel-variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen cukup terbatas.

