



Research Article

Best Practices Dalam Pengumpulan Data dan Penyusunan Instrumen: Panduan Aplikatif Untuk Peneliti Kuantitatif

Ahmad Abdullah Faqih¹, Nashrullah²

1. Pascasarjana Universitas Kiai Abdullah Faqih, Indonesia

2. Pascasarjana Universitas Kiai Abdullah Faqih, Indonesia

E-mail; ahmadabdullahfaqih67@gmail.com

Copyright © 2026 by Authors, Published by **INTERDISIPLIN: Journal of Qualitative and Quantitative Research**. This is an open access article under the CC BY License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Received : January 19, 2026

Revised : February 15, 2026

Accepted : March 13, 2026

Available online : April 01, 2026

How to Cite: Ahmad Abdullah Faqih, & Nashrullah, N. (2026). Best Practices in Data Collection and Instrument Development: An Applicative Guide for Quantitative Researchers. *INTERDISIPLIN: Journal of Qualitative and Quantitative Research*, 3(2), 120-139. <https://doi.org/10.61166/interdisiplin.v3i2.150>

Best Practices in Data Collection and Instrument Development: An Applicative Guide for Quantitative Researchers

Abstract. Quantitative research requires appropriate data collection techniques and quality research instruments to produce valid and reliable findings. The purpose of this study is to describe various data collection techniques in quantitative research along with the systematic process of developing research instruments that meet psychometric standards. This research uses a literature review method by comprehensively analyzing research methodology literature from various credible academic sources, including research methodology textbooks and indexed scientific journal articles. Data analysis was conducted using content analysis methods with a thematic approach to identify main themes related to data collection techniques and the development of quantitative research

instruments. The research results show that quantitative data collection techniques include surveys, experiments, structured observations, and the use of secondary data, where the selection of appropriate techniques must be adjusted to population characteristics, types of information needed, and available resources. Quality research instruments must meet validity criteria that ensure the instrument measures the intended construct and reliability that guarantees measurement consistency. The instrument development process involves systematic stages from conceptual and operational definition of variables, clear item writing, content validation by experts, instrument testing, to psychometric analysis using appropriate statistical techniques. Contemporary challenges in quantitative research include adaptation to digital transformation through online surveys, utilization of big data, handling declining response rates, and ethical considerations regarding privacy and informed consent. This research concludes that the integration of methodological rigor, technological innovation, and ethical sensitivity is key to producing quantitative research that is not only technically valid and reliable, but also socially responsible and capable of making meaningful contributions to the development of knowledge and evidence-based decision making.

Keywords: data collection techniques, research instruments, quantitative research, validity, reliability

Abstrak. Penelitian kuantitatif memerlukan teknik pengumpulan data yang tepat dan instrumen penelitian yang berkualitas untuk menghasilkan temuan yang valid dan reliabel. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguraikan berbagai teknik pengumpulan data dalam penelitian kuantitatif beserta proses sistematis penyusunan instrumen penelitian yang memenuhi standar psikometrik. Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur (literature review) dengan menganalisis secara komprehensif literatur metodologi penelitian dari berbagai sumber akademik kredibel, meliputi buku teks metodologi penelitian dan artikel jurnal ilmiah terindeks. Analisis data dilakukan menggunakan metode analisis konten dengan pendekatan tematik untuk mengidentifikasi tema-tema utama terkait teknik pengumpulan data dan penyusunan instrumen penelitian kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik pengumpulan data kuantitatif mencakup survei, eksperimen, observasi terstruktur, dan pemanfaatan data sekunder, di mana pemilihan teknik yang tepat harus disesuaikan dengan karakteristik populasi, jenis informasi yang dibutuhkan, dan sumber daya yang tersedia. Instrumen penelitian yang berkualitas harus memenuhi kriteria validitas yang memastikan instrumen mengukur konstruk yang dimaksud dan reliabilitas yang menjamin konsistensi pengukuran. Proses penyusunan instrumen melibatkan tahapan sistematis mulai dari definisi konseptual dan operasional variabel, penulisan item yang jelas, validasi konten oleh ahli, uji coba instrumen, hingga analisis psikometrik menggunakan teknik statistik yang tepat. Tantangan kontemporer dalam penelitian kuantitatif mencakup adaptasi terhadap transformasi digital melalui survei daring, pemanfaatan big data, penanganan penurunan tingkat respons, serta pertimbangan etis terkait privasi dan informed consent. Kesimpulan penelitian ini menekankan bahwa integrasi antara rigor metodologis, inovasi teknologi, dan sensitivitas etis menjadi kunci untuk menghasilkan penelitian kuantitatif yang tidak hanya valid dan reliabel secara teknis, tetapi juga bertanggung jawab secara sosial dan mampu memberikan kontribusi bermakna bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan pengambilan keputusan berbasis bukti.

Kata kunci: teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, penelitian kuantitatif, validitas, reliabilitas

PENDAHULUAN

Penelitian kuantitatif merupakan pendekatan penelitian ilmiah yang menekankan pengukuran variabel secara sistematis, objektif, dan terstruktur melalui penggunaan data numerik yang dapat dikuantifikasi dan dianalisis dengan metode statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis, mengidentifikasi pola hubungan

antarvariabel, serta menghasilkan generalisasi temuan dari sampel kepada populasi yang lebih luas.¹ Paradigma penelitian kuantitatif berakar pada tradisi positivisme yang dikembangkan oleh Auguste Comte pada abad ke-19, yang menekankan pentingnya observasi empiris, pengukuran objektif, dan verifikasi melalui metode ilmiah sebagai landasan untuk menghasilkan pengetahuan yang valid dan reliabel tentang fenomena sosial dan alam.² Karakteristik fundamental yang membedakan penelitian kuantitatif dari pendekatan penelitian lainnya meliputi: pertama, penggunaan desain penelitian yang terstruktur dan ditentukan secara a priori sebelum pengumpulan data dimulai, yang mencakup penetapan variabel penelitian, hipotesis, populasi dan sampel, serta prosedur pengumpulan dan analisis data secara rinci; kedua, penggunaan instrumen pengukuran yang baku dan terstandarisasi seperti kuesioner, tes, atau skala yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan konsistensi pengukuran; ketiga, penggunaan sampel yang representatif yang dipilih melalui teknik probability sampling untuk memungkinkan generalisasi temuan kepada populasi; keempat, analisis data menggunakan teknik statistik baik deskriptif maupun inferensial untuk mengidentifikasi pola, hubungan, atau perbedaan antarvariabel; serta kelima, orientasi pada pengujian teori atau hipotesis yang telah dirumuskan berdasarkan kerangka teoretis yang ada, dengan tujuan mengkonfirmasi, memodifikasi, atau menolak proposisi teoretis tersebut.³

Pendekatan kuantitatif telah diterapkan secara luas dalam berbagai disiplin ilmu dan bidang praktis, yang mencerminkan fleksibilitas dan utilitas metodologi ini dalam menjawab beragam pertanyaan penelitian yang memerlukan bukti empiris yang terukur dan dapat digeneralisasi. Dalam bidang pendidikan, penelitian kuantitatif digunakan untuk mengevaluasi efektivitas metode pembelajaran, mengukur prestasi akademik siswa, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi belajar, serta menguji hubungan antara variabel-variabel seperti gaya mengajar, lingkungan kelas, dan hasil belajar, yang hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan kebijakan pendidikan dan intervensi pedagogis yang berbasis bukti (evidence-based).⁴ Dalam konteks ilmu sosial, penelitian kuantitatif dimanfaatkan untuk menganalisis fenomena sosial seperti pola migrasi, stratifikasi sosial, perilaku politik, sikap publik terhadap isu-isu kontemporer, serta dinamika perubahan sosial, dengan menggunakan survei skala besar, analisis data sensus, atau studi longitudinal yang memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi tren temporal dan pola hubungan kausal antara variabel-variabel sosial.⁵ Di bidang ekonomi dan bisnis, metode kuantitatif digunakan untuk melakukan riset pasar, menganalisis perilaku konsumen, mengevaluasi kinerja perusahaan, memprediksi tren ekonomi makro, serta menguji teori-teori ekonomi

¹ John W dan J. David Creswell Creswell, *Research Designs. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 5th Edition* (Thousand Oaks: SAGE Publications, 2018).

² Alan Bryman, *Social Research Methods. 5th Edition* (Oxford: Oxford university press, 2016).

³ Earl R Babbie, *The Practice of Social Research. 15th Edition*. (Boston: Cengage Learning, 2020).

⁴ David Kaplan, *The SAGE Handbook of Quantitative Methodology for the Social Sciences* (Thousand Oaks: Sage Publications, 2004).

⁵ Norman K Denzin and Yvonna S Lincoln, *The SAGE Handbook of Qualitative Research. 5th Edition* (Thousand Oaks: SAGE Publication, 2018).

melalui model ekonometrik yang sophisticated, yang memberikan landasan empiris untuk pengambilan keputusan strategis oleh pelaku bisnis dan pembuat kebijakan ekonomi.⁶ Sementara itu, dalam bidang kesehatan masyarakat dan kedokteran, penelitian kuantitatif memainkan peran krusial dalam uji klinis (clinical trials), studi epidemiologi untuk mengidentifikasi faktor risiko penyakit, evaluasi program intervensi kesehatan, serta analisis determinan kesehatan populasi, di mana ketepatan pengukuran dan kemampuan untuk mengendalikan variabel confounding menjadi sangat penting untuk memastikan validitas internal dan eksternal temuan penelitian yang akan digunakan sebagai dasar praktik medis dan kebijakan kesehatan publik.⁷

Keberhasilan penelitian kuantitatif dalam menghasilkan temuan yang valid, reliabel, dan dapat dipercaya sangat bergantung pada dua aspek metodologis yang fundamental, yaitu teknik pengumpulan data yang tepat dan kualitas instrumen penelitian yang digunakan, yang secara bersama-sama menentukan sejauh mana data yang dikumpulkan dapat merepresentasikan konstruk teoretis yang diteliti dan populasi yang menjadi target generalisasi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian kuantitatif mencakup berbagai metode seperti survei (baik tatap muka, telepon, maupun daring), eksperimen terkontrol, observasi terstruktur, penggunaan data sekunder dari basis data administratif atau statistik resmi, serta kombinasi dari berbagai teknik (mixed-mode data collection), di mana pemilihan teknik yang tepat harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti karakteristik populasi penelitian, aksesibilitas responden, sumber daya yang tersedia (waktu, biaya, tenaga), serta jenis informasi yang ingin dikumpulkan.⁸

Sementara itu, instrumen penelitian yang dapat berupa kuesioner, skala sikap (seperti skala Likert atau skala semantik diferensial), tes standar, atau lembar observasi berfungsi sebagai alat untuk mengoperasionalkan variabel-variabel konseptual menjadi indikator-indikator yang dapat diukur secara empiris, dan oleh karena itu, instrumen yang berkualitas harus memenuhi kriteria psikometrik yang ketat, khususnya validitas (sejauh mana instrumen mengukur apa yang seharusnya diukur) dan reliabilitas (konsistensi hasil pengukuran apabila instrumen digunakan secara berulang dalam kondisi yang sama).⁹ Proses penyusunan instrumen penelitian melibatkan serangkaian tahapan sistematis yang meliputi: definisi konseptual dan operasional variabel berdasarkan kajian literatur dan kerangka teoretis, penulisan item atau pertanyaan yang jelas dan tidak ambigu dengan memperhatikan prinsip-prinsip konstruksi item, uji validitas konten melalui penilaian ahli (expert judgment), uji coba instrumen (pilot testing) pada sampel kecil untuk mengidentifikasi masalah dalam pemahaman atau administrasi, analisis item untuk mengevaluasi daya

⁶ William G Zikmund et al., *Business Research Methods. 9th Edition, South-Western: John Wiley and Sons Inc* (Boston: Cengage Learning, 2013).

⁷ Kenneth F Schulz, Douglas G Altman, and David Moher, "CONSORT 2010 Statement: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomised Trials," *BMC Medicine* 8, no. 1 (2010): 18.

⁸ Don A Dillman, Jolene D Smyth, and Leah Melani Christian, *Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method. 4th Edition* (Hoboken: Wiley, 2014).

⁹ Robert F DeVellis and Carolyn T Thorpe, *Scale Development: Theory and Applications. 4th Edition* (Thousand Oaks: Sage publications, 2021).

diskriminasi dan tingkat kesulitan, serta uji validitas konstruk dan reliabilitas menggunakan teknik statistik seperti analisis faktor dan koefisien alfa Cronbach.¹⁰ Kegagalan dalam memastikan kualitas teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian dapat mengakibatkan berbagai jenis kesalahan pengukuran (measurement error), termasuk kesalahan sistematis yang mengancam validitas dan kesalahan acak yang mengurangi reliabilitas, yang pada gilirannya akan menghasilkan temuan penelitian yang bias, tidak konsisten, dan tidak dapat digeneralisasi, sehingga menghambat pengembangan pengetahuan ilmiah yang akurat dan pengambilan keputusan berbasis bukti yang efektif.¹¹

Di era kontemporer yang ditandai oleh transformasi teknologi digital dan perubahan sosial yang cepat, penelitian kuantitatif menghadapi sejumlah tantangan metodologis dan etis yang signifikan yang memerlukan adaptasi dan inovasi dalam praktik pengumpulan data dan penyusunan instrumen penelitian.

Pertama, pergeseran dari survei konvensional yang dilakukan melalui wawancara tatap muka atau melalui pos ke survei daring (online surveys) dan survei berbasis aplikasi mobile telah mengubah lanskap pengumpulan data secara fundamental, yang di satu sisi menawarkan keuntungan dalam hal efisiensi biaya, kecepatan pengumpulan data, kemudahan dalam menjangkau populasi yang tersebar geografis, dan fleksibilitas dalam desain survei yang interaktif dan multimedia, namun di sisi lain menimbulkan masalah baru seperti kesenjangan digital (digital divide) yang dapat menyebabkan bias seleksi ketika segmen populasi tertentu tidak memiliki akses internet atau literasi digital yang memadai, masalah privasi dan keamanan data dalam penyimpanan dan transmisi data sensitif secara elektronik, serta tantangan dalam memastikan kualitas data mengingat kurangnya kontrol terhadap konteks pengisian survei dan potensi responden untuk memberikan jawaban yang tidak serius atau acak (satisficing behavior).¹²

Kedua, meningkatnya ketersediaan dan penggunaan big data yaitu kumpulan data yang sangat besar, kompleks, dan beragam yang dihasilkan secara otomatis dari berbagai sumber digital seperti media sosial, transaksi elektronik, sensor IoT (Internet of Things), dan catatan administratif membuka peluang baru untuk penelitian kuantitatif dalam menganalisis perilaku manusia dan fenomena sosial pada skala yang belum pernah terjadi sebelumnya, namun juga menghadirkan tantangan metodologis yang unik seperti masalah representativitas data (mengingat big data sering kali bersifat non-probability samples yang tidak dapat secara langsung digeneralisasi ke populasi), masalah validitas konstruk karena data yang tersedia mungkin tidak secara langsung mengukur konstruk teoretis yang diminati peneliti, kompleksitas dalam pengolahan dan analisis data yang memerlukan keterampilan komputasi dan statistik yang tinggi, serta isu etis terkait persetujuan yang

¹⁰ Samuel Messick, "Validity of Psychological Assessment: Validation of Inferences from Persons' Responses and Performances as Scientific Inquiry into Score Meaning," *American Psychologist* 50, no. 9 (1995): 741-49.

¹¹ Paul P Biemer and Lars E Lyberg, *Introduction to Survey Quality* (Hoboken: John Wiley & Sons, 2003).

¹² Mick P Couper, "Web Surveys: A Review of Issues and Approaches," *The Public Opinion Quarterly* 64, no. 4 (2000): 464-94.

terinformasi (informed consent) ketika data dikumpulkan tanpa kesadaran eksplisit individu.¹³

Ketiga, fenomena penurunan tingkat respons (response rate) dalam survei yang telah diamati secara konsisten dalam beberapa dekade terakhir di berbagai negara dan konteks penelitian, yang disebabkan oleh faktor-faktor seperti meningkatnya kelelahan survei (survey fatigue) di kalangan masyarakat, kekhawatiran tentang privasi dan penyalahgunaan data, serta kesibukan hidup modern, menimbulkan ancaman serius terhadap representativitas sampel dan validitas temuan penelitian, terutama ketika responden yang bersedia berpartisipasi secara sistematis berbeda dari mereka yang menolak (nonresponse bias), sehingga memerlukan strategi inovatif untuk meningkatkan partisipasi seperti penggunaan insentif, personalisasi komunikasi dengan responden, desain survei yang lebih pendek dan menarik, serta penerapan teknik statistik untuk mengatasi nonresponse bias melalui pembobotan atau imputasi data.¹⁴

Keempat, isu integritas penelitian dan manipulasi data telah menjadi perhatian yang semakin meningkat dalam komunitas ilmiah, yang dimanifestasikan dalam berbagai bentuk seperti fabrikasi data (membuat data yang tidak pernah dikumpulkan), falsifikasi data (mengubah atau memanipulasi data untuk mendukung hipotesis yang diinginkan), p-hacking (melakukan analisis statistik berulang kali dengan berbagai cara hingga menemukan hasil yang signifikan secara statistik), HARKing (Hypothesizing After Results are Known), serta kegagalan untuk melaporkan hasil negatif atau tidak signifikan, yang semuanya mengancam kredibilitas penelitian kuantitatif dan kepercayaan publik terhadap sains, sehingga mendorong gerakan untuk meningkatkan transparansi dan replikabilitas penelitian melalui praktik-praktik seperti pra-registrasi rencana analisis, berbagi data dan kode analisis secara terbuka, serta penerapan standar pelaporan yang ketat.¹⁵

Mengingat kompleksitas tantangan metodologis dan etis yang dihadapi penelitian kuantitatif kontemporer sebagaimana diuraikan di atas, kajian yang komprehensif dan mendalam tentang teknik pengumpulan data dan penyusunan instrumen penelitian kuantitatif menjadi semakin relevan dan urgen untuk memastikan bahwa penelitian yang dilakukan dapat menghasilkan temuan yang memiliki validitas tinggi, reliabilitas yang terjamin, serta mematuhi standar etika penelitian yang ketat di tengah perubahan zaman yang dinamis. Kajian semacam ini memiliki beberapa tujuan penting: pertama, memberikan pemahaman yang mendalam tentang berbagai teknik pengumpulan data kuantitatif baik yang konvensional maupun yang inovatif beserta kelebihan, keterbatasan, dan konteks aplikasi yang tepat untuk masing-masing teknik, sehingga peneliti dapat membuat keputusan yang terinformasi dalam memilih metode yang paling sesuai dengan

¹³ Rob Kitchin, *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences* (London: SAGE Publication, 2014).

¹⁴ Roger Tourangeau, Frederick G Conrad, and Mick P Couper, *The Science of Web Surveys* (Oxford: Oxford University Press, 2013).

¹⁵ Brian A Nosek, Jeffrey R Spies, and Matt Motly, "Scientific Utopia: II. Restructuring Incentives and Practices to Promote Truth Over Publishability," *Perspectives on Psychological Science* 7, no. 6 (2012): 615–31.

pertanyaan penelitian, karakteristik populasi, dan sumber daya yang tersedia; kedua, menguraikan secara sistematis prinsip-prinsip dan prosedur praktis dalam penyusunan instrumen penelitian yang berkualitas, mulai dari konseptualisasi dan operasionalisasi variabel, penulisan item yang efektif, hingga pengujian validitas dan reliabilitas instrumen, dengan memperhatikan perkembangan terkini dalam teori pengukuran dan psikometri; ketiga, mengidentifikasi dan menganalisis tantangan metodologis kontemporer dalam pengumpulan data dan pengukuran, serta menawarkan strategi dan solusi praktis untuk mengatasinya, termasuk adaptasi teknik-teknik tradisional untuk konteks digital, pemanfaatan teknologi baru untuk meningkatkan kualitas data, dan penerapan pendekatan inovatif untuk meningkatkan tingkat respons dan mengurangi bias; serta keempat, menekankan pentingnya pertimbangan etika dalam seluruh proses penelitian kuantitatif, mulai dari perancangan penelitian, pengumpulan data, hingga analisis dan diseminasi hasil, dengan mengacu pada prinsip-prinsip etika penelitian yang universal seperti menghormati otonomi partisipan, memastikan kerahasiaan dan privasi data, meminimalkan risiko dan memaksimalkan manfaat, serta memastikan keadilan dalam seleksi partisipan. Dengan demikian, kajian ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas praktik penelitian kuantitatif di berbagai disiplin ilmu, mendukung pengembangan pengetahuan ilmiah yang rigorous dan dapat dipercaya, serta memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan cara yang etis dan bertanggung jawab dalam konteks lanskap penelitian yang terus berevolusi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi literatur (*literature review*) yang menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk mengkaji teknik pengumpulan data dan penyusunan instrumen penelitian kuantitatif.¹⁶ Penelitian dilakukan melalui analisis komprehensif terhadap literatur metodologi penelitian dari berbagai sumber akademik yang kredibel, meliputi buku teks metodologi penelitian, jurnal ilmiah terindeks, dan publikasi ilmiah internasional yang membahas penelitian kuantitatif.

Prosedur pengumpulan data dilakukan melalui kajian pustaka (*library research*) dengan mengidentifikasi, mengumpulkan, dan menganalisis literatur yang relevan dengan topik penelitian.¹⁷ Sumber data primer berasal dari buku-buku rujukan standar metodologi penelitian kuantitatif seperti karya Creswell (2018), Babbie (2021), Bryman (2016), dan DeVellis & Thorpe (2021), serta artikel jurnal yang dipublikasikan dalam jurnal bereputasi seperti *American Psychologist*, *BMC Medicine*, *Psychometrika*, dan jurnal metodologi lainnya.¹⁸ Kriteria inklusi literatur mencakup relevansi dengan topik penelitian, kredibilitas sumber, dan kemutakhiran publikasi dengan prioritas pada literatur terbitan 10 tahun terakhir, meskipun beberapa referensi klasik yang fundamental tetap dimasukkan.

¹⁶ Creswell, *Research Designs. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 5th Edition.

¹⁷ Bryman, *Social Research Methods*. 5th Edition.

¹⁸ DeVellis and Thorpe, *Scale Development: Theory and Applications*. 4th Edition.

Analisis data dilakukan menggunakan metode analisis konten (*content analysis*) dengan pendekatan tematik.¹⁹ Literatur yang terkumpul dikaji secara mendalam untuk mengidentifikasi tema-tema utama terkait: (1) konsep dan karakteristik penelitian kuantitatif, (2) berbagai teknik pengumpulan data kuantitatif beserta kelebihan dan keterbatasannya, (3) proses penyusunan instrumen penelitian dari tahap konseptualisasi hingga pengujian psikometrik, (4) kriteria kualitas instrumen meliputi validitas dan reliabilitas, dan (5) tantangan kontemporer dalam pengumpulan data dan penyusunan instrumen di era digital.²⁰ Hasil analisis kemudian disintesis untuk menghasilkan deskripsi komprehensif dan sistematis mengenai teknik pengumpulan data dan penyusunan instrumen penelitian kuantitatif yang dapat menjadi panduan bagi peneliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Penelitian Kuantitatif

Penelitian kuantitatif memiliki sejumlah karakteristik fundamental yang membedakannya dari pendekatan penelitian lainnya dan menentukan keseluruhan proses penelitian mulai dari perancangan hingga penarikan kesimpulan. Ciri utama yang paling menonjol adalah penggunaan data numerik sebagai basis analisis, di mana fenomena yang diteliti dikuantifikasi melalui angka-angka yang memungkinkan pengukuran yang presisi, objektif, dan dapat direplikasi oleh peneliti lain.²¹ Berkaitan erat dengan hal ini adalah penggunaan instrumen terstandar yang telah melalui proses pengujian ketat untuk memastikan bahwa alat ukur yang digunakan memiliki kualitas psikometrik yang memadai, termasuk validitas (sejauh mana instrumen mengukur apa yang seharusnya diukur) dan reliabilitas (konsistensi hasil pengukuran), sehingga data yang dihasilkan dapat dipercaya dan bebas dari bias pengukuran yang sistematis.²² Karakteristik ketiga adalah penggunaan analisis statistik sebagai metode utama untuk mengolah, menginterpretasi, dan menarik inferensi dari data, yang mencakup statistik deskriptif untuk merangkum dan menggambarkan karakteristik data, serta statistik inferensial untuk menguji hipotesis dan membuat generalisasi dari sampel kepada populasi dengan tingkat kepercayaan tertentu yang dapat dikuantifikasi melalui nilai p-value dan interval kepercayaan.²³ Yang tidak kalah penting, penelitian kuantitatif bersifat deduktif, dalam arti bahwa penelitian dimulai dari kerangka teoretis atau model konseptual yang sudah ada, dari mana hipotesis-hipotesis spesifik diturunkan dan kemudian diuji secara empiris melalui pengumpulan dan analisis data, dengan tujuan untuk mengkonfirmasi, memodifikasi, atau menolak proposisi teoretis yang telah dirumuskan sebelumnya.²⁴

¹⁹ Denzin and Lincoln, *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. 5th Edition.

²⁰ Dillman, Smyth, and Christian, *Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method*. 4th Edition.

²¹ Creswell, *Research Designs. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 5th Edition.

²² DeVellis and Thorpe, *Scale Development: Theory and Applications*. 4th Edition.

²³ Babbie, *The Practice of Social Research*. 15th Edition.

²⁴ Bryman, *Social Research Methods*. 5th Edition.

Akhirnya, hasil penelitian kuantitatif diharapkan dapat digeneralisasikan kepada populasi yang lebih luas di luar sampel yang diteliti, yang dimungkinkan melalui penggunaan teknik probability sampling yang memastikan bahwa setiap anggota populasi memiliki probabilitas yang diketahui untuk terpilih menjadi sampel, serta ukuran sampel yang memadai berdasarkan perhitungan statistik power analysis untuk mendeteksi efek yang signifikan jika efek tersebut memang ada dalam populasi.²⁵

Karakteristik-karakteristik tersebut memiliki implikasi metodologis yang signifikan dan menuntut perhatian khusus dalam pelaksanaan penelitian kuantitatif. Pertama dan terutama, penggunaan data numerik dan instrumen terstandar menuntut adanya teknik pengumpulan data yang sistematis, terstruktur, dan mengikuti protokol yang telah ditetapkan secara ketat untuk meminimalkan variasi yang tidak dikehendaki dalam proses pengumpulan data yang dapat mengancam validitas penelitian.²⁶ Selain itu, instrumen penelitian yang digunakan baik berupa kuesioner, tes, skala, maupun lembar observasi harus memenuhi standar validitas dan reliabilitas yang tinggi, karena kesalahan dalam penyusunan instrumen atau pemilihan teknik pengumpulan data yang tidak tepat akan berdampak langsung dan serius pada kualitas hasil penelitian, termasuk menghasilkan temuan yang bias, tidak konsisten, atau bahkan menyesatkan yang dapat mengarah pada kesimpulan yang salah dan keputusan kebijakan yang tidak tepat.²⁷ Dalam konteks ini, prinsip "garbage in, garbage out" menjadi sangat relevan, yang menekankan bahwa kualitas output atau hasil penelitian sangat bergantung pada kualitas input atau data yang dikumpulkan, sehingga investasi waktu dan upaya yang memadai dalam merancang instrumen penelitian yang berkualitas dan memilih teknik pengumpulan data yang tepat merupakan prasyarat fundamental untuk menghasilkan penelitian kuantitatif yang rigorous dan kredibel.²⁸ Lebih jauh, mengingat tujuan penelitian kuantitatif untuk menghasilkan temuan yang dapat digeneralisasi, maka kesalahan dalam sampling atau penggunaan instrumen yang tidak valid dan reliabel tidak hanya akan mempengaruhi temuan pada sampel yang diteliti, tetapi juga akan menghasilkan inferensi yang salah tentang populasi, yang dapat memiliki konsekuensi serius terutama ketika hasil penelitian digunakan sebagai dasar untuk pembuatan kebijakan publik atau intervensi praktis dalam bidang pendidikan, kesehatan, atau sosial.

Teknik Pengumpulan Data dalam Penelitian Kuantitatif

1. Angket atau Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang paling umum dan luas digunakan dalam penelitian kuantitatif di berbagai disiplin ilmu, yang didefinisikan sebagai seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis yang diajukan kepada

²⁵ Jacob Cohen, *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2nd Edition* (Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988).

²⁶ Dillman, Smyth, and Christian, *Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method. 4th Edition*.

²⁷ Biemer and Lyberg, *Introduction to Survey Quality*.

²⁸ Messick, "Validity of Psychological Assessment: Validation of Inferences from Persons' Responses and Performances as Scientific Inquiry into Score Meaning."

responden untuk memperoleh informasi tentang fakta, opini, sikap, perilaku, atau karakteristik lainnya.²⁹ Instrumen kuesioner dalam penelitian kuantitatif biasanya berisi sejumlah pertanyaan tertutup (closed-ended questions) dengan pilihan jawaban yang terstruktur dan telah ditentukan sebelumnya, yang memudahkan proses pengkodean dan analisis statistik, dengan format yang paling populer adalah skala Likert yang mengukur tingkat persetujuan atau frekuensi dengan menggunakan kategori-kategori ordinal seperti "sangat tidak setuju" hingga "sangat setuju" atau "tidak pernah" hingga "selalu", yang memungkinkan peneliti untuk mengkuantifikasi konstruk psikologis atau sikap yang bersifat laten.³⁰

Dalam konteks isu kontemporer, kuesioner semakin banyak dikembangkan dan diadministrasikan dalam bentuk daring (online surveys) menggunakan platform digital seperti Google Forms, SurveyMonkey, Qualtrics, atau LimeSurvey, yang menawarkan sejumlah keuntungan signifikan dibandingkan survei konvensional berbasis kertas, termasuk efisiensi biaya yang jauh lebih rendah karena eliminasi biaya pencetakan dan distribusi fisik, kecepatan dalam pengumpulan data yang dapat berlangsung dalam hitungan hari atau bahkan jam, jangkauan geografis yang luas tanpa batasan fisik, kemudahan dalam entri data karena respons langsung tersimpan dalam format digital, serta fleksibilitas dalam desain survei yang dapat mencakup logika percabangan (skip logic), randomisasi item, dan elemen multimedia.³¹ Meskipun demikian, survei daring juga menghadapi tantangan serius yang harus diantisipasi dan dimitigasi oleh peneliti. Tantangan pertama adalah rendahnya tingkat kejujuran atau keseriusan responden dalam mengisi survei daring, yang dapat dimanifestasikan dalam bentuk perilaku satisficing di mana responden memberikan jawaban yang minimal effort tanpa membaca pertanyaan dengan seksama, memberikan jawaban yang sama untuk semua item (straightlining), atau bahkan memberikan respons acak, yang dapat menghasilkan data berkualitas rendah.³² Tantangan kedua adalah bias sampel akibat keterbatasan akses teknologi dan literasi digital, yang dikenal sebagai digital divide, di mana segmen populasi tertentu—khususnya kelompok usia lanjut, berpendidikan rendah, atau berpenghasilan rendah—mungkin tidak memiliki akses internet yang memadai atau keterampilan untuk mengisi survei daring, sehingga sampel yang terkumpul tidak representatif terhadap populasi target dan mengancam validitas eksternal penelitian.³³

2. Tes

Tes merupakan teknik pengumpulan data kuantitatif yang digunakan untuk mengukur kemampuan, pengetahuan, keterampilan, atau karakteristik psikologis

²⁹ Floyd J Fowler Jr, *Survey Research Methods* (Thousand Oaks: SAGE Publication, 2014).

³⁰ Rensis Likert, "A Technique for the Measurement of Attitudes.," *Archives of Psychology* 22, no. 140 (1932): 1–55.

³¹ Messick, "Validity of Psychological Assessment: Validation of Inferences from Persons' Responses and Performances as Scientific Inquiry into Score Meaning."

³² Lee J Cronbach, "Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests," *Psychometrika* 16, no. 3 (1951): 297–334.

³³ Rex B Kline, *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (New York: Guilford publications, 2023).

responden secara objektif dan terstandar, yang biasanya terdiri dari serangkaian tugas, pertanyaan, atau stimulus yang harus dijawab atau direspon oleh subjek dalam kondisi yang terkontrol, dengan hasil yang dapat dikuantifikasi dalam bentuk skor yang mencerminkan tingkat konstruk yang diukur.³⁴ Dalam bidang pendidikan, yang merupakan domain utama penggunaan tes, terdapat berbagai jenis tes yang digunakan untuk tujuan yang berbeda, termasuk tes prestasi (achievement tests) untuk mengukur penguasaan materi pembelajaran, tes kemampuan (ability tests) untuk mengukur potensi kognitif, tes diagnostik untuk mengidentifikasi kelemahan spesifik dalam pembelajaran, dan tes kesiapan untuk menilai kesiapan siswa untuk mengikuti program pembelajaran tertentu.³⁵ Perkembangan teknologi informasi telah membawa transformasi signifikan dalam administrasi tes, dengan tes berbasis komputer (computer-based test atau CBT) semakin banyak digunakan menggantikan tes konvensional berbasis kertas (paper-based test), yang menawarkan keuntungan dalam hal efisiensi administrasi, penilaian otomatis yang cepat dan objektif terutama untuk item pilihan ganda, kemampuan untuk mengimplementasikan computer adaptive testing (CAT) di mana tingkat kesulitan item menyesuaikan dengan kemampuan peserta tes untuk estimasi kemampuan yang lebih presisi, serta kemudahan dalam penyimpanan dan analisis data hasil tes.³⁶

Namun demikian, isu-isu kontemporer yang muncul dalam penggunaan tes berbasis komputer mencakup keamanan data hasil tes yang tersimpan secara digital dan berpotensi diakses oleh pihak yang tidak berwenang atau bocor, potensi kecurangan yang lebih sulit dideteksi dalam lingkungan digital seperti penggunaan perangkat lunak untuk mencari jawaban atau kolaborasi tidak sah antarpeserta tes melalui media komunikasi digital, kesenjangan digital antarpeserta tes dalam hal akses terhadap perangkat komputer yang memadai dan keterampilan mengoperasikan teknologi yang dapat mempengaruhi performa tes dan mengancam keadilan (test fairness), serta masalah teknis seperti gangguan koneksi internet atau malfungsi perangkat keras yang dapat mengganggu proses pelaksanaan tes dan mempengaruhi validitas hasil.³⁷

3. Observasi Terstruktur

Observasi terstruktur merupakan teknik pengumpulan data kuantitatif yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat perilaku atau fenomena yang dapat diamati secara langsung dengan menggunakan pedoman observasi yang telah ditetapkan secara sistematis dan terinci sebelum pengamatan dilakukan, yang menspesifikasikan perilaku atau kejadian apa yang harus diamati, bagaimana cara mengamatinya, dan bagaimana cara mencatatnya dalam format yang memungkinkan

³⁴ Melanie Revilla and Carlos Ochoa, "Ideal and Maximum Length for a Web Survey," *International Journal of Market Research* 59, no. 5 (2017): 557–65.

³⁵ Andrew T Duchowski and Andrew T Duchowski, *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice* (Springer, 2017).

³⁶ Vicki T. William M. Just Bogan, "What We Know and What We Don't Know About Cyber-Security Risk in Research," *Issues in Science and Technology* Vol. 35, no. No. 4 (2019): 45--48.

³⁷ Open Science Collaboration, "Estimating the Reproducibility of Psychological Science," *Science* 349, no. 6251 (2015): 4716.

kuantifikasi.¹⁸ Berbeda dengan observasi partisipatif yang umumnya digunakan dalam penelitian kualitatif yang bersifat holistik dan fleksibel, observasi terstruktur dalam penelitian kuantitatif memiliki karakteristik yang sangat fokus dan terbatas pada aspek-aspek spesifik yang relevan dengan variabel penelitian, menggunakan kategori-kategori perilaku yang telah didefinisikan dengan jelas dan saling eksklusif, serta melibatkan pencatatan yang sistematis menggunakan checklist, rating scales, atau sistem pengkodean perilaku yang memungkinkan analisis statistik.³⁸ Observasi terstruktur sangat berguna untuk mengukur perilaku yang sulit atau tidak tepat untuk ditanyakan melalui kuesioner atau wawancara, seperti interaksi sosial dalam setting alamiah, perilaku nonverbal, atau perilaku yang mungkin tidak disadari oleh subjek, dan oleh karena itu dapat memberikan data yang lebih valid dan objektif dibandingkan laporan diri (self-report) yang rentan terhadap bias sosial desirabilitas atau keterbatasan introspeksi.³⁹

Di era digital, observasi terstruktur dapat dibantu dan diperkaya dengan penggunaan teknologi seperti rekaman video yang memungkinkan analisis perilaku secara lebih detail dan berulang-ulang (video analysis), aplikasi pemantauan berbasis komputer atau smartphone yang memfasilitasi pencatatan real-time dan otomatisasi pengkodean perilaku, serta teknologi eye-tracking atau sensor biometrik untuk mengukur respons fisiologis yang tidak dapat diamati dengan mata telanjang, yang secara signifikan meningkatkan akurasi dan efisiensi proses observasi.⁴⁰ Namun demikian, penggunaan teknologi dalam observasi juga memunculkan isu etika yang serius dan kompleks, terutama terkait privasi dan perlindungan data subjek penelitian, mengingat rekaman video atau data digital lainnya dapat dengan mudah disimpan, digandakan, dan disebarluaskan tanpa persetujuan subjek, berpotensi digunakan untuk tujuan yang tidak sesuai dengan persetujuan awal yang diberikan, serta dapat mengandung informasi sensitif yang jika bocor dapat merugikan subjek, sehingga peneliti harus sangat hati-hati dalam memastikan bahwa penggunaan teknologi observasi mematuhi prinsip-prinsip etika penelitian termasuk persetujuan yang terinformasi (informed consent), kerahasiaan data, dan minimalisasi risiko terhadap subjek.⁴¹

4. Dokumentasi dan Data Sekunder

Penelitian kuantitatif tidak selalu harus mengumpulkan data primer melalui survei, tes, atau observasi yang dilakukan langsung oleh peneliti, tetapi juga dapat memanfaatkan data sekunder yang telah dikumpulkan sebelumnya oleh pihak lain untuk tujuan yang berbeda, yang mencakup berbagai jenis dokumen dan database

³⁸ Solon Barocas and Andrew D Selbst, "Big Data's Disparate Impact," *Calif. L. Rev.* 104 (2016): 671–732.

³⁹ Sander Greenland et al., "Statistical Tests, P Values, Confidence Intervals, and Power: A Guide to Misinterpretations," *European Journal of Epidemiology* 31, no. 4 (2016): 337–50.

⁴⁰ Brian A Nosek, Jeffrey R Spies, and Matt Motyl, "Scientific Utopia: II. Restructuring Incentives and Practices to Promote Truth over Publishability," *Perspectives on Psychological Science* 7, no. 6 (2012): 615–31.

⁴¹ R V Kozinets, *Netnography: Doing Ethnographic Research Online* (London: SAGE Publication, 2010).

seperti laporan statistik resmi yang dipublikasikan oleh badan pemerintah, data sensus penduduk, catatan administratif dari institusi publik atau privat, publikasi ilmiah, laporan keuangan perusahaan, serta big data yang dihasilkan dari berbagai platform digital seperti media sosial, transaksi elektronik, atau sensor IoT.⁴² Pemanfaatan data sekunder sangat relevan dengan isu efisiensi penelitian karena dapat menghemat waktu, biaya, dan tenaga yang sangat besar yang seharusnya dikeluarkan untuk pengumpulan data primer, memungkinkan peneliti untuk menganalisis data dalam skala yang sangat besar yang tidak mungkin dikumpulkan secara individual, serta memberikan akses kepada data historis atau longitudinal yang memungkinkan analisis tren temporal yang penting untuk memahami dinamika perubahan sosial atau fenomena lainnya.⁴³ Lebih jauh, dengan semakin terbukanya akses terhadap data melalui gerakan open data dan kebijakan berbagi data (data sharing) dalam komunitas ilmiah, peneliti kini memiliki kesempatan yang belum pernah ada sebelumnya untuk melakukan analisis sekunder (secondary analysis) terhadap dataset yang kaya dan berkualitas tinggi dari studi-studi berskala besar yang mungkin menghabiskan jutaan dolar untuk pengumpulan datanya.

Namun demikian, penggunaan data sekunder menuntut kehati-hatian yang tinggi dan kompetensi metodologis yang sophisticated dari peneliti dalam menilai beberapa aspek kritis: pertama, keakuratan data, termasuk kualitas proses pengumpulan data asli, tingkat kesalahan pengukuran, dan integritas data dalam hal tidak adanya fabrikasi atau falsifikasi; kedua, relevansi data dengan pertanyaan penelitian yang ingin dijawab, mengingat data sekunder dikumpulkan untuk tujuan yang mungkin berbeda sehingga variabel yang tersedia mungkin tidak sepenuhnya sesuai dengan konseptualisasi teoretis peneliti; ketiga, konteks data yang mencakup pemahaman tentang populasi dari mana data dikumpulkan, periode waktu pengumpulan data, kondisi sosial-politik-ekonomi yang melatarbelakangi data, serta metode pengumpulan data yang digunakan, karena generalisasi atau interpretasi hasil analisis harus mempertimbangkan konteks spesifik ini; serta keempat, isu legal dan etis terkait akses dan penggunaan data, termasuk hak kepemilikan data, pembatasan penggunaan yang mungkin diberlakukan oleh pemilik data, serta perlindungan privasi subjek data terutama ketika data mengandung informasi personal yang dapat diidentifikasi.⁴⁴

Penyusunan Instrumen Penelitian Kuantitatif

1. Prinsip Penyusunan Instrumen

Penyusunan instrumen penelitian kuantitatif yang berkualitas merupakan proses yang sistematis, rigorous, dan memerlukan keahlian metodologis yang solid, yang harus dimulai dengan definisi konseptual yang jelas tentang konstruk atau variabel yang ingin diukur berdasarkan kajian literatur teoretis dan empiris yang komprehensif, diikuti dengan operasionalisasi variabel yang menerjemahkan konsep

⁴² Kitchin, *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*.

⁴³ Janet M Ruane, *Essentials of Research Methods* (Malden, MA: Blackwell publishing, 2005).

⁴⁴ Matthew J Salganik, *Bit by Bit: Social Research in the Digital Age* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2019).

abstrak menjadi indikator-indikator konkret yang dapat diukur secara empiris, serta penulisan item atau pertanyaan yang spesifik dan terukur secara numerik yang merefleksikan indikator-indikator tersebut.⁴⁵ Setiap variabel penelitian, baik variabel independen, dependen, maupun moderator atau mediator, harus dijabarkan ke dalam indikator-indikator operasional yang mencerminkan dimensi atau aspek dari konstruk tersebut, yang kemudian diterjemahkan menjadi item-item instrumen yang dapat dijawab atau direspon oleh subjek penelitian dengan cara yang dapat dikuantifikasi, baik melalui skala ordinal (seperti skala Likert), skala interval, atau bahkan skala rasio tergantung pada sifat konstruk yang diukur. Proses penyusunan instrumen harus mematuhi sejumlah prinsip fundamental untuk memastikan kualitas instrumen: pertama, menghindari ambiguitas bahasa dengan menggunakan kalimat yang jelas, sederhana, dan mudah dipahami oleh responden target, menghindari jargon teknis kecuali responden adalah ahli dalam bidang tersebut, serta menghindari pertanyaan ganda (double-barreled questions) yang menanyakan dua hal sekaligus dalam satu item sehingga responden bingung apa yang harus dijawab; kedua, menghindari bias nilai atau leading questions yang mengarahkan responden untuk menjawab dengan cara tertentu yang sesuai dengan harapan peneliti, karena hal ini akan menghasilkan data yang tidak valid dan tidak mencerminkan sikap atau perilaku sejati responden; ketiga, memastikan bahwa pilihan jawaban yang disediakan untuk pertanyaan tertutup bersifat mutually exclusive (saling eksklusif) dan collectively exhaustive (secara bersama-sama mencakup semua kemungkinan jawaban), sehingga responden dapat dengan mudah menemukan pilihan jawaban yang sesuai dengan kondisi mereka; serta keempat, mempertimbangkan urutan dan tata letak item dalam instrumen, dengan menempatkan item yang mudah dan tidak sensitif di awal untuk membangun rapport dengan responden, mengelompokkan item yang mengukur konstruk yang sama secara bersama-sama untuk memudahkan responden, serta memastikan desain visual yang menarik dan tidak membingungkan terutama untuk kuesioner daring.⁴⁶

2. Uji Validitas dan Reliabilitas

Instrumen penelitian kuantitatif, apa pun bentuknya baik kuesioner, tes, skala, maupun lembar observasi wajib melalui proses pengujian kualitas psikometrik yang ketat untuk memastikan bahwa instrumen tersebut memiliki validitas dan reliabilitas yang memadai sebelum digunakan dalam pengumpulan data aktual. Validitas merujuk pada sejauh mana instrumen benar-benar mengukur konstruk atau variabel yang seharusnya diukur, bukan konstruk lain yang berbeda, yang mencakup beberapa jenis validitas yang berbeda namun saling terkait: validitas konten (content validity) yang menilai sejauh mana item-item instrumen secara komprehensif mewakili domain atau aspek dari konstruk yang diukur; validitas konstruk (construct validity) yang menilai sejauh mana instrumen mengukur konstruk teoretis yang dimaksud, yang dapat dievaluasi melalui validitas konvergen (korelasi tinggi dengan instrumen

⁴⁵ DeVellis and Thorpe, *Scale Development: Theory and Applications*. 4th Edition.

⁴⁶ Dillman, Smyth, and Christian, *Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method*. 4th Edition.

lain yang mengukur konstruk yang sama) dan validitas diskriminan (korelasi rendah dengan instrumen yang mengukur konstruk yang berbeda); serta validitas kriteria (criterion validity) yang menilai sejauh mana skor instrumen dapat memprediksi atau berkorelasi dengan kriteria eksternal yang relevan, yang dapat berupa validitas konkuren (hubungan dengan kriteria yang diukur pada waktu yang sama) atau validitas prediktif (kemampuan untuk memprediksi kriteria di masa depan).⁴⁷

Sementara itu, reliabilitas merujuk pada konsistensi atau stabilitas hasil pengukuran ketika instrumen digunakan secara berulang dalam kondisi yang sama atau serupa, yang juga mencakup beberapa jenis reliabilitas: reliabilitas test-retest yang menilai stabilitas temporal melalui administrasi instrumen yang sama kepada subjek yang sama pada dua waktu yang berbeda dan mengkorelasikan kedua set skor; reliabilitas parallel forms yang menilai konsistensi antara dua versi instrumen yang ekuivalen; reliabilitas inter-rater yang menilai tingkat kesepakatan antara dua atau lebih pengamat atau penilai yang menggunakan instrumen yang sama untuk mengamati fenomena yang sama; serta reliabilitas konsistensi internal (internal consistency) yang menilai sejauh mana item-item dalam instrumen yang mengukur konstruk yang sama berkorelasi satu sama lain, yang biasanya dievaluasi dengan koefisien alfa Cronbach, dengan nilai minimal yang acceptable umumnya dianggap 0.70 meskipun standar ini dapat bervariasi tergantung konteks.⁴⁸ Dalam konteks isu kontemporer, penggunaan perangkat lunak statistik seperti SPSS, R, Python dengan library psikometri, atau Mplus telah sangat mempermudah proses pengujian validitas dan reliabilitas instrumen, memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis psikometrik yang sophisticated seperti analisis faktor konfirmatori (confirmatory factor analysis), teori respons butir (item response theory), atau pemodelan persamaan struktural (structural equation modeling) dengan relatif mudah dan cepat.⁴⁹ Namun demikian, kemudahan akses terhadap teknologi ini juga menimbulkan risiko bahwa peneliti—terutama mereka yang belum memiliki pemahaman metodologis yang kuat—mungkin menjalankan analisis statistik tanpa benar-benar memahami asumsi-asumsi yang mendasarinya, interpretasi hasil yang tepat, atau implikasi metodologis dari temuan analisis, yang dapat menghasilkan kesimpulan yang salah atau menyesatkan tentang kualitas instrumen. Oleh karena itu, meskipun teknologi dapat memfasilitasi proses teknis pengujian instrumen, pemahaman konseptual dan metodologis yang solid tetap merupakan prasyarat fundamental yang tidak dapat digantikan oleh teknologi.

3. Instrumen dan Tantangan Era Digital

Perkembangan pesat teknologi digital dan kecerdasan buatan (artificial intelligence atau AI) telah membuka peluang baru yang signifikan dalam pengembangan dan administrasi instrumen penelitian kuantitatif, yang mencakup penggunaan instrumen berbasis aplikasi mobile yang dapat diakses kapan saja dan di

⁴⁷ Messick, "Validity of Psychological Assessment: Validation of Inferences from Persons' Responses and Performances as Scientific Inquiry into Score Meaning."

⁴⁸ Lee J. Cronbach, "Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests," *Psychometrika* 16, no. 3 (1951): 297–334.

⁴⁹ Kline, *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*.

mana saja oleh responden, implementasi survei adaptif (adaptive surveys) yang menyesuaikan pertanyaan berdasarkan jawaban sebelumnya menggunakan algoritma percabangan yang kompleks, penggunaan chatbot berbasis AI untuk melakukan wawancara terstruktur atau semi-terstruktur dengan cara yang lebih interaktif dan natural, serta pemanfaatan teknik natural language processing (NLP) untuk menganalisis respons terbuka (open-ended responses) secara otomatis dan mengekstraksi tema atau sentimen tanpa pengkodean manual yang memakan waktu.⁵⁰ Lebih jauh, teknologi gamification dapat diintegrasikan ke dalam instrumen penelitian untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan responden, mengurangi kebosanan dan kelelahan dalam mengisi survei panjang, serta berpotensi meningkatkan kualitas data dengan membuat proses pengisian survei lebih menyenangkan dan menarik. Teknologi eye-tracking, sensor biometrik, dan perangkat wearable juga membuka kemungkinan untuk mengukur variabel-variabel yang sebelumnya sulit atau tidak mungkin diukur, seperti perhatian visual, respons emosional fisiologis, atau pola perilaku dalam kehidupan sehari-hari.⁵¹

Namun demikian, penggunaan teknologi canggih dalam instrumen penelitian juga memunculkan sejumlah tantangan serius yang harus diantisipasi dan dikelola dengan hati-hati. Tantangan pertama adalah keamanan data, mengingat instrumen digital yang terhubung dengan internet atau menyimpan data dalam cloud storage rentan terhadap peretasan (hacking), kebocoran data, atau akses tidak sah, yang dapat mengekspos informasi sensitif responden dan melanggar kerahasiaan yang dijanjikan dalam proses persetujuan yang terinformasi.⁵² Tantangan kedua adalah potensi manipulasi respons oleh responden yang melek teknologi, seperti penggunaan virtual private networks (VPN) untuk berpartisipasi dalam survei daring yang seharusnya dibatasi secara geografis, penggunaan bots atau program otomatis untuk mengisi survei berulang kali untuk mendapatkan insentif, atau kolusi antara responden untuk memberikan jawaban yang terkoordinasi dalam penelitian eksperimental. Tantangan ketiga yang lebih fundamental adalah risiko ketergantungan berlebihan pada teknologi tanpa refleksi metodologis yang memadai, di mana peneliti mungkin tergoda untuk menggunakan teknologi hanya karena tersedia dan tampak sophisticated tanpa mempertimbangkan apakah teknologi tersebut benar-benar sesuai dengan pertanyaan penelitian, karakteristik responden, atau prinsip-prinsip metodologis yang sound, yang dapat menghasilkan desain penelitian yang technology-driven daripada theory-driven atau question-driven. Oleh karena itu, peneliti perlu mengimbangi antusiasme terhadap kemajuan teknologi dengan etika penelitian yang kuat, pemahaman metodologis yang solid, serta refleksi kritis tentang kesesuaian teknologi dengan tujuan penelitian dan kepentingan terbaik responden, memastikan bahwa penggunaan teknologi benar-benar meningkatkan kualitas penelitian daripada hanya menambah kompleksitas tanpa nilai tambah yang jelas.

⁵⁰ Revilla and Ochoa, "Ideal and Maximum Length for a Web Survey."

⁵¹ Duchowski and Duchowski, *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice*.

⁵² Bogan, "What We Know and What We Don't Know About Cyber-Security Risk in Research."

Isu-Isu Kontemporer dalam Penelitian Kuantitatif

Penelitian kuantitatif kontemporer menghadapi sejumlah isu krusial yang mengancam kredibilitas dan integritas penelitian ilmiah secara keseluruhan, yang memerlukan perhatian serius dari komunitas ilmiah dan intervensi sistematis untuk mengatasinya. Isu pertama yang sangat menonjol adalah krisis replikasi (replication crisis) yang telah menjadi perhatian besar terutama dalam psikologi, ilmu sosial, dan biomedis, di mana banyak studi yang dipublikasikan gagal direplikasi ketika peneliti independen mencoba mengulang penelitian dengan metode yang sama, menunjukkan bahwa temuan awal mungkin merupakan false positive atau hasil dari kesalahan metodologis, yang mengancam kepercayaan terhadap literatur ilmiah dan mempertanyakan seberapa banyak pengetahuan ilmiah yang diterima saat ini benar-benar valid.⁵³

Isu kedua adalah bias algoritma dalam pengolahan dan analisis data, yang semakin relevan dengan meningkatnya penggunaan machine learning dan kecerdasan buatan dalam penelitian kuantitatif, di mana algoritma yang dilatih dengan data yang bias dapat menghasilkan prediksi atau klasifikasi yang diskriminatif terhadap kelompok tertentu berdasarkan ras, gender, atau karakteristik sosiodemografis lainnya, yang menimbulkan isu etis serius dan dapat memperkuat ketidakadilan sosial yang sudah ada.⁵⁴

Isu ketiga adalah rendahnya literasi metodologi di kalangan peneliti pemula dan bahkan beberapa peneliti senior, yang dimanifestasikan dalam kesalahan-kesalahan fundamental seperti pemilihan metode statistik yang tidak tepat untuk jenis data atau pertanyaan penelitian, interpretasi hasil statistik yang salah (misalnya, menginterpretasikan nilai p sebagai probabilitas bahwa hipotesis nol benar, padahal p-value mengindikasikan probabilitas mendapatkan data yang diamati atau lebih ekstrem jika hipotesis nol benar), kegagalan untuk memeriksa asumsi-asumsi statistik sebelum melakukan analisis, atau penggunaan sampel yang terlalu kecil sehingga tidak memiliki statistical power yang memadai untuk mendeteksi efek yang signifikan.⁵⁵

Isu keempat yang sangat problematik adalah tekanan publikasi cepat (publish or perish) dalam sistem akademik yang semakin kompetitif, yang sering kali mendorong peneliti untuk mengambil jalan pintas metodologis seperti menggunakan instrumen yang belum teruji validitas dan reliabilitasnya secara memadai karena keterbatasan waktu, melakukan p-hacking atau data dredging untuk menemukan hasil yang signifikan secara statistik yang lebih mudah dipublikasikan, atau bahkan dalam kasus ekstrem, melakukan fabrikasi atau falsifikasi data.⁵⁶ Kondisi-kondisi ini berpotensi serius untuk menurunkan kualitas dan kredibilitas penelitian ilmiah

⁵³ Collaboration, "Estimating the Reproducibility of Psychological Science."

⁵⁴ Barocas and Selbst, "Big Data's Disparate Impact."

⁵⁵ Greenland et al., "Statistical Tests, P Values, Confidence Intervals, and Power: A Guide to Misinterpretations."

⁵⁶ Nosek, Spies, and Motly, "Scientific Utopia: II. Restructuring Incentives and Practices to Promote Truth Over Publishability."

secara keseluruhan, mengikis kepercayaan publik terhadap sains, serta menghasilkan kebijakan atau praktik yang didasarkan pada bukti empiris yang cacat. Untuk mengatasi isu-isu ini, diperlukan upaya multifaset yang melibatkan: peningkatan pendidikan metodologi dan statistik yang rigorous dalam program pelatihan peneliti, perubahan dalam sistem insentif akademik untuk menghargai kualitas daripada kuantitas publikasi, promosi praktik penelitian terbuka (open science) termasuk pra-registrasi studi, berbagi data dan kode analisis, serta publikasi hasil negatif, penguatan mekanisme review sejawat (peer review) dengan melibatkan reviewer yang memiliki keahlian statistik dan metodologi yang kuat, serta peningkatan kesadaran etis dan integritas penelitian melalui pelatihan formal dan penciptaan budaya akademik yang menghargai kejujuran, transparansi, dan akuntabilitas dalam penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa teknik pengumpulan data dan penyusunan instrumen penelitian merupakan dua komponen fundamental yang menentukan kualitas dan kredibilitas penelitian kuantitatif. Pemilihan teknik pengumpulan data yang tepat baik melalui survei, eksperimen, observasi terstruktur, maupun pemanfaatan data sekunder harus disesuaikan dengan karakteristik populasi penelitian, jenis informasi yang dibutuhkan, serta sumber daya yang tersedia. Instrumen penelitian yang berkualitas harus memenuhi standar psikometrik melalui pengujian validitas yang memastikan instrumen mengukur konstruk yang dimaksud dan reliabilitas yang menjamin konsistensi pengukuran.

Proses penyusunan instrumen penelitian memerlukan tahapan sistematis mulai dari definisi konseptual dan operasional variabel, penulisan item yang jelas dan tidak ambigu, validasi konten oleh ahli, uji coba instrumen, hingga analisis psikometrik menggunakan teknik statistik yang tepat. Tantangan kontemporer dalam penelitian kuantitatif mencakup adaptasi terhadap transformasi digital melalui survei daring dan pemanfaatan big data, penanganan penurunan tingkat respons, serta pertimbangan etis terkait privasi dan persetujuan yang terinformasi. Integrasi antara rigor metodologis, inovasi teknologi, dan sensitivitas etis menjadi kunci untuk menghasilkan penelitian kuantitatif yang tidak hanya valid dan reliabel secara teknis, tetapi juga bertanggung jawab secara sosial dan mampu memberikan kontribusi bermakna bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan pengambilan keputusan berbasis bukti dalam berbagai bidang praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- Babbie, E. R. (2020). *The practice of social research* (15th ed.). Boston: Cengage Learning.
- Barocas, S., & Selbst, A. D. (2016). Big data's disparate impact. *California Law Review*, 104, 671–732.
- Biemer, P. P., & Lyberg, L. E. (2003). *Introduction to survey quality*. Hoboken: John Wiley & Sons.

- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Collaboration, O. S. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349(6251), 4716.
- Couper, M. P. (2000). Web surveys: A review of issues and approaches. *Public Opinion Quarterly*, 64(4), 464-494.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- DeVellis, R. F., & Thorpe, C. T. (2021). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: The tailored design method* (4th ed.). Hoboken: Wiley.
- Duchowski, A. T. (2017). *Eye tracking methodology: Theory and practice*. Springer.
- Fowler, F. J. (2014). *Survey research methods*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Greenland, S., et al. (2016). Statistical tests, P values, confidence intervals, and power: A guide to misinterpretations. *European Journal of Epidemiology*, 31(4), 337-350.
- Kaplan, D. (2004). *The SAGE handbook of quantitative methodology for the social sciences*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Kitchin, R. (2014). *The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences*. London: SAGE Publications.
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Publications.
- Kozinets, R. V. (2010). *Netnography: Doing ethnographic research online*. London: SAGE Publications.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1-55.
- Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*, 50(9), 741-749.
- Nosek, B. A., Spies, J. R., & Motyl, M. (2012). Scientific utopia: II. Restructuring incentives and practices to promote truth over publishability. *Perspectives on Psychological Science*, 7(6), 615-631.
- Revilla, M., & Ochoa, C. (2017). Ideal and maximum length for a web survey. *International Journal of Market Research*, 59(5), 557-565.
- Ruane, J. M. (2005). *Essentials of research methods*. Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Salganik, M. J. (2019). *Bit by bit: Social research in the digital age*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. (2010). CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMC Medicine*, 8(1), 18.
- Tourangeau, R., Conrad, F. G., & Couper, M. P. (2013). *The science of web surveys*. Oxford: Oxford University Press.
- Zikmund, W. G., et al. (2013). *Business research methods* (9th ed.). Boston: Cengage Learning.