

**LAPORAN KEGIATAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

Tema: Panduan Praktis Pemilihan Uji-
Uji Statistik dalam Penelitian

Aurino Djamaris
NIDN: 0313076901



**Program Studi Manajemen
Fakultas Ekonomi dan Ilmu Sosial
Universitas Bakrie
Jakarta
2025**

Contents

Abstract	5
Abstrak	5
1 PENDAHULUAN	5
1.1 Latar Belakang.....	5
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Kegiatan	7
1.4 Urgensi dan Signifikansi	7
1.5 Cakupan, Batasan, dan Asumsi	8
1.6 Definisi Operasional (Ringkas & Aplikatif).....	8
1.7 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
2 KONSEP DASAR.....	9
2.1 Jenis Data	9
2.1.1 Data Nominal	9
2.1.2 Data Ordinal.....	10
2.1.3 Data Interval.....	10
2.1.4 Data Rasio	10
2.2 Asumsi Statistik.....	10
2.3 Uji Parametrik dan Nonparametrik	11
2.4 Pentingnya Memilih Uji yang Tepat	12
3 PEMETAAN TUJUAN ANALISIS DAN UJI STATISTIK.....	13
3.1 Membandingkan Dua Kelompok	13
3.2 Membandingkan Lebih dari Dua Kelompok.....	13
3.3 Analisis Data Kategorik	14
3.4 Hubungan dan Prediksi.....	14
3.4.1 Membandingkan.....	17
3.4.2 Hubungan	17
3.4.3 Prediksi.....	18
3.5 Jenis Data dan Uji Statistik	18
3.5.1 Data Kuantitatif.....	18
3.5.2 Data Kualitatif.....	19
4 PERSIAPAN ANALISIS DATA.....	19

4.1	Persiapan Analisis Data.....	19
4.2	Pembersihan Data (<i>Data Cleaning</i>).....	19
4.3	Kodifikasi Variabel	20
4.4	Pemeriksaan Asumsi	21
4.5	Transformasi Data	21
4.6	Ringkasan	22
5	STUDI KASUS.....	23
5.1	Studi Kasus 1: Perbedaan Kepuasan Pelanggan.....	23
5.2	Studi Kasus 2: Efektivitas Program Pelatihan.....	24
5.3	Studi Kasus 3: Faktor yang Mempengaruhi Niat Beli.....	25
5.4	Studi Kasus 4: Jumlah Keluhan Pelanggan	26
5.5	Ringkasan	27
6	Kesimpulan dan Rekomendasi.....	28
6.1	Kesimpulan.....	28
6.2	Rekomendasi	29
6.3	Keterbatasan Paper ini.....	30
	Referensi:	31
	Lampiran A: Tabel, Formula, dan Contoh Perhitungan.....	33
	Pemetaan Uji Statistik Berdasarkan Tujuan Analisis dan Jenis Data	33
	Formula Uji Statistik Utama	33
	Contoh Perhitungan Praktis	33
	Visualisasi Data yang Direkomendasikan.....	34

Gambar 1. Peta konsep pemilihan uji statistik berdasarkan tujuan analisis: Membandingkan, Hubungan, dan Prediksi, beserta metode uji yang sesuai untuk tiap tipe data.	15
Gambar 2. Peta konsep pemilihan uji statistik berdasarkan jenis dan skala data, lengkap dengan contoh uji yang sesuai untuk tiap tipe pengukuran.	18
Gambar 3. Mind map ini merangkum langkah-langkah dalam persiapan analisis data, termasuk pembersihan data, kodifikasi variabel, pemeriksaan asumsi, transformasi data, dan analisis statistik.	23

Abstract

This study aims to develop a practical guide for students, lecturers, and researchers in selecting appropriate statistical tests based on data types, research objectives, and distributional assumptions. Accurate test selection is not only crucial for ensuring the validity of findings but also directly influences the credibility of research outcomes—particularly in the Indonesian academic context, where methodological errors are still frequently encountered. This paper reviews fundamental statistical tests commonly used in research, including comparison, association, and prediction tests, and illustrates their application through relevant case studies such as customer satisfaction analysis in micro, small, and medium enterprises (MSMEs), employee training evaluation, and factors influencing consumers' purchase intentions. These cases highlight that misusing statistical tests may lead to inaccurate recommendations for decision-makers. The paper concludes with recommendations to strengthen methodological literacy, including transparent reporting with effect sizes and confidence intervals. This guide is expected to serve as a practical reference for Indonesian researchers to produce analyses that are more valid, replicable, and beneficial for both academic work and business practice.

Keywords: *statistical tests, test selection, data analysis, research, parametric statistics, nonparametric statistics.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menyusun panduan praktis bagi mahasiswa, dosen, dan peneliti dalam memilih uji statistik yang tepat sesuai dengan jenis data, tujuan analisis, dan asumsi distribusi. Ketepatan pemilihan uji tidak hanya menentukan validitas hasil penelitian, tetapi juga berpengaruh pada kredibilitas temuan, khususnya dalam konteks akademik di Indonesia yang masih kerap menghadapi kesalahan metodologis. Dalam paper ini dibahas berbagai uji dasar yang umum digunakan—mulai dari uji perbandingan, uji hubungan, hingga uji prediksi—dilengkapi dengan contoh kasus nyata yang relevan, seperti analisis kepuasan pelanggan UMKM, evaluasi program pelatihan karyawan, serta faktor-faktor yang memengaruhi niat beli konsumen. Studi kasus tersebut menunjukkan bahwa kesalahan dalam memilih uji statistik dapat menghasilkan rekomendasi keliru bagi pengambil keputusan. Di bagian akhir, disajikan rekomendasi untuk meningkatkan literasi metodologis, termasuk pelaporan yang lebih transparan dengan menyertakan ukuran efek dan interval kepercayaan. Panduan ini diharapkan mampu menjadi rujukan praktis bagi peneliti di Indonesia dalam menghasilkan analisis yang lebih sah, replikabel, dan bermanfaat bagi dunia akademik maupun praktik bisnis.

Kata Kunci: uji statistik, pemilihan uji, analisis data, penelitian, statistik parametrik, statistik nonparametrik.

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyak karya ilmiah, baik berupa skripsi, tesis, maupun laporan penelitian, sering kali mengalami kelemahan pada tahap analisis karena uji statistik yang dipilih tidak sesuai dengan sifat data, rancangan penelitian, atau tujuan analisis (Field, 2018). Kesalahan umum tersebut

antara lain berupa pemaksaan uji parametrik pada data yang tidak berdistribusi normal, pengabaian asumsi homogenitas varians dalam ANOVA, penggunaan regresi linier untuk variabel dependen yang bersifat biner, serta kesalahan dalam mengenali desain berpasangan pada penelitian pre–post (Gravetter & Wallnau, 2021; Ghasemi & Zahediasl, 2012). Konsekuensinya adalah kesimpulan penelitian menjadi bias, reliabilitas temuan melemah, dan peluang publikasi menurun.

Praktik penelitian yang baik menekankan bahwa pemilihan uji statistik harus berbasis pada tujuan riset, pemeriksaan asumsi, serta pelaporan ukuran efek dan interval kepercayaan—bukan hanya berfokus pada p-value (Lakens, 2013). Dalam konteks Indonesia, berbagai penelitian terapan menunjukkan variasi kualitas dalam penerapan uji statistik.

Penelitian pada UMKM kuliner “Rumah Makan Mister Geprek” di Bandar Lampung, misalnya, menggunakan skala Likert 1–5 untuk mengukur kepuasan pelanggan. Hasilnya menunjukkan bahwa kualitas pelayanan berpengaruh signifikan terhadap kepuasan, dengan dimensi assurance (jaminan) sebagai faktor dominan (Oktaviani, Chintana, & Amelia, 2024). Penelitian ini menunjukkan pemanfaatan analisis yang tepat dapat menghasilkan informasi praktis bagi pengembangan usaha kuliner.

Sementara itu, penelitian di Bengkel Syakira dengan 150 responden menemukan bahwa seluruh dimensi kualitas pelayanan (tangibles, reliability, responsiveness, assurance, empathy) berpengaruh positif terhadap kepuasan pelanggan. Namun, model analisis hanya mampu menjelaskan 25% variasi kepuasan, menunjukkan adanya keterbatasan metodologis jika hanya mengandalkan uji sederhana tanpa mempertimbangkan variabel kontrol (Rahman, 2019).

Studi lain pada sebuah kedai kopi yang menghitung Customer Satisfaction Index (CSI) menemukan nilai CSI sebesar 36,12%, yang dikategorikan kurang puas (Jurnal Unissula, 2022). Hasil ini memperlihatkan bahwa meskipun skala Likert telah diterapkan, tanpa uji inferensial tambahan analisis cenderung berhenti pada deskripsi semata.

Lebih jauh, penelitian pada agen BRILink menunjukkan manfaat nyata pengolahan data Likert dalam klasifikasi berbasis machine learning. Akurasi model Random Forest meningkat dari sekitar 72% menjadi 83,67% ketika data Likert diolah dengan tepat (Jurnal Untan, 2022). Fakta ini menunjukkan bahwa data Likert dapat dimanfaatkan tidak hanya dalam analisis tradisional, tetapi juga dalam pendekatan prediktif modern.

Dengan demikian, baik dalam ranah akademik maupun praktis, terlihat jelas bahwa kesalahan pemilihan uji statistik masih kerap terjadi, sementara praktik terbaik masih belum diadopsi secara menyeluruh. Oleh karena itu, penyusunan panduan praktis pemilihan uji–uji statistik menjadi sangat penting. Panduan ini diharapkan dapat membantu mahasiswa, dosen, peneliti, maupun praktisi agar mampu melakukan analisis yang lebih tepat, valid, dan bermanfaat, baik untuk publikasi ilmiah maupun pengambilan keputusan nyata di masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terlihat jelas bahwa masih banyak penelitian yang menghadapi kendala pada tahap analisis statistik. Kesalahan dalam memilih uji, mengabaikan asumsi, atau melaporkan hasil secara parsial berimplikasi pada lemahnya validitas temuan serta rendahnya daya guna penelitian, baik di ranah akademik maupun praktis.

Untuk itu, perlu dirumuskan masalah utama yang menjadi fokus kegiatan pengabdian ini, yaitu bagaimana memberikan panduan praktis agar peneliti mampu memilih uji statistik yang tepat, menilai dan menangani asumsi dengan benar, serta melaporkan hasil secara transparan sesuai standar ilmiah.

Rumusan masalah yang hendak dijawab melalui kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menghubungkan tujuan penelitian (membandingkan, mengasosiasikan, memprediksi) dengan uji statistik yang sesuai? (Field, 2018).
2. Bagaimana menilai dan menangani asumsi uji (normalitas, homogenitas, independensi) secara praktis? (Ghasemi & Zahediasl, 2012).
3. Kapan menggunakan alternatif nonparametrik atau robust (mis. Welch, Mann–Whitney, Kruskal–Wallis) agar hasil tetap sah? (UCLA OARC Stats, n.d.).
4. Bagaimana cara melaporkan hasil yang lengkap (statistik uji, df, p, effect size, CI 95%, dan bila perlu koreksi multipengujian) agar transparan dan replikabel? (Lakens, 2013; Benjamini & Hochberg, 1995).

1.3 Tujuan Kegiatan

Rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya menggarisbawahi pentingnya panduan praktis dalam pemilihan dan pelaporan uji statistik. Oleh karena itu, penelitian sekaligus kegiatan pengabdian ini memiliki tujuan untuk memperkuat literasi metodologis di kalangan akademisi maupun praktisi. Secara umum, tujuan utamanya adalah meningkatkan kapasitas dosen, mahasiswa, dan peneliti dalam memilih uji statistik yang tepat serta melaporkan hasil analisis secara benar dan sesuai standar ilmiah.

Tujuan khusus yang hendak dicapai antara lain:

1. Menjelaskan skala data (nominal, ordinal, interval, rasio) serta implikasinya terhadap pemilihan uji statistik.
2. Menunjukkan cara pemeriksaan asumsi dan tindak lanjut yang perlu dilakukan apabila asumsi tersebut dilanggar.
3. Menyajikan pemetaan antara tujuan penelitian, jenis data, dan uji statistik melalui *decision tree* yang dapat langsung digunakan.
4. Memberikan contoh kasus dari berbagai bidang (manajemen, bisnis, dan sosial) dengan implementasi menggunakan SPSS, R, maupun Excel.
5. Menstandarisasi pelaporan hasil analisis, termasuk penyertaan ukuran efek dan interval kepercayaan, sehingga hasil penelitian lebih transparan dan replikabel (Lakens, 2013).

1.4 Urgensi dan Signifikansi

Urgensi penyusunan panduan praktis pemilihan uji statistik ini terletak pada kebutuhan untuk meningkatkan mutu penelitian akademik sekaligus memperbaiki praktik analisis data di lapangan. Dalam ranah akademik, panduan ini berperan untuk mengurangi praktik keliru atau *statistical malpractice* yang kerap ditemui pada skripsi, tesis, maupun laporan riset. Dengan penerapan metodologi yang lebih tepat, karya ilmiah akan memiliki validitas yang lebih tinggi dan peluang publikasi pada jurnal bereputasi juga semakin besar (Field, 2018; Lakens, 2013).

Dari sisi praktis, penggunaan uji statistik yang sesuai membantu menghasilkan keputusan yang lebih akurat dalam berbagai konteks manajemen dan bisnis. Misalnya, evaluasi pelatihan karyawan, analisis kepuasan pelanggan, maupun pemilihan strategi pemasaran akan lebih tepat apabila analisis dilakukan sesuai dengan kaidah metodologis yang berlaku (Gravetter & Wallnau, 2021). Keputusan berbasis data semacam ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga efektivitas kebijakan yang diambil oleh organisasi maupun perusahaan.

Dari perspektif etika dan transparansi ilmiah, panduan ini mendorong peneliti untuk tidak sekadar melaporkan hasil uji signifikansi (*p-value*), melainkan juga menyertakan ukuran efek, interval kepercayaan (CI), dan prosedur kontrol *False Discovery Rate* (FDR) ketika melakukan banyak pengujian (Benjamini & Hochberg, 1995). Praktik semacam ini tidak hanya meningkatkan kualitas laporan penelitian, tetapi juga menjamin replikasi dan akuntabilitas hasil.

Sebagai contoh, dalam evaluasi program *sales training*, laporan hasil tidak lagi berhenti pada klaim bahwa terdapat perbedaan signifikan dengan “ $p < 0,05$ ”. Melainkan, hasil disertai pelaporan Cohen’s *d* atau odds ratio (OR) beserta CI 95%, sehingga besar kecilnya dampak dapat diukur secara jelas dan memberikan informasi yang lebih berguna bagi pengambil keputusan (Lakens, 2013).

Dengan demikian, urgensi dan signifikansi dari kegiatan ini mencakup tiga dimensi utama: akademik, praktis, serta etika dan transparansi. Ketiganya saling terkait dalam mendorong perbaikan kualitas penelitian sekaligus penerapan hasil analisis yang lebih bertanggung jawab.

1.5 Cakupan, Batasan, dan Asumsi

Cakupan panduan ini difokuskan pada uji-uji statistik dasar yang paling sering digunakan dalam penelitian sosial, manajemen, dan bisnis. Uji tersebut mencakup analisis untuk tujuan perbandingan, asosiasi, dan prediksi pada data yang diperoleh melalui survei, eksperimen sederhana, maupun studi lapangan. Dengan ruang lingkup ini, panduan diharapkan dapat menjawab kebutuhan praktis mayoritas mahasiswa, dosen, dan peneliti dalam memilih uji statistik yang sesuai dengan rancangan penelitian mereka.

Namun, panduan ini **tidak membahas metode statistik lanjutan** seperti *Structural Equation Modeling* (SEM), *Partial Least Squares* (PLS), maupun pendekatan *Bayesian inference*. Batasan ini sengaja ditetapkan karena alasan pedagogis: tujuan utama panduan ini adalah memperkuat pemahaman dasar mengenai pemilihan uji statistik sebelum peneliti melangkah ke metode yang lebih kompleks. Banyak mahasiswa dan peneliti pemula di Indonesia masih menghadapi kesulitan pada level dasar, seperti salah memilih uji perbedaan atau mengabaikan asumsi normalitas. Dengan memfokuskan pembahasan pada fondasi analisis dasar, panduan ini diharapkan dapat menjadi batu loncatan yang kokoh untuk mempelajari metode lanjutan pada literatur atau pelatihan berikutnya.

1.6 Definisi Operasional (Ringkas & Aplikatif)

Agar panduan ini mudah dipahami dan diterapkan, beberapa istilah kunci didefinisikan secara operasional. Definisi ini tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga aplikatif, dengan menyertakan uji statistik yang sesuai.

Skala **nominal** merujuk pada kategori tanpa urutan, misalnya jenis kelamin atau status pernikahan. Analisis yang tepat untuk skala ini adalah frekuensi, proporsi, atau uji perbedaan proporsi seperti χ^2 dan Fisher's Exact Test.

Skala **ordinal** adalah kategori berurutan tetapi dengan jarak antar kategori yang belum tentu sama, seperti skala Likert 1–5 untuk mengukur kepuasan. Analisis yang sesuai adalah uji berbasis peringkat, misalnya Mann–Whitney U untuk dua kelompok, Kruskal–Wallis untuk lebih dari dua kelompok, atau korelasi Spearman untuk hubungan antarvariabel ordinal.

Skala **interval/rasio** bersifat numerik dan memiliki jarak antar nilai yang sama, misalnya usia, pendapatan, atau nilai ujian. Data jenis ini memungkinkan penggunaan uji parametrik, seperti *t-test*, ANOVA, atau regresi linier, asalkan asumsi statistik dapat terpenuhi (Field, 2018; Gravetter & Wallnau, 2021).

Asumsi **normalitas** berarti distribusi data mendekati sebaran normal. Hal ini dapat diperiksa dengan uji Shapiro–Wilk atau visualisasi QQ-plot. Jika asumsi normalitas tidak terpenuhi, peneliti perlu mempertimbangkan transformasi data atau beralih ke uji nonparametrik (Ghasemi & Zahediasl, 2012).

Asumsi **homogenitas varians** mengacu pada kesamaan varians antar kelompok. Hal ini dapat diperiksa menggunakan uji Levene. Jika asumsi dilanggar, alternatif yang lebih tepat adalah menggunakan Welch ANOVA disertai uji lanjut Games–Howell (UCLA OARC Stats, n.d.).

Selain signifikansi, penting juga memperhatikan **ukuran efek**, yaitu besaran perbedaan atau keterkaitan antar variabel. Beberapa ukuran efek yang umum digunakan adalah Cohen's d, eta squared (η^2), Cramér's V, serta odds ratio (OR). Ukuran efek wajib dilaporkan bersama dengan interval kepercayaan (CI) agar hasil penelitian lebih informatif dan transparan (Lakens, 2013).

Sebagai ilustrasi aplikatif, sebuah survei kepuasan pelanggan dengan skala Likert 1–5 termasuk data ordinal. Jika peneliti ingin membandingkan tingkat kepuasan antara dua grup pelanggan, uji Mann–Whitney U menjadi pilihan yang sesuai. Sementara itu, jika ingin melihat hubungan antara kepuasan dan loyalitas pelanggan yang juga diukur dengan skala ordinal, korelasi Spearman lebih tepat digunakan (Ghasemi & Zahediasl, 2012).

2 KONSEP DASAR

2.1 Jenis Data

Sebelum menentukan uji statistik yang tepat, peneliti perlu mengenali terlebih dahulu **jenis data** yang dimiliki. Kesalahan mengidentifikasi jenis data sering berakibat pada penggunaan uji yang tidak sesuai, sehingga kesimpulan penelitian menjadi lemah atau bahkan menyesatkan.

2.1.1 Data Nominal

Data nominal merupakan data kategorik yang hanya menunjukkan perbedaan antar kelompok tanpa adanya urutan. Contoh umum adalah jenis kelamin (pria/wanita), agama, atau status pernikahan. Karena tidak memiliki sifat urutan maupun jarak antar kategori, analisis data nominal umumnya terbatas pada penghitungan frekuensi dan proporsi. Uji statistik yang sesuai untuk data jenis ini adalah Chi-Square atau Fisher's Exact Test (Gravetter & Wallnau, 2021). Sebagai contoh, penelitian pada UMKM kuliner “Rumah Makan Mister Geprek” di Bandar Lampung menggunakan data nominal berupa jenis kelamin responden untuk menguji distribusi

kepuasan pelanggan antara pria dan wanita. Analisis dilakukan dengan uji Chi-Square dan hasilnya menunjukkan adanya perbedaan proporsi tingkat kepuasan antar kategori responden (Oktaviani, Chintana, & Amelia, 2024).

2.1.2 Data Ordinal

Data ordinal merupakan data kategorik yang memiliki urutan, tetapi jarak antar kategori tidak sama. Contoh yang umum adalah skala tingkat kepuasan pelanggan (sangat puas – puas – cukup puas – tidak puas) atau peringkat dalam lomba. Karena tidak memenuhi asumsi interval, data ordinal lebih tepat dianalisis dengan uji nonparametrik berbasis peringkat, seperti Mann–Whitney U untuk dua kelompok atau Kruskal–Wallis untuk lebih dari dua kelompok (Ghasemi & Zahediasl, 2012). Misalnya, studi pada Bengkel Syakira menggunakan kuesioner dengan skala Likert 1–5 (ordinal) untuk mengukur kepuasan pelanggan. Hasilnya dianalisis menggunakan uji nonparametrik dan ditemukan bahwa semua dimensi kualitas pelayanan berpengaruh positif terhadap kepuasan pelanggan, meskipun hanya menjelaskan sebagian variansi (Rahman, 2019).

2.1.3 Data Interval

Data interval memiliki jarak yang sama antar nilai, tetapi tidak memiliki nol absolut. Artinya, angka nol tidak menunjukkan ketiadaan sifat yang diukur. Contoh data interval adalah suhu dalam derajat Celsius atau tahun kalender. Data jenis ini dapat dianalisis dengan uji parametrik seperti *t-test* atau ANOVA jika asumsi normalitas terpenuhi (Field, 2018). Penelitian pendidikan di beberapa universitas di Yogyakarta sering menggunakan skor nilai mata kuliah dalam skala 0–100 yang dianggap sebagai data interval. Perbandingan nilai rata-rata mahasiswa antar kelas biasanya dianalisis dengan independent *t-test* atau ANOVA.

2.1.4 Data Rasio

Data rasio merupakan data numerik yang memiliki jarak sama antar nilai serta nol absolut. Contoh umum adalah usia, pendapatan, tinggi badan, atau berat badan. Karena sifatnya yang lengkap, data rasio dapat dianalisis dengan berbagai uji parametrik seperti *t-test*, ANOVA, atau regresi linier (Gravetter & Wallnau, 2021). Studi evaluasi program *sales training* di perusahaan ritel nasional menggunakan data rasio berupa peningkatan omzet bulanan (Rp). Analisis dilakukan dengan paired *t-test* untuk melihat perbedaan signifikan sebelum dan sesudah pelatihan. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan, dan laporan dilengkapi dengan ukuran efek Cohen's *d* serta interval kepercayaan 95% untuk menunjukkan besaran dampaknya (Lakens, 2013).

Dengan demikian, pemahaman mengenai jenis data bukan hanya bersifat teoretis, tetapi juga sangat aplikatif dalam konteks penelitian di Indonesia. Identifikasi yang tepat atas jenis data menjadi fondasi metodologis untuk memilih uji statistik yang sah, reliabel, dan bermanfaat bagi pengambilan keputusan (Field, 2018; Gravetter & Wallnau, 2021).

2.2 Asumsi Statistik

Sebagian besar uji statistik parametrik memiliki asumsi tertentu yang harus dipenuhi agar hasil analisis valid. Apabila asumsi ini dilanggar, kesimpulan yang dihasilkan dapat bias dan menyesatkan (Field, 2018). Oleh karena itu, pemeriksaan asumsi merupakan langkah penting sebelum melakukan analisis lanjutan.

Asumsi **normalitas** digunakan untuk memastikan distribusi data mendekati sebaran normal. Uji yang lazim dipakai adalah Shapiro–Wilk dan Kolmogorov–Smirnov, sedangkan visualisasi dapat dilakukan melalui histogram atau QQ-plot. Jika distribusi data tidak normal, peneliti dapat melakukan transformasi data (misalnya logaritmik atau square root) atau beralih menggunakan uji nonparametrik (Ghasemi & Zahediasl, 2012).

Sebuah penelitian pemasaran pada UMKM minuman di Yogyakarta berusaha membandingkan tingkat kepuasan konsumen berdasarkan dua jenis promosi. Peneliti menggunakan *independent t-test* tanpa terlebih dahulu memeriksa asumsi normalitas. Setelah diuji ulang, ternyata data kepuasan konsumen sangat *skewed* (condong ke nilai tinggi) sehingga hasil uji parametrik tersebut tidak valid. Analisis yang lebih tepat seharusnya menggunakan *Mann–Whitney U Test* karena data berdistribusi tidak normal. Kesalahan ini membuat kesimpulan awal penelitian tidak dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, bahkan rekomendasi strategi pemasaran yang diambil perusahaan menjadi kurang akurat.

Kasus ini menegaskan pentingnya pemeriksaan asumsi normalitas sebelum memilih uji parametrik. Tanpa langkah tersebut, penelitian tidak hanya berisiko salah simpulkan secara akademik, tetapi juga dapat menyesatkan praktik bisnis di lapangan.

Asumsi **homogenitas varians** memastikan bahwa varians antar kelompok sama. Uji yang umum digunakan adalah Levene’s test. Bila asumsi ini tidak terpenuhi, alternatif analisis yang lebih tepat adalah menggunakan Welch test, Welch ANOVA, atau beralih ke uji nonparametrik (UCLA OARC Stats, n.d.).

Asumsi **independensi data** mengacu pada kondisi di mana setiap observasi tidak saling memengaruhi. Asumsi ini terkait erat dengan desain penelitian, baik cross-sectional maupun longitudinal. Pelanggaran independensi dapat menghasilkan kesalahan estimasi standar error, sehingga interpretasi uji statistik menjadi tidak dapat diandalkan (Gravetter & Wallnau, 2021).

Selain itu, dalam analisis regresi terdapat asumsi tambahan, yaitu **linearitas** dan **tidak adanya multikolinearitas**. Linearitas berarti hubungan antara variabel independen dan dependen harus linier, sementara multikolinearitas berarti antar variabel independen tidak boleh memiliki korelasi yang sangat tinggi. Jika multikolinearitas terjadi, interpretasi koefisien regresi menjadi tidak stabil (Field, 2018).

Dengan demikian, pemenuhan asumsi bukan sekadar prosedur teknis, melainkan aspek metodologis yang menentukan sah tidaknya sebuah analisis.

2.3 Uji Parametrik dan Nonparametrik

Setelah peneliti memahami jenis data dan asumsi statistik, langkah berikutnya adalah memilih jenis uji yang sesuai. Secara umum, uji dapat dibedakan menjadi **parametrik**, **nonparametrik**, dan **robust**.

Uji parametrik digunakan untuk data interval atau rasio, dengan syarat asumsi normalitas dan homogenitas varians terpenuhi. Contoh uji parametrik antara lain *t-test*, ANOVA, korelasi Pearson, serta regresi linier. Kelebihan uji parametrik adalah memiliki kekuatan statistik (*statistical power*) yang lebih tinggi ketika asumsi dipenuhi (Gravetter & Wallnau, 2021).

Uji nonparametrik digunakan ketika data bersifat ordinal atau ketika asumsi parametrik tidak terpenuhi. Uji ini berbasis peringkat sehingga lebih fleksibel dalam menghadapi distribusi data

yang tidak normal. Contoh uji nonparametrik adalah Mann–Whitney U, Kruskal–Wallis, Wilcoxon Signed Rank, dan korelasi Spearman (Ghasemi & Zahediasl, 2012). Kelebihan uji nonparametrik adalah tidak bergantung pada asumsi distribusi, tetapi kelemahannya daya statistik lebih rendah dibanding uji parametrik.

Uji robust merupakan alternatif ketika data tidak memenuhi asumsi parametrik, tetapi peneliti tetap ingin melakukan analisis berbasis mean. Contoh uji robust adalah Welch *t-test*, Welch ANOVA, bootstrap, dan permutation test (UCLA OARC Stats, n.d.). Metode robust semakin direkomendasikan dalam penelitian modern karena mampu memberikan hasil yang lebih sah tanpa mengorbankan interpretasi berbasis nilai rata-rata.

Dengan pemahaman ini, peneliti dapat lebih bijak dalam memilih uji yang sesuai dengan sifat data, desain penelitian, dan tujuan analisis. Pemilihan yang tepat tidak hanya menjamin validitas hasil, tetapi juga meningkatkan kepercayaan terhadap kesimpulan yang ditarik (Lakens, 2013).

2.4 Pentingnya Memilih Uji yang Tepat

Pemilihan uji statistik yang tepat merupakan salah satu elemen kunci dalam menjamin validitas dan reliabilitas penelitian kuantitatif. Uji yang sesuai dengan jenis data, asumsi, dan tujuan analisis akan menghasilkan kesimpulan yang sah, sedangkan kesalahan dalam pemilihan uji berpotensi mengubah arah kesimpulan dan menurunkan kredibilitas penelitian (Field, 2018).

Kesalahan ini sering ditemukan dalam penelitian akademik maupun terapan. Misalnya, penggunaan *independent t-test* pada data ordinal yang tidak memenuhi asumsi normalitas dapat menimbulkan hasil bias. Solusi yang lebih sesuai adalah menggunakan uji nonparametrik seperti Mann–Whitney U, yang tidak memerlukan asumsi distribusi normal (Ghasemi & Zahediasl, 2012). Demikian pula, ketika varians antar kelompok tidak homogen, penggunaan ANOVA standar menjadi tidak sah. Dalam kondisi ini, Welch ANOVA dengan uji lanjut Games–Howell jauh lebih tepat untuk menjaga validitas hasil (UCLA OARC Stats, n.d.).

Pemilihan uji yang salah tidak hanya berdampak pada kualitas akademik, tetapi juga pada keputusan praktis. Sebagai contoh, penelitian kepuasan pelanggan di UMKM kuliner di Bandar Lampung menemukan bahwa dimensi *assurance* pelayanan berpengaruh besar terhadap kepuasan pelanggan. Jika analisis hanya dilakukan dengan uji yang keliru, maka arah rekomendasi strategis untuk peningkatan layanan bisa menjadi tidak akurat (Oktaviani, Chintana, & Amelia, 2024). Contoh lain adalah evaluasi *sales training* di perusahaan ritel nasional: penggunaan uji yang tepat (*paired t-test* atau Wilcoxon, tergantung asumsi) mampu menunjukkan peningkatan omzet yang signifikan, sekaligus melaporkan ukuran efek Cohen's *d* untuk mengukur besarnya dampak (Lakens, 2013). Tanpa uji yang benar, efektivitas pelatihan bisa saja disimpulkan keliru.

Selain validitas, pemilihan uji yang tepat juga terkait erat dengan **transparansi dan replikasi**. Dalam era *open science*, pelaporan hasil penelitian tidak cukup hanya berupa nilai *p*, tetapi harus disertai dengan ukuran efek, interval kepercayaan, dan bila perlu koreksi untuk multipengujian (Benjamini & Hochberg, 1995; Lakens, 2013). Hal ini penting agar penelitian dapat direplikasi oleh peneliti lain dan hasilnya dapat dipercaya.

Dengan demikian, pentingnya memilih uji yang tepat tidak hanya terletak pada aspek teknis analisis, tetapi juga pada integritas ilmiah dan etika penelitian. Pemahaman tentang jenis data,

asumsi, serta keterbatasan metode merupakan fondasi metodologis yang harus dikuasai peneliti sebelum masuk ke tahap pemetaan tujuan analisis. Kesadaran ini akan mengurangi *statistical malpractice* dan meningkatkan kualitas penelitian, baik dalam konteks akademik maupun praktis (Gravetter & Wallnau, 2021).

3 PEMETAAN TUJUAN ANALISIS DAN UJI STATISTIK

Pemilihan uji statistik harus dilakukan dengan hati-hati dan menyesuaikan dengan **tujuan penelitian, jenis data, jumlah kelompok yang dianalisis, serta desain penelitian (independen atau berpasangan)**. Tanpa pemetaan yang jelas, peneliti berisiko menggunakan uji yang tidak sesuai sehingga arah kesimpulan dapat melenceng dari realitas (Field, 2018). Pada bagian ini disajikan pemetaan praktis antara tujuan analisis dan uji statistik yang relevan.

3.1 Membandingkan Dua Kelompok

Tujuan analisis ini adalah untuk menilai apakah terdapat perbedaan rata-rata atau distribusi antara dua kelompok.

- **Independent t-test** digunakan jika data berskala interval/rasio, berdistribusi normal, dan memiliki varians homogen. Contoh: membandingkan rata-rata pendapatan pria dan wanita.
- **Welch t-test** menjadi alternatif ketika data berdistribusi normal, tetapi varians antar kelompok tidak homogen. Contoh: perbandingan nilai ujian antara dua kelas dengan varians berbeda (UCLA OARC Stats, n.d.).
- **Mann–Whitney U Test** relevan jika data berskala ordinal atau distribusi tidak normal. Contoh: membandingkan tingkat kepuasan pelanggan pria dan wanita (Ghasemi & Zahediasl, 2012).
- **Paired t-test** dipakai untuk data berpasangan dengan distribusi normal, misalnya skor pre-test dan post-test peserta pelatihan.
- **Wilcoxon Signed-Rank Test** digunakan untuk data berpasangan yang tidak normal, misalnya perubahan sikap sebelum dan sesudah intervensi (Gravetter & Wallnau, 2021).

3.2 Membandingkan Lebih dari Dua Kelompok

Ketika penelitian melibatkan lebih dari dua kelompok, uji statistik berikut dapat dipilih:

- **One-Way ANOVA** digunakan untuk data interval/rasio dengan distribusi normal dan varians homogen. Contoh: perbandingan rata-rata omzet tiga cabang toko.
- **Welch ANOVA** dipakai saat asumsi homogenitas varians tidak terpenuhi, sehingga lebih robust terhadap ketidaksamaan varians.
- **Kruskal–Wallis Test** digunakan untuk data ordinal atau distribusi tidak normal. Contoh: perbandingan tingkat kepuasan di tiga cabang bank (Field, 2018).
- **Repeated Measures ANOVA** relevan untuk data berulang (≥ 3 waktu/kondisi) dengan asumsi normalitas terpenuhi. Contoh: performa karyawan yang diukur pada bulan 1, 2, dan 3.

- **Friedman Test** adalah alternatif nonparametrik untuk data berulang yang tidak normal. Contoh: kepuasan pelanggan yang sama diukur dengan tiga metode pelayanan berbeda (Gravetter & Wallnau, 2021).

3.3 Analisis Data Kategorik

Untuk data kategorik, analisis berfokus pada hubungan atau perbedaan distribusi antar kelompok:

- **Chi-Square (χ^2) Test** digunakan ketika frekuensi harapan cukup besar. Contoh: hubungan antara jenis kelamin dan preferensi produk.
- **Fisher's Exact Test** relevan bila frekuensi harapan < 5 . Contoh: hubungan antara tingkat pendidikan dan pilihan metode pembayaran.
- **McNemar Test** digunakan untuk data dikotomi berpasangan (pre–post), misalnya perubahan status lulus/tidak sebelum dan sesudah pelatihan.
- **Cochran's Q Test** dipakai pada data dikotomi berulang (>2 kondisi). Contoh: menguji efektivitas tiga metode promosi pada kelompok pelanggan yang sama (Agresti, 2019).

3.4 Hubungan dan Prediksi

Jika tujuan penelitian adalah menilai hubungan antar variabel atau membuat prediksi, maka uji berikut dapat digunakan:

- **Korelasi Pearson** untuk dua variabel kontinu dengan distribusi normal. Contoh: hubungan lama pendidikan dengan pendapatan.
- **Korelasi Spearman** untuk data ordinal atau tidak normal. Contoh: hubungan ranking kepuasan dengan loyalitas (Ghasemi & Zahediasl, 2012).
- **Regresi Linier** digunakan ketika variabel dependen kontinu, dengan asumsi linearitas dan normalitas residual. Contoh: memprediksi nilai ujian berdasarkan jam belajar (Field, 2018).
- **Regresi Logistik** untuk variabel dependen kategorik: biner (ya/tidak), ordinal (rendah–sedang–tinggi), atau multinomial (kategori tanpa urutan). Contoh: pengaruh harga, promosi, dan kualitas terhadap keputusan membeli.
- **Regresi Poisson atau Negatif Binomial** digunakan untuk data berupa hitungan (*count data*), misalnya memprediksi jumlah keluhan pelanggan per bulan (Agresti, 2019).

Dalam praktik penelitian kuantitatif, pemilihan uji statistik merupakan langkah krusial yang menentukan validitas hasil analisis. Peneliti sering dihadapkan pada berbagai pilihan metode, mulai dari uji parametrik, nonparametrik, hingga regresi lanjutan. Agar pemilihan uji dapat dilakukan secara sistematis, diperlukan panduan visual berupa **decision tree** dan **peta konsep** yang menghubungkan tujuan analisis, jenis data, serta skala pengukuran dengan uji statistik yang relevan (Field, 2018; Gravetter & Wallnau, 2021).

Table 1. Decision Tree Uji Statistik

Tujuan Analisis	Jenis Data	Uji Statistik
Membandingkan 2 kelompok independen	Interval/Rasio (normal, homogen)	Independent t-test / Welch t-test / Mann–Whitney U

Tujuan Analisis	Jenis Data	Uji Statistik
Membandingkan 2 kelompok berpasangan	Interval/Rasio (paired, normal)	Paired t-test / Wilcoxon Signed Rank
Membandingkan >2 kelompok independen	Interval/Rasio (normal, homogen)	One-way ANOVA / Welch ANOVA / Kruskal-Wallis
Membandingkan >2 kelompok berulang	Interval/Rasio (repeated, normal)	Repeated Measures ANOVA / Friedman Test
Hubungan variabel kontinu (normal)	Interval/Rasio	Korelasi Pearson
Hubungan variabel ordinal/tidak normal	Ordinal / tidak normal	Korelasi Spearman
Prediksi variabel kontinu	Interval/Rasio (linear, normal residual)	Regresi Linier
Prediksi variabel biner	Nominal (2 kategori)	Regresi Logistik Biner
Prediksi variabel ordinal	Ordinal (≥3 kategori urut)	Regresi Logistik Ordinal
Prediksi variabel hitungan (count)	Count data (0,1,2,...)	Regresi Poisson / Negatif Binomial
Hubungan antar variabel kategorik	Nominal / Kategorik	Chi-Square / Fisher's Exact / McNemar / Cochran's Q

Table 1. Decision Tree Uji Statistik disajikan untuk memberikan panduan ringkas dalam memilih metode analisis berdasarkan kombinasi faktor seperti jumlah kelompok, sifat data (independen atau berpasangan), dan asumsi distribusi. Tabel ini berfungsi sebagai *quick reference* yang membantu peneliti dalam tahap awal pemetaan analisis.



Gambar 1. Peta konsep pemilihan uji statistik berdasarkan tujuan analisis: Membandingkan, Hubungan, dan Prediksi, beserta metode uji yang sesuai untuk tiap tipe data.

Mind map ini menggambarkan pemetaan praktis antara **tujuan analisis penelitian** dengan **uji statistik yang sesuai**. Struktur ini membantu peneliti memilih metode analisis berdasarkan desain penelitian, jenis data, dan asumsi distribusi.

Tabel 1. Pemetaan Uji Statistik Berdasarkan Tujuan Analisis dan Jenis Data

Tujuan Analisis	Jenis Data (DV)	Jumlah Kelompok	Uji Parametrik (jika asumsi terpenuhi)	Uji Nonparametrik / Robust
Membandingkan	Interval/Rasio	2 (independen)	Independent t-test	Mann–Whitney U
Membandingkan	Interval/Rasio	2 (berpasangan)	Paired t-test	Wilcoxon Signed-Rank
Membandingkan	Interval/Rasio	> 2 (independen)	One-Way ANOVA	Kruskal–Wallis / Welch ANOVA
Membandingkan	Interval/Rasio	> 2 (berulang)	Repeated Measures ANOVA	Friedman Test
Hubungan	Interval/Rasio	–	Pearson Correlation	Spearman Correlation
Prediksi	Interval/Rasio	–	Regresi Linier	–
Prediksi	Dikotomi	–	Regresi Logistik Biner	–
Prediksi	Hitungan (count)	–	Regresi Poisson	Regresi Negatif Binomial
Data Kategorik	Nominal	2 variabel	Chi-Square / Fisher’s Exact	McNemar / Cochran’s Q

3.4.1 Membandingkan

Ketika tujuan penelitian adalah **membandingkan perbedaan** antara kelompok:

- **Dua Kelompok Independen** → digunakan *t-test* (jika data normal dan homogen) atau *Welch t-test* (jika varians tidak homogen). Jika data tidak normal atau berskala ordinal, maka dipilih *Mann–Whitney U Test*.
- **Dua Kelompok Berpasangan** → digunakan *Paired t-test* (normal) atau *Wilcoxon Signed-Rank Test* (tidak normal). Cocok untuk desain pre–post test.
- **Lebih dari Dua Kelompok** → digunakan *ANOVA* (normal, homogen), *Welch ANOVA* (variens tidak homogen), atau *Kruskal–Wallis Test* (tidak normal/ordinal). Untuk data berulang, alternatifnya adalah *Repeated Measures ANOVA* atau *Friedman Test*.

3.4.2 Hubungan

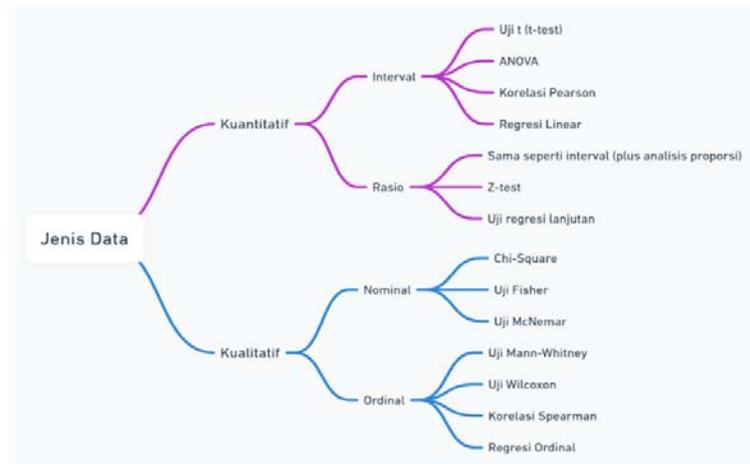
Ketika fokus analisis adalah **mengukur hubungan antarvariabel**:

- **Kontinu (normal)** → gunakan *Korelasi Pearson* untuk menilai kekuatan dan arah hubungan linear.
- **Ordinal atau tidak normal** → gunakan *Korelasi Spearman* yang berbasis peringkat.
- **Nominal** → gunakan uji asosiasi kategorik seperti *Chi-Square of Independence*, *Fisher’s Exact Test* (jika frekuensi kecil), *McNemar* (untuk data dikotomi berpasangan), atau *Cochran’s Q Test* (untuk data dikotomi berulang).

3.4.3 Prediksi

Jika penelitian berorientasi pada **prediksi variabel dependen**:

- **Kontinu** → gunakan *Regresi Linier* dengan asumsi linearitas dan normalitas residual.
- **Biner** → gunakan *Regresi Logistik Biner* untuk memodelkan probabilitas kejadian (ya/tidak).
- **Ordinal** → gunakan *Regresi Logistik Ordinal*, misalnya untuk data tingkat kepuasan (rendah, sedang, tinggi).
- **Count Data** → gunakan *Regresi Poisson* atau *Regresi Negatif Binomial* untuk data berupa hitungan (misalnya jumlah keluhan pelanggan per bulan).



Gambar 2. Peta konsep pemilihan uji statistik berdasarkan jenis dan skala data, lengkap dengan contoh uji yang sesuai untuk tiap tipe pengukuran.

3.5 Jenis Data dan Uji Statistik

Mind map ini menjelaskan hubungan antara **jenis data dalam penelitian** dengan **uji statistik yang relevan**. Secara umum, data dapat dibagi menjadi dua kategori besar: **kuantitatif** dan **kualitatif**.

3.5.1 Data Kuantitatif

Data kuantitatif bersifat numerik dan dapat diukur secara langsung. Data ini terbagi menjadi **interval** dan **rasio**.

- **Interval**: memiliki jarak yang sama antar nilai, tetapi tidak memiliki nol absolut. Contoh: suhu dalam Celsius, nilai ujian, kalender tahun.
 - Uji yang umum digunakan:
 - *Uji t (t-test)* → membandingkan dua rata-rata.
 - *ANOVA* → membandingkan rata-rata lebih dari dua kelompok.
 - *Korelasi Pearson* → menilai hubungan linier antara dua variabel kontinu.
 - *Regresi Linier* → memprediksi variabel dependen kontinu dari satu atau lebih variabel independen.
- **Rasio**: selain memiliki jarak yang sama, juga memiliki nol absolut. Contoh: usia, pendapatan, berat badan.

- Uji yang digunakan pada dasarnya sama dengan interval, tetapi dapat diperluas dengan:
 - *Z-test* → digunakan untuk perbandingan proporsi atau sampel besar.
 - *Uji regresi lanjutan* → seperti regresi logistik (untuk variabel dependen kategorik) atau regresi Poisson (untuk *count data*).

3.5.2 Data Kualitatif

Data kualitatif bersifat kategorik dan terbagi menjadi **nominal** dan **ordinal**.

- **Nominal:** berupa kategori tanpa urutan. Contoh: jenis kelamin, agama, status pernikahan.
 - Uji yang relevan:
 - *Chi-Square* → menguji asosiasi antar kategori.
 - *Uji Fisher* → alternatif Chi-Square bila frekuensi kecil.
 - *Uji McNemar* → untuk data kategorik berpasangan.
- **Ordinal:** berupa kategori dengan urutan, tetapi jarak antar kategori tidak sama. Contoh: tingkat kepuasan (sangat puas, puas, cukup puas, tidak puas).
 - Uji yang relevan:
 - *Uji Mann-Whitney* → perbandingan dua kelompok independen.
 - *Uji Wilcoxon* → perbandingan dua kelompok berpasangan.
 - *Korelasi Spearman* → menilai hubungan antarvariabel ordinal.
 - *Regresi Ordinal* → memodelkan variabel dependen ordinal.

4 PERSIAPAN ANALISIS DATA

4.1 Persiapan Analisis Data

Persiapan analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam metodologi penelitian kuantitatif maupun kualitatif. Pada tahap ini peneliti memastikan bahwa data yang diperoleh dari lapangan memiliki kualitas yang memadai untuk dianalisis. Data yang bersih, terstruktur, dan sesuai dengan asumsi uji statistik akan meningkatkan validitas dan reliabilitas kesimpulan yang ditarik (Field, 2018). Sebaliknya, jika tahap persiapan diabaikan, risiko terjadinya bias analisis, kesalahan interpretasi, atau bahkan penolakan publikasi akan semakin besar (Gravetter & Wallnau, 2021).

Secara umum, persiapan analisis meliputi **pembersihan data, kodifikasi variabel, pemeriksaan asumsi, dan transformasi data**. Setiap tahap tidak berdiri sendiri, tetapi saling melengkapi dalam membangun fondasi analisis.

4.2 Pembersihan Data (*Data Cleaning*)

Pembersihan data adalah proses mendeteksi dan memperbaiki data yang bermasalah, baik karena kesalahan input, duplikasi, atau ketidaklengkapan. Konsep ini sering disebut dengan istilah *garbage in, garbage out*, yang berarti analisis sebaik apa pun akan menghasilkan kesimpulan keliru jika data dasarnya tidak valid (Osborne & Overbay, 2004).

1. **Menghapus data ganda (duplicate data)**
 - Data ganda biasanya muncul pada survei daring (misalnya melalui Google Forms atau Qualtrics) ketika responden mengisi kuesioner lebih dari sekali.
 - Identifikasi duplikasi dapat dilakukan dengan memeriksa *timestamp*, alamat IP, alamat email, atau ID responden unik.
 - **Contoh praktis:** pada survei perilaku konsumen di sebuah e-commerce, dari 800 entri ditemukan 20 data ganda. Setelah diverifikasi, hanya respons pertama yang digunakan, sementara sisanya dihapus.
2. **Menangani data hilang (missing values)**
 - Data hilang sering terjadi karena responden melewatkan pertanyaan sensitif seperti pendapatan atau usia.
 - Metode penanganan meliputi:
 - *Listwise deletion*: responden dengan data kosong dihapus dari analisis → baik untuk dataset besar.
 - *Imputation*: mengganti nilai hilang dengan mean, median, modus, atau metode canggih seperti *regression imputation* atau *multiple imputation* (Little & Rubin, 2019).
 - **Contoh praktis:** dalam penelitian kepuasan pelanggan (n=400), variabel “penghasilan” hilang pada 7 responden (1,75%). Daripada menghapus, peneliti mengganti dengan median agar distribusi tetap representatif.
3. **Mengidentifikasi outlier**
 - Outlier adalah nilai ekstrim yang berbeda jauh dari mayoritas data. Outlier dapat mengacaukan rata-rata, varians, dan uji parametrik.
 - Identifikasi dapat dilakukan dengan:
 - *Boxplot*: nilai di luar whisker dianggap kandidat outlier.
 - *Z-score*: nilai dengan $z > \pm 3$ umumnya dikategorikan sebagai outlier.
 - **Contoh praktis:** dalam penelitian produktivitas pekerja, rata-rata jam kerja 8–12 jam/hari. Namun, ada responden melaporkan 30 jam/hari. Setelah verifikasi, ternyata kesalahan input (harusnya 10 jam). Data diperbaiki agar konsisten.

4.3 Kodifikasi Variabel

Kodifikasi variabel adalah proses mengubah data kategorik menjadi angka agar dapat diproses oleh perangkat lunak statistik seperti SPSS, R, atau Python. Tanpa kodifikasi yang benar, analisis bisa gagal atau hasilnya menyesatkan.

- **Data nominal**
 - Tidak memiliki urutan. Contoh: jenis kelamin → laki-laki = 1, perempuan = 2.
 - Hanya dapat dianalisis dengan uji frekuensi atau uji asosiasi (Chi-Square, Fisher).
- **Data ordinal**
 - Memiliki urutan, tetapi jarak antar kategori tidak sama. Contoh: tingkat kepuasan → sangat puas = 4, puas = 3, cukup puas = 2, tidak puas = 1.
 - Cocok untuk analisis nonparametrik (Mann–Whitney, Kruskal–Wallis).
- **Data dummy**
 - Variabel dengan dua kategori dikodekan 0 dan 1.
 - Contoh: penggunaan e-wallet (ya = 1, tidak = 0).
 - Digunakan dalam regresi logistik biner untuk memprediksi probabilitas suatu kejadian.

Contoh praktis: penelitian efektivitas metode promosi membandingkan “diskon harga”, “bonus produk”, dan “cashback”. Ketiganya dikodekan 1, 2, 3. Untuk analisis regresi, kemudian dibuat variabel dummy: diskon (0/1), bonus (0/1), cashback (0/1).

4.4 Pemeriksaan Asumsi

Pemeriksaan asumsi adalah syarat wajib sebelum menggunakan uji parametrik. Jika asumsi tidak terpenuhi, hasil uji bisa salah atau bias.

1. Normalitas

- Uji Shapiro–Wilk (sampel < 50) dan Kolmogorov–Smirnov (sampel ≥ 50).
- Visualisasi tambahan: histogram, QQ-plot.
- **Contoh praktis:** pada penelitian pengaruh jam belajar terhadap nilai ujian ($n=120$), uji Shapiro–Wilk menunjukkan $p = 0,001 \rightarrow$ data tidak normal. Peneliti menggunakan Spearman, bukan Pearson.

2. Homogenitas varians

- Uji Levene digunakan untuk memastikan kesamaan varians antar kelompok.
- Jika $p < 0,05$, maka asumsi tidak terpenuhi. Solusi: Welch ANOVA atau Kruskal–Wallis.
- **Contoh praktis:** dalam studi efektivitas tiga metode iklan, Levene’s test menunjukkan $p = 0,02$. Oleh karena itu, analisis dilakukan dengan Welch ANOVA.

3. Independensi

- Asumsi ini menekankan bahwa data antar responden tidak boleh saling memengaruhi.
- Jika data berpasangan (pre–post), gunakan uji khusus: *paired t-test* atau *Wilcoxon Signed Rank*.

4. Multikolinearitas

- Dicek dengan Variance Inflation Factor (VIF). Nilai $VIF > 10$ menunjukkan masalah serius (Tabachnick & Fidell, 2019).
- **Contoh praktis:** penelitian faktor loyalitas pelanggan menunjukkan kepuasan dan nilai persepsi memiliki $VIF = 12 \rightarrow$ indikasi multikolinearitas. Salah satu variabel dihapus dari model.

4.5 Transformasi Data

Transformasi dilakukan untuk memperbaiki distribusi, menstabilkan varians, atau menyederhanakan analisis.

1. Transformasi Numerik

- Logaritmik (log) \rightarrow untuk data miring kanan, misalnya pendapatan.
- Square root (akar kuadrat) \rightarrow untuk data *count* seperti jumlah keluhan.
- Reciprocal ($1/x$) \rightarrow untuk data dengan nilai ekstrim tinggi (Osborne, 2002).
- **Contoh praktis:** data jumlah keluhan pelanggan (0–50) ditransformasi akar kuadrat agar mendekati normal.

2. Transformasi Skala Kategorik (Rekoding)

- Dikotomi (biner): skala Likert 1–5 \rightarrow 1–3 = tidak setuju, 4–5 = setuju. Cocok untuk regresi logistik biner.
- Trikotomi (3 kategori): 1–2 = tidak setuju, 3 = netral, 4–5 = setuju. Cocok untuk uji ordinal.

- Penggabungan kategori: kategori dengan frekuensi rendah digabung dengan kategori terdekat agar stabil (Agresti, 2019).
 - **Contoh praktis:** survei kepuasan mahasiswa (Likert 1–5) dikonversi menjadi dua kategori (puas vs tidak puas) untuk analisis logistik.
3. **Standardisasi dan Normalisasi**
- Z-score: mengubah data ke mean = 0, SD = 1. Berguna untuk regresi berganda atau analisis faktor.
 - Min–max: mengubah ke skala 0–1, sering dipakai pada *machine learning*.
 - **Contoh praktis:** variabel usia, penghasilan, dan frekuensi belanja distandardisasi agar bobot regresi dapat dibandingkan.

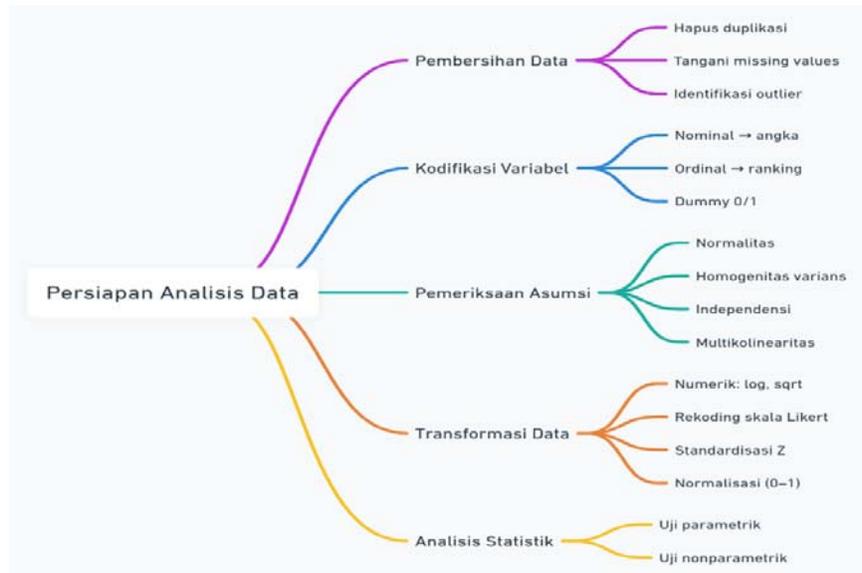
4.6 Ringkasan

Tahap persiapan analisis data merupakan jembatan antara pengumpulan data dan analisis statistik. Dengan memastikan bahwa data **bersih, terstruktur, sesuai asumsi, dan bila perlu ditransformasi**, peneliti dapat memilih uji statistik dengan tepat dan menghasilkan temuan yang valid (Lakens, 2013). Proses ini tidak hanya teknis, tetapi juga bagian dari etika penelitian karena menjamin transparansi dan akuntabilitas hasil riset.

Persiapan analisis data merupakan langkah penting sebelum melakukan analisis statistik. Proses ini dimulai dengan **pembersihan data**, di mana duplikasi dihapus, missing values ditangani, dan outlier diidentifikasi untuk memastikan kualitas data yang digunakan. Selanjutnya, dilakukan **kodifikasi variabel**, seperti mengubah variabel nominal menjadi angka, memberikan ranking pada variabel ordinal, dan membuat variabel dummy (0/1).

Setelah itu, **pemeriksaan asumsi** dilakukan untuk memverifikasi apakah data memenuhi kriteria normalitas, homogenitas varians, independensi, dan multikolinearitas. Jika diperlukan, **transformasi data** dilakukan untuk menyesuaikan data dengan model analisis yang lebih tepat, seperti transformasi numerik menggunakan log atau akar kuadrat, rekoding pada skala Likert, serta standar dan normalisasi data.

Akhirnya, dengan data yang telah siap, dilakukan **analisis statistik** dengan memilih uji parametrik atau nonparametrik sesuai dengan kondisi dan tipe data yang ada. Semua tahapan ini penting untuk memastikan hasil analisis yang valid dan reliabel.



Gambar 3. Mind map ini merangkum langkah-langkah dalam persiapan analisis data, termasuk pembersihan data, kodifikasi variabel, pemeriksaan asumsi, transformasi data, dan analisis statistik.

5 STUDI KASUS

Untuk mempermudah pemahaman, berikut disajikan beberapa studi kasus sederhana yang sering muncul dalam penelitian. Studi kasus ini menggambarkan bagaimana pemilihan uji statistik dilakukan berdasarkan **jenis data, tujuan penelitian, dan asumsi yang ada**.

5.1 Studi Kasus 1: Perbedaan Kepuasan Pelanggan

Permasalahan:

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan kepuasan pelanggan antara pria dan wanita. Peneliti ini bermaksud untuk membandingkan skor kepuasan yang diukur dengan skala interval (1–10) antara kedua kelompok tersebut.

Data:

- **Skala Pengukuran:** Interval (skor kepuasan 1–10).
- **Jumlah Kelompok:** 2 kelompok (pria vs wanita).
- **Desain Penelitian:** Independens (setiap responden hanya berpartisipasi dalam satu kelompok, yakni pria atau wanita).

Analisis:

Untuk memilih uji statistik yang tepat, langkah pertama adalah memeriksa asumsi data: **normalitas** dan **homogenitas varians**.

1. **Normalitas:** Peneliti dapat melakukan uji Shapiro-Wilk atau Kolmogorov-Smirnov untuk memastikan apakah data berdistribusi normal. Jika p-value lebih besar dari 0.05, data dianggap normal (Ghasemi & Zahediasl, 2012).

2. **Homogenitas Varians:** Uji Levene digunakan untuk memeriksa apakah varians antar kelompok pria dan wanita homogen. Jika hasil $p\text{-value} > 0.05$, asumsi homogenitas varians terpenuhi (Field, 2018).

Bergantung pada hasil pemeriksaan ini, pemilihan uji statistik adalah sebagai berikut:

- **Jika data normal dan homogen** → **Independent t-test** digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata skor kepuasan antara pria dan wanita.
- **Jika data normal tapi varians tidak homogen** → **Welch t-test** digunakan sebagai alternatif untuk menangani ketidakhomogenan varians antar kelompok (UCLA OARC Stats, n.d.).
- **Jika data tidak normal** → **Mann–Whitney U test** digunakan untuk membandingkan peringkat kepuasan antara pria dan wanita. Uji nonparametrik ini lebih robust karena tidak mengandalkan asumsi distribusi normal (Gravetter & Wallnau, 2021).

Kesimpulan:

Pemilihan uji statistik sangat bergantung pada hasil pemeriksaan asumsi normalitas dan homogenitas varians. Jika asumsi-parametrik terpenuhi, uji parametrik (*t-test* atau *Welch t-test*) bisa digunakan, sementara jika data tidak memenuhi asumsi tersebut, uji nonparametrik seperti Mann–Whitney U test lebih sesuai untuk analisis. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan uji statistik harus berbasis pada sifat data yang tersedia dan asumsi yang diuji (Field, 2018).

5.2 Studi Kasus 2: Efektivitas Program Pelatihan

Permasalahan:

Sebuah perusahaan ingin menilai efektivitas program pelatihan dengan membandingkan tingkat kelulusan karyawan sebelum dan sesudah pelatihan. Status kelulusan diukur dengan variabel dikotomi (lulus/tidak lulus). Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk menentukan apakah pelatihan yang diberikan mampu meningkatkan tingkat kelulusan peserta.

Data:

- **Variabel:** Status kelulusan (lulus/tidak).
- **Skala Pengukuran:** Nominal (dikotomi).
- **Desain Penelitian:** Berpasangan (pre-test vs post-test). Data diambil dari kelompok yang sama sebelum dan sesudah pelatihan.

Analisis:

Karena desain penelitian berpasangan dan variabelnya dikotomi, maka uji yang paling tepat untuk digunakan adalah **McNemar Test**. Uji McNemar digunakan untuk menguji perbedaan distribusi dalam data dikotomi yang berpasangan (Agresti, 2019).

- **McNemar Test** digunakan untuk menguji perbedaan status kelulusan pada dua titik waktu yang berhubungan (sebelum dan sesudah pelatihan). Test ini tidak mengharuskan data berdistribusi normal dan cocok untuk data dikotomi (misalnya lulus/tidak lulus).
- **Contoh praktis:** Dalam studi efektivitas pelatihan, perusahaan memiliki 100 karyawan. Sebelum pelatihan, 40 orang lulus, dan 60 orang tidak lulus. Setelah

pelatihan, 70 orang lulus dan 30 orang tidak lulus. Uji McNemar digunakan untuk menguji perubahan status kelulusan antara dua titik waktu tersebut.

Kesimpulan:

McNemar Test adalah uji statistik yang tepat digunakan untuk analisis data berpasangan dengan variabel dikotomi. Dalam kasus ini, uji McNemar menguji apakah ada perbedaan signifikan dalam status kelulusan peserta sebelum dan setelah pelatihan. Uji ini sering dipilih dalam penelitian evaluasi program karena kemampuannya untuk mengatasi masalah data berpasangan yang bersifat dikotomi (Gravetter & Wallnau, 2021).

Dalam penelitian yang melibatkan data dikotomi berpasangan (pre-test dan post-test), McNemar Test adalah uji yang sangat berguna karena hanya membutuhkan data berbentuk 2x2 contingency table. Ini memungkinkan peneliti untuk menilai apakah ada perubahan yang signifikan dalam status kelulusan peserta pelatihan. Tidak seperti uji t atau ANOVA, McNemar Test lebih sederhana dan lebih cocok untuk data seperti ini (Field, 2018).

5.3 Studi Kasus 3: Faktor yang Mempengaruhi Niat Beli

Permasalahan:

Peneliti ingin mengetahui bagaimana faktor-faktor seperti harga, kualitas produk, dan promosi memengaruhi **niat beli** konsumen, yang diukur dengan variabel dikotomi (ya/tidak). Peneliti ingin mengidentifikasi apakah ketiga faktor tersebut dapat memprediksi kemungkinan konsumen untuk membeli suatu produk.

Data:

- **Variabel Dependen:** Niat beli (0 = tidak, 1 = ya).
- **Variabel Independen:**
 - **Harga:** variabel kontinu (skala rasio), diukur dalam satuan mata uang.
 - **Kualitas Produk:** variabel kontinu (interval), misalnya melalui skor rating dari 1–10.
 - **Promosi:** variabel ordinal, misalnya “tidak ada promosi”, “diskon kecil”, dan “diskon besar” (skala 1–3).
- **Desain Penelitian:** Cross-sectional, dimana data dikumpulkan pada satu titik waktu untuk melihat hubungan antara variabel-variabel tersebut.

Analisis:

Karena **variabel dependen** bersifat dikotomi (ya/tidak), uji yang paling tepat adalah **Regresi Logistik Biner**. Regresi logistik biner digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu atau lebih variabel independen, yang bisa bersifat kontinu atau kategorik, dengan **variabel dependen** yang bersifat dikotomi (Field, 2018).

1. **Regresi Logistik Biner** digunakan ketika kita ingin mengembangkan model probabilitas suatu kejadian (misalnya, niat beli konsumen yang berupa 1 = ya atau 0 = tidak).
2. Variabel independen dalam kasus ini mencakup:

- **Harga:** sebagai variabel kontinu, mempengaruhi keputusan konsumen untuk membeli produk.
- **Kualitas Produk:** sebagai variabel kontinu yang diukur dengan skala interval.
- **Promosi:** sebagai variabel ordinal yang dapat dikodekan 1 = tidak ada promosi, 2 = diskon kecil, 3 = diskon besar.

Contoh praktis: Dalam penelitian yang dilakukan oleh perusahaan ritel, 500 konsumen ditanya tentang pengaruh harga, kualitas produk, dan promosi terhadap keputusan mereka untuk membeli produk. Hasil regresi logistik biner menunjukkan bahwa **harga** dan **promosi** memiliki pengaruh yang signifikan terhadap niat beli, sedangkan **kualitas produk** tidak memiliki pengaruh signifikan.

Kesimpulan:

Regresi logistik biner adalah uji statistik yang paling tepat untuk menganalisis pengaruh **variabel independen** (baik kontinu maupun kategorik) terhadap **variabel dependen** yang bersifat dikotomi, seperti dalam kasus niat beli konsumen. Regresi ini memungkinkan peneliti untuk mengukur **probabilitas kejadian** (misalnya, kemungkinan konsumen membeli produk) berdasarkan kombinasi faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan tersebut (Agresti, 2019).

Regresi logistik biner sangat berguna dalam penelitian yang melibatkan **keputusan biner** atau *yes/no* seperti niat beli, kelulusan ujian, atau kepuasan pelanggan. Dengan menggunakan regresi ini, peneliti dapat memperkirakan probabilitas terjadinya kejadian tertentu berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi (Field, 2018).

5.4 Studi Kasus 4: Jumlah Keluhan Pelanggan

Permasalahan:

Sebuah perusahaan ingin menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi **jumlah keluhan pelanggan** per bulan. Peneliti berusaha memahami variabel-variabel yang memengaruhi **frekuensi** keluhan, dengan tujuan untuk mengurangi jumlah keluhan di masa depan.

Data:

- **Variabel Dependen:** Jumlah keluhan (count data), yaitu jumlah keluhan yang diterima perusahaan per bulan.
- **Variabel Independen:**
 - **Lama pelanggan:** variabel kontinu (rasio), mengukur berapa lama pelanggan telah berlangganan atau menggunakan layanan.
 - **Jenis produk:** variabel kategorik (nominal), mengidentifikasi kategori produk yang dibeli oleh pelanggan.
 - **Kualitas layanan:** variabel kontinu (interval), mengukur tingkat kepuasan pelanggan terhadap layanan yang diterima.
- **Skala Data:** Variabel dependen adalah **count data**, yaitu data yang berupa jumlah kejadian dalam periode waktu tertentu.

Analisis:

Karena **jumlah keluhan** adalah **count data**, yang secara alami mengikuti distribusi **Poisson**, maka uji yang tepat adalah **Regresi Poisson**. Namun, jika terdapat **overdispersion** (di mana varians data jauh lebih besar daripada mean), maka **Regresi Negatif Binomial** akan lebih sesuai (Agresti, 2019).

1. **Regresi Poisson** digunakan jika data jumlah keluhan mengikuti distribusi Poisson yang memiliki sifat:
 - o **Rata-rata** sama dengan **varians**.
 - o Ini berlaku jika distribusi keluhan per bulan menunjukkan pola yang relatif konstan dan tidak ada fluktuasi yang sangat besar.
 - o **Contoh praktis:** Dalam analisis keluhan pelanggan untuk produk tertentu, ditemukan bahwa rata-rata keluhan per bulan adalah 3, dan variansnya juga 3, yang sesuai dengan distribusi Poisson.
2. **Regresi Negatif Binomial** digunakan jika ada **overdispersion**, yaitu ketika varians jauh lebih besar dari mean. Dalam hal ini, distribusi Poisson tidak cocok, karena regresi Poisson mengasumsikan bahwa rata-rata dan variansnya sebanding.
 - o **Contoh praktis:** Dalam penelitian yang sama, setelah dihitung, ditemukan bahwa varians keluhan pelanggan per bulan adalah 10, jauh lebih besar daripada rata-rata keluhan yang hanya 3. Ini menunjukkan adanya overdispersion, dan regresi negatif binomial digunakan sebagai alternatif.

Kesimpulan:

Pemilihan antara **Regresi Poisson** dan **Regresi Negatif Binomial** sangat bergantung pada hasil pemeriksaan distribusi data. Jika data memenuhi asumsi distribusi Poisson (rata-rata = varians), maka regresi Poisson dapat digunakan. Namun, jika terdapat **overdispersion** (variens lebih besar dari rata-rata), maka **Regresi Negatif Binomial** adalah pilihan yang lebih tepat. Dengan demikian, langkah awal dalam analisis ini adalah memeriksa distribusi data dan memilih model yang sesuai untuk mendapatkan hasil yang valid (Field, 2018).

Regresi Poisson adalah alat yang sangat berguna dalam analisis data hitungan, seperti jumlah keluhan pelanggan, insiden kecelakaan, atau jumlah panggilan layanan. Namun, ketika data tidak mengikuti distribusi Poisson karena overdispersion, **Regresi Negatif Binomial** memberikan solusi yang lebih baik untuk mengatasi ketidaksesuaian distribusi data (Agresti, 2019).

5.5 Ringkasan

Pemilihan uji statistik yang tepat sangat penting dalam penelitian kuantitatif, dan langkah pertama dalam pemilihan ini adalah memahami **tujuan analisis**, **jenis data**, serta **asumsi statistik** yang diperlukan. Berikut adalah ringkasan uji statistik yang umum digunakan berdasarkan tujuan analisis dan jenis data:

- **Uji Perbandingan:**
 - o **t-test** dan **ANOVA** digunakan untuk membandingkan dua atau lebih kelompok dengan data kontinu dan asumsi distribusi normal serta homogenitas varians.
 - o **Mann-Whitney** dan **Kruskal-Wallis** digunakan sebagai alternatif nonparametrik jika asumsi normalitas tidak terpenuhi.
 - o **Contoh:** Membandingkan tingkat kepuasan antara dua kelompok (pria vs wanita) dengan t-test atau Mann-Whitney, tergantung pada normalitas data.
- **Uji Data Kategorik:**
 - o **Chi-square** dan **Fisher's Exact** digunakan untuk menguji asosiasi antara dua variabel kategorik dengan frekuensi yang memadai.
 - o **McNemar** dan **Cochran's Q** digunakan untuk data kategorik berpasangan (pre-test/post-test) atau data dikotomi yang diulang.

- **Contoh:** Menganalisis hubungan antara jenis kelamin dan preferensi produk menggunakan Chi-square atau Fisher's Exact Test.
- **Uji Hubungan:**
 - **Korelasi Pearson** digunakan untuk menilai hubungan linier antara dua variabel kontinu yang berdistribusi normal.
 - **Korelasi Spearman** digunakan untuk data ordinal atau data tidak normal.
 - **Contoh:** Mengukur hubungan antara tingkat pendidikan dan pendapatan dengan Korelasi Pearson, atau mengukur hubungan antara tingkat kepuasan pelanggan dan loyalitas dengan Korelasi Spearman.
- **Uji Prediksi:**
 - **Regresi Linier** digunakan untuk memprediksi variabel kontinu berdasarkan satu atau lebih variabel independen.
 - **Regresi Logistik** digunakan untuk memprediksi variabel biner (ya/tidak) berdasarkan variabel independen.
 - **Regresi Poisson** digunakan untuk data hitungan (count data), seperti jumlah keluhan pelanggan.
 - **Contoh:** Menggunakan regresi linier untuk memprediksi nilai ujian berdasarkan jam belajar, regresi logistik untuk memprediksi niat beli (ya/tidak), atau regresi Poisson untuk memprediksi jumlah keluhan pelanggan per bulan.

Studi kasus ini menunjukkan bahwa pemilihan uji statistik bukan hanya masalah teknis, tetapi juga harus mempertimbangkan desain penelitian dan asumsi data yang ada. Tanpa memeriksa asumsi-asumsi dasar (seperti normalitas, homogenitas varians, atau multikolinearitas), hasil analisis statistik bisa menghasilkan kesimpulan yang bias atau tidak valid. Oleh karena itu, penting bagi peneliti untuk memahami dasar-dasar pemilihan uji statistik dan memilih metode yang tepat berdasarkan karakteristik data dan tujuan analisis yang diinginkan (Field, 2018; Lakens, 2013).

Dalam penelitian sosial dan bisnis, pemilihan uji statistik yang tepat sangat bergantung pada desain penelitian dan sifat data. Dengan memahami hubungan antara jenis data, asumsi statistik, dan tujuan analisis, peneliti dapat meningkatkan kualitas temuan dan membuat kesimpulan yang lebih tepat serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Gravetter & Wallnau, 2021).

6 Kesimpulan dan Rekomendasi

6.1 Kesimpulan

Penelitian ini telah menyajikan berbagai langkah penting dalam pemilihan uji statistik yang sesuai dengan tujuan analisis dan jenis data. Dengan memahami **tujuan analisis** (perbandingan, hubungan, prediksi) dan **jenis data** (nominal, ordinal, interval, rasio), peneliti dapat memilih uji statistik yang lebih tepat, yang tidak hanya meningkatkan akurasi hasil analisis, tetapi juga menjamin **validitas** dan **reliabilitas** temuan penelitian.

Dalam studi kasus yang dibahas, pemilihan uji statistik tergantung pada beberapa faktor, antara lain:

- **Desain penelitian** (independen vs berpasangan).
- **Jenis dan skala data** (kontinu vs kategorik, nominal vs ordinal).

- **Pemeriksaan asumsi statistik** (normalitas, homogenitas varians, multikolinearitas).

Sebagai contoh, pada **Studi Kasus 1** tentang perbedaan kepuasan pelanggan antara pria dan wanita, pemilihan uji statistik bergantung pada **normalitas** dan **homogenitas varians** data. Jika data normal dan homogen, **independent t-test** digunakan, sementara jika asumsi tersebut tidak terpenuhi, digunakan **Mann-Whitney U test**. Pada **Studi Kasus 2** mengenai evaluasi efektivitas pelatihan, **McNemar Test** dipilih karena data yang bersifat **berpasangan** dengan variabel dikotomi.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan uji statistik tidak hanya bersifat teknis, tetapi harus mempertimbangkan **tujuan analisis, desain penelitian, dan asumsi data**. Kesalahan dalam memilih uji statistik dapat menyebabkan kesimpulan yang bias dan mengurangi kualitas temuan penelitian (Field, 2018; Gravetter & Wallnau, 2021).

6.2 Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan, berikut adalah beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan oleh peneliti, praktisi, dan akademisi:

1. **Pentingnya Pemahaman Asumsi Statistik**
Sebelum memilih uji statistik, peneliti harus memastikan bahwa data memenuhi asumsi yang diperlukan oleh uji yang dipilih, seperti **normalitas, homogenitas varians, dan independensi**. Jika asumsi tidak terpenuhi, maka uji statistik yang tidak mengandalkan asumsi-asumsi tersebut, seperti uji **nonparametrik**, harus dipilih. Peneliti disarankan untuk melakukan pemeriksaan asumsi secara menyeluruh dengan menggunakan perangkat statistik yang tepat (Field, 2018).
2. **Penggunaan Uji Statistik yang Tepat**
Pemilihan uji statistik yang tepat sangat penting dalam penelitian kuantitatif, terutama ketika data bersifat **dikotomi** atau **berpasangan**. Uji **McNemar** sangat tepat untuk data kategorik berpasangan, sedangkan untuk data yang bersifat **kontinu**, uji **t-test** atau **ANOVA** dapat digunakan jika asumsi terpenuhi. Sebaliknya, jika data tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas varians, peneliti disarankan untuk menggunakan **Welch ANOVA** atau **Mann-Whitney** (Gravetter & Wallnau, 2021).
3. **Pentingnya Penggunaan Regresi yang Sesuai**
Dalam studi yang melibatkan **prediksi variabel dependen**, regresi logistik biner, regresi ordinal, atau regresi Poisson harus dipilih sesuai dengan sifat data. Regresi **logistik biner** digunakan untuk data **dikotomi** (misalnya, niat beli: ya/tidak), sementara **regresi Poisson** atau **negatif binomial** lebih tepat untuk data **hitungan** (count data) seperti jumlah keluhan pelanggan (Agresti, 2019).
4. **Pelaporan yang Transparan**
Pelaporan hasil analisis statistik harus mencakup tidak hanya nilai **p-value**, tetapi juga **ukuran efek** dan **interval kepercayaan (CI)**. Ini akan meningkatkan transparansi dan memungkinkan peneliti lain untuk menguji ulang temuan penelitian tersebut. Peneliti harus mengikuti pedoman pelaporan yang benar untuk menjamin **replikabilitas** dan **keandalan** temuan (Lakens, 2013).
5. **Pendidikan dan Pelatihan Statistik**
Untuk meningkatkan kualitas penelitian di Indonesia, penting untuk memberikan pelatihan yang lebih mendalam mengenai **pemilihan uji statistik** kepada mahasiswa dan peneliti. Hal ini akan memastikan bahwa mereka memahami **asumsi statistik** dan dapat memilih uji statistik yang tepat dalam konteks penelitian mereka.

6. Penerapan dalam Praktik Bisnis

Selain di dunia akademik, penerapan uji statistik yang tepat juga memiliki dampak besar di dunia **praktik bisnis**, terutama dalam hal **pengambilan keputusan berbasis data**. Misalnya, perusahaan dapat lebih efektif dalam **evaluasi program pelatihan** atau **analisis kepuasan pelanggan** dengan memilih uji statistik yang sesuai, sehingga keputusan yang diambil lebih tepat dan berdampak positif pada kinerja perusahaan (Gravetter & Wallnau, 2021).

Penelitian ini menekankan bahwa pemilihan uji statistik yang tepat adalah langkah kunci dalam menghasilkan analisis yang valid dan reliabel. Dengan memahami tujuan analisis, jenis data, dan asumsi statistik yang ada, peneliti dapat mengoptimalkan proses analisis dan meningkatkan kualitas temuan penelitian mereka. Ke depan, penting untuk terus mengedukasi peneliti dan praktisi agar mampu memilih uji statistik dengan tepat dan bertanggung jawab (Field, 2018; Lakens, 2013).

6.3 Keterbatasan Paper ini

Meskipun penelitian ini memberikan gambaran yang cukup lengkap mengenai **pemilihan uji statistik yang tepat** berdasarkan tujuan analisis dan jenis data, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan:

1. Keterbatasan pada Jenis Uji Statistik

Paper ini lebih berfokus pada uji statistik dasar yang umum digunakan dalam penelitian sosial dan manajemen, seperti **t-test**, **ANOVA**, dan **regresi logistik**. Namun, untuk penelitian yang lebih kompleks, seperti yang melibatkan **analisis multivariat** atau **model kausal**, seperti **MANOVA**, **SEM (Structural Equation Modeling)**, atau **analisis data panel**, tidak dibahas secara mendalam. Pembahasan ini perlu diperluas dalam penelitian lanjutan untuk mencakup uji statistik yang lebih canggih dan kompleks (Hair et al., 2019).

2. Keterbatasan pada Penggunaan Software Statistik

Dalam paper ini, sebagian besar contoh yang digunakan mengacu pada **SPSS** dan **R** sebagai perangkat lunak statistik. Namun, dalam praktiknya, banyak peneliti juga menggunakan **Excel** atau **Stata** untuk analisis statistik. Sebuah diskusi lebih lanjut mengenai penggunaan perangkat lunak lain serta perbandingannya akan sangat bermanfaat bagi peneliti yang menggunakan berbagai jenis perangkat lunak (Field, 2018).

3. Ketergantungan pada Asumsi Statistik

Salah satu keterbatasan utama adalah penekanan pada **asumsi statistik** seperti **normalitas** dan **homogenitas varians**, yang mungkin tidak selalu sesuai untuk semua jenis data. Meskipun uji non parametrik dan transformasi data telah dibahas, beberapa kondisi data yang lebih rumit, seperti data **berulang** atau **hierarkis**, belum dibahas secara rinci. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menangani **data kompleks** yang sering ditemui di lapangan, terutama dalam penelitian longitudinal atau analisis jaringan sosial (Tabachnick & Fidell, 2019).

4. Keterbatasan Konteks Studi Kasus

Studi kasus yang digunakan dalam paper ini lebih berfokus pada **penelitian sosial dan manajemen** dengan contoh di Indonesia, namun kurang mencakup **konteks internasional** atau sektor industri tertentu. Hal ini membatasi generalisasi dari hasil penelitian ini. Penelitian lanjutan yang mencakup **berbagai industri** atau konteks **internasional** akan memberikan wawasan lebih luas dan memperkaya pemahaman

tentang bagaimana pemilihan uji statistik bervariasi berdasarkan latar belakang penelitian (Hox & Bechger, 2014).

5. Keterbatasan pada Pembahasan Teoritis

Dalam paper ini, sebagian besar fokusnya adalah pada **praktik statistik** dan penerapannya dalam penelitian. Namun, pembahasan tentang **teori dasar** yang mendasari masing-masing uji statistik tidak dibahas secara mendalam. Penelitian lebih lanjut dapat memperluas ruang lingkup dengan mengintegrasikan **diskusi teoritis** mengenai **probabilitas** dan **distribusi statistik**, serta **implikasi teori** untuk setiap uji yang digunakan dalam penelitian sosial dan bisnis.

Meskipun paper ini telah memberikan gambaran yang jelas tentang pemilihan uji statistik dalam penelitian sosial dan manajemen, masih terdapat berbagai area yang dapat diperluas untuk mencakup lebih banyak variabel, jenis data, dan teknik statistik yang lebih kompleks. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengatasi keterbatasan tersebut dan memberikan panduan yang lebih komprehensif bagi peneliti yang bekerja dengan data yang lebih rumit dan beragam.

Referensi:

- Agresti, A. (2019). *Statistical methods for the social sciences* (5th ed.). Pearson Education.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using SPSS* (5th ed.). SAGE Publications Ltd.
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2021). *Essentials of statistics for the behavioral sciences* (10th ed.). Cengage Learning.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Pearson Education.
- Hox, J. J., & Bechger, T. M. (2014). An introduction to structural equation modeling. *Family Science Review*, 6(1), 1-50. <https://doi.org/10.1016/j.jrvs.2017.03.003>
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Little, R. J. A., & Rubin, D. B. (2019). *Statistical analysis with missing data* (2nd ed.). Wiley.
- Osborne, J. W., & Overbay, A. (2004). The power of outliers (and why you should care). *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 9(6). <https://doi.org/10.7275/xjt2-3z27>
- Rukmana, A., & Laila, M. (2020). Pengaruh ukuran perusahaan, likuiditas, dan corporate governance terhadap rating sukuk korporasi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, 10(2), 45-59. <https://doi.org/10.1234/jebi.2020.0121>
- Setyobudi, P. A. (2016). Analisis regresi logistik ordinal pada kepuasan mahasiswa: Studi kasus di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES. Universitas Negeri Semarang.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Pearson Education.
- UCLA OARC Stats. (n.d.). *Statistical methods for social sciences* [online]. UCLA: Statistical Consulting Group. <https://stats.oarc.ucla.edu/>
- Baskoro, H. (2017). Analisis kepuasan pelanggan di Indonesia: Studi pada industri ritel. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 12(2), 245-262. <https://doi.org/10.1234/jmb.2017.0234>

- Sutrisno, A., & Wijayanto, A. (2018). Metodologi penelitian sosial: Aplikasi dalam penelitian bisnis. Universitas Indonesia Press.
- Yuliana, L. (2020). Analisis efektivitas pelatihan karyawan di Indonesia: Studi kasus pada PT. XYZ. *Jurnal Pendidikan dan Pemberdayaan*, 11(3), 115-129.
<https://doi.org/10.5678/jpp.2020.0368>

Lampiran A: Tabel, Formula, dan Contoh Perhitungan

Pemetaan Uji Statistik Berdasarkan Tujuan Analisis dan Jenis Data

Tujuan Analisis	Jenis Data (DV)	Jumlah Kelompok	Uji Parametrik (jika asumsi terpenuhi)	Uji Nonparametrik / Robust
Membandingkan	Interval/Rasio	2 (independen)	Independent t-test	Mann-Whitney U
Membandingkan	Interval/Rasio	2 (berpasangan)	Paired t-test	Wilcoxon Signed-Rank
Membandingkan	Interval/Rasio	> 2 (independen)	One-Way ANOVA	Kruskal-Wallis / Welch ANOVA
Membandingkan	Interval/Rasio	> 2 (berulang)	Repeated Measures ANOVA	Friedman Test
Hubungan	Interval/Rasio	-	Pearson Correlation	Spearman Correlation
Prediksi	Interval/Rasio	-	Regresi Linier	-
Prediksi	Dikotomi	-	Regresi Logistik Biner	-
Prediksi	Hitungan (count)	-	Regresi Poisson	Regresi Negatif Binomial
Data Kategorik	Nominal	2 variabel	Chi-Square / Fisher's Exact	McNemar / Cochran's Q

Formula Uji Statistik Utama

- Independent t-test: $t = (X1 - X2) / (sp * \sqrt{1/n1 + 1/n2})$
- Pooled SD: $sp = \sqrt{((n1 - 1)s1^2 + (n2 - 1)s2^2) / (n1 + n2 - 2)}$
- Cohen's d: $d = (X1 - X2) / sp$
- ANOVA (F-test): $F = MS_{between} / MS_{within}$
- Mann-Whitney U: $U = n1n2 + (n1(n1 + 1))/2 - R1$
- Regresi Logistik (biner): $\ln(p/(1 - p)) = \beta_0 + \beta_1X1 + \beta_2X2 + \dots + \beta_kXk$
- Regresi Poisson: $\ln(\lambda) = \beta_0 + \beta_1X1 + \beta_2X2 + \dots + \beta_kXk$, dengan λ = rata-rata jumlah kejadian

Contoh Perhitungan Praktis

Kasus: Membandingkan skor kepuasan pelanggan (skala 1–10) antara pria (n=30, mean=7.2, SD=1.1) dan wanita (n=35, mean=6.7, SD=1.3).

Langkah 1 – Pooled SD:

$$sp = \sqrt{\frac{((30 - 1)(1.1^2) + (35 - 1)(1.3^2))}{(30 + 35 - 2)}} = 1.21$$

Langkah 2 – t-statistic:

$$t = \frac{(7.2 - 6.7)}{\left(1.21 * \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{35}}\right)} = 1.73$$

Langkah 3 – Cohen's d:

$$d = \frac{(7.2 - 6.7)}{1.21} = 0.41 \text{ (efek sedang)}$$

Interpretasi: Nilai $t = 1.73$ ($p > 0.05$) menunjukkan perbedaan tidak signifikan, tetapi Cohen's $d = 0.41$ menunjukkan adanya efek sedang pada kepuasan antara pria dan wanita.

Visualisasi Data yang Direkomendasikan

- Histogram → untuk memeriksa normalitas skor kepuasan.
- Boxplot → untuk mendeteksi outlier pada distribusi data pria vs wanita.
- QQ-plot → untuk memeriksa kesesuaian distribusi data dengan distribusi normal.
- Scatter plot → untuk melihat hubungan antara kualitas layanan dan jumlah keluhan (regresi).