

## **BAB III**

### **OBJEK DAN METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek Penelitian merupakan sesuatu yang berkaitan dengan penelitian, yang bertujuan untuk menemukan jawaban atau solusi terhadap masalah yang ada. Objek penelitian meliputi atribut, karakteristik atau nilai dari seseorang, objek atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan disimpulkan (Sugiyono, 2019).

Objek Penelitian pada penelitian ini adalah kinerja keuangan pada perusahaan sektor *property* dan *real estate* yang telah melakukan *Initial Public Offering* (IPO) di Bursa Efek Indonesia (BEI) tahun 2020-2023. Untuk menganalisis dan membandingkan kinerja keuangan tersebut diukur menggunakan empat indikator keuangan utama, yaitu Likuiditas (*current ratio*), Solvabilitas (*debt to equity ratio*), Profitabilitas (*net profit margin*), dan Aktivitas (*total assets turnover*).

#### **3.2 Metode Penelitian**

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara ilmiah ini berarti penelitian berdasarkan pada ciri-ciri keilmuan yaitu rasional, empiris dan sistematis (Sugiyono, 2019).

### **3.2.1 Jenis Penelitian yang digunakan**

Pada penelitian ini penulis menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode komparatif. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data yang digunakan pada penelitian ini berupa angka dan dianalisis secara statistik.

Menurut Sugiyono (2019) penelitian pendekatan kuantitatif adalah metode penelitian yang didasarkan pada filsafat positivisme yang digunakan untuk melakukan penelitian pada populasi tertentu, pengumpulan data dilakukan melalui instrument penelitian, dan analisis data yang bersifat kuantitatif atau statistik yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditentukan.

### **3.2.2 Operasionalisasi Variabel**

Operasionalisasi variabel menjelaskan tentang variabel yang diteliti, indikator, pengukuran dan skala data yang digunakan dalam penelitian. Variabel yang digunakan penulis dalam penelitian ini yaitu kinerja keuangan yang diukur menggunakan empat variabel, berikut:

- 1)  $X_1$  = Likuiditas
- 2)  $X_2$  = Solvabilitas
- 3)  $X_3$  = Profitabilitas
- 4)  $X_4$  = Aktivitas

Untuk lebih jelasnya mengenai variabel-variabel yang digunakan akan dijelaskan dalam tabel sebagai berikut:

**Tabel 3. 1**  
**Operasionalisasi Variabel**

Variabel	Definisi Variabel	Indikator	Skala
Likuiditas (X <sub>1</sub> )	Likuiditas adalah kemampuan perusahaan dalam membiayai dan memenuhi kewajiban (utang) jangka pendek, baik kewajiban pada pihak luar maupun kewajiban di dalam perusahaan (Kasmir, 2019)	$CR = \frac{\text{Aset Lancar}}{\text{Hutang Lancar}}$	Rasio
Solvabilitas (X <sub>2</sub> )	Solvabilitas adalah kemampuan perusahaan untuk membayar seluruh kewajibannya, baik jangka panjang maupun jangka pendek. (Kasmir, 2019)	$DER = \frac{\text{Total Hutang}}{\text{Total Ekuitas}}$	Rasio
Profitabilitas (X <sub>3</sub> )	Profitabilitas adalah kemampuan perusahaan dalam mencari dan menghasilkan keuntungan dari kegiatan operasional dalam periode waktu tertentu (Kasmir, 2019)	$NPM = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Penjualan}}$	Rasio
Aktivitas (X <sub>4</sub> )	Aktivitas merupakan efektivitas perusahaan dalam menggunakan aktiva yang dimilikinya (Kasmir, 2019).	$TATO = \frac{\text{Penjualan}}{\text{Total Aset}}$	Rasio

### **3.2.3 Teknik dan Pengumpulan Data**

#### **3.2.3.1 Jenis dan Sumber Data**

Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif karena data pada penelitian ini berkaitan dengan angka-angka. Dalam penelitian ini sumber data yang diperoleh berasal dari data sekunder. Menurut Sugiyono (2019) data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada, yang tidak dikumpulkan langsung oleh peneliti. Data ini dapat berupa dokumen, laporan, atau hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang sedang diteliti. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini berupa data laporan keuangan perusahaan yang diperoleh dengan cara mengakses situs resmi Bursa Efek Indonesia yaitu [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id). dan juga data yang diperoleh melalui *website* masing-masing perusahaan sampel. Data keuangan yang digunakan pada penelitian yaitu laporan keuangan satu tahun sebelum dan satu tahun sesudah perusahaan sampel melakukan IPO.

#### **3.2.3.2 Populasi Sasaran**

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek ataupun subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dianalisis dan diambil kesimpulannya (Sugiyono, 2019).

Populasi dalam penelitian ini mencakup perusahaan dari sektor *property* dan *real estate* yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) tahun 2020-2023 yang berjumlah 93 perusahaan. Berikut adalah daftar perusahaan yang menjadi populasi dalam penelitian ini:

**Tabel 3. 2**  
**Populasi Sasaran**

<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Nama Perusahaan</b>	<b>Tanggal IPO</b>
1.	ADCP	Adhi Commuteir Properti Tbk.	23 Feb 2022
2.	AMAN	Makmur Berkah Amanda Tbk.	13 Mar 2020
3.	APLN	Agung Podomoro Land Tbk.	11 Nov 2010
4.	ARMY	Armidian Karyatama Tbk.	21 Juni 2017
5.	ASPI	Andalan Sakti Primaindo Tbk.	17 Feb 2020
6.	ASRI	Alam Suteira Realty Tbk.	18 Des 2007
7.	ATAP	Trimitra Prawara Goldland Tbk.	11 Des 2020
8.	BAPA	Bekasi Asri Pemula Tbk.	14 Jan 2008
9.	BAPI	Bhakti Agung Propertindo Tbk.	16 Sep 2019
10.	BBSS	Bumi Benowo Sukses Sejahtera Tbk	15 Apr 2020
11.	BCIP	Bumi Citra Permai Tbk.	11 Des 2009
12.	BEST	Bekasi Fajar Industrial Estate	10 Apr 2012
13.	BIKA	Binakarya Jaya Abadi Tbk.	14 Juli 2015
14.	BIPP	Bhuwanatala Indah Permai Tbk.	23 Okt 1995
15.	BKDP	Bukit Darmo Property Tbk	15 Juni 2007
16.	BKSL	Sentul City Tbk.	28 Juli 1997
17.	BSBK	Wulandari Bangun Laksana Tbk.	8 Nov 2022
18.	BSDE	Bumi Serpong Damai Tbk.	6 Juni 2008
19.	CBPE	Citra Buana Prasida Tbk.	6 Jan 2023
20.	CITY	Natura City Developments Tbk.	28 Sep 2018
21.	COWL	Cowell Development Tbk.	19 Des 2007
22.	CPRI	Capri Nusa Satu Properti Tbk.	11 Apr 2019
23.	CSIS	Cahayasakti Investindo Sukses	10 Mei 2017
24.	CTRA	Ciputra Development Tbk.	28 Mar 1994
25.	DADA	Diamond Citra Propertindo Tbk.	14 Feb 2020
26.	DART	Duta Anggada Realty Tbk.	8 Mei 1990
27.	DILD	Intiland Development Tbk.	4 Sep 1991
28.	DMAS	Puradelta Lestari Tbk.	29 Mei 2015
29.	DUTI	Duta Pertiwi Tbk	2 Nov 1994
30.	ELTY	Bakrieland Development Tbk.	20 Okt 1995
31.	EMDE	Megapolitan Developments Tbk.	12 Jan 2011
32.	FMII	Fortune Mate Indonesia Tbk	30 Juni 2000
33.	FORZ	Forza Land Indonesia Tbk.	28 April 2017
34.	GAMA	Aksara Global Development Tbk.	11 Juli 2012
35.	GMTD	Gowa Makassar Tourism Developm	11 Des 2000
36.	GPRA	Perdana Gapuraprima Tbk.	10 Okt 2007
37.	GRIA	Ingria Pratama Capitalindo Tbk	8 Agust 2023
38.	HBAT	Minahasa Membangun Hebat Tbk.	7 Agust 2023
39.	HOMI	Grand House Mulia Tbk.	10 Sept 2020
40.	INDO	Royalindo Investa Wijaya Tbk.	13 Jan 2020
41.	INPP	Indonesian Paradise Property Tbk	1 Des 2004

42.	IPAC	Era Graharealty Tbk.	30 Juni 2021
43.	JRPT	Jaya Real Property Tbk.	29 Juni 1994
44.	KBAG	Karya Bersama Anugerah Tbk.	8 April 2020
45.	KIJA	Kawasan Industri Jababeka Tbk.	10 Jan 1995
46.	KOCI	Kokoh Exa Nusantara Tbk.	6 Okt 2023
47.	LAND	Trimitra Propertindo Tbk.	23 Agust 2018
48.	LCGP	Eureika Prima Jakarta Tbk.	13 Juli 2007
49.	LPCK	Lippo Cikarang Tbk	24 Juli 1997
50.	LPKR	Lippo Karawaci Tbk.	28 Juni 1996
51.	LPLI	Star Pacific Tbk	23 Okt 1989
52.	MDLN	Modernland Realty Tbk.	18 Jan 1993
53.	MKPI	Metropolitan Kentjana Tbk.	10 Juli 2009
54.	MMLP	Mega Manunggal Property Tbk.	12 Juni 2015
55.	MPRO	Maha Properti Indonesia Tbk.	9 Okt 2018
56.	MSIE	Multisarana Intan Eduka Tbk.	10 Agust 2023
57.	MTLA	Metropolitan Land Tbk.	20 Juni 2011
58.	MTSM	Metro Realty Tbk.	8 Jan 1992
59.	MYRX	Hanson International Tbk.	31 Okt 1990
60.	MYRXP	Hanson Internasional (Seri B) Tbk.	-
61.	NASA	Andalan Perkasa Abadi Tbk.	7 Agust 2017
62.	NIRO	City Retail Developments Tbk.	13 Sept 2012
63.	NZIA	Nusantara Almazia Tbk.	25 Sept 2019
64.	OMRE	Indonesia Prima Property Tbk	22 Agust 1994
65.	PAMG	Bima Sakti Pertiwi Tbk.	5 Juli 2019
66.	PLIN	Plaza Indonesia Realty Tbk.	15 Juni 1992
67.	POLI	Pollux Hotels Group Tbk.	10 Januari 2019
68.	POLL	Pollux Properties Indonesia Tbk	11 Juli 2018
69.	POSA	Bliss Properti Indonesia Tbk.	10 Mei 2019
70.	PPRO	PP Properti Tbk.	19 Mei 2015
71.	PUDP	Pudjiadi Prestige Tbk.	18 Nov 1994
72.	PURI	Puri Global Sukses Tbk.	8 Sept 2020
73.	PWON	Pakuwon Jati Tbk.	9 Okt 1989
74.	RBMS	Ristia Bintang Mahkotasejati Tbk	19 Des 1997
75.	RDTX	Roda Vivatex Tbk	14 Mei 1990
76.	REAL	Repower Asia Indonesia Tbk.	6 Des 2019
77.	RELF	Graha Mitra Asia Tbk.	22 Juni 2023
78.	RIMO	Rimo International Lestari Tbk	10 Nov 2000
79.	RISE	Jaya Sukses Makmur Sentosa Tbk	9 Juli 2018
80.	ROCK	Rockfields Properti Indonesia	10 Sept 2020
81.	RODA	Pikko Land Development Tbk.	22 Okt 2001
82.	SAGE	Saptausaha Gemilangindah Tbk.	8 Maret 2023
83.	SATU	Kota Satu Properti Tbk.	5 Nov 2018
84.	SMDM	Suryamas Dutamakmur Tbk.	12 Okt 1995
85.	SMRA	Summarecon Agung Tbk.	7 mei 1990

86.	SWID	Saraswanti Indoland Developmen	7 Juli 2022
87.	TARA	Agung Semesta Sejahtera Tbk.	11 Juli 2014
88.	TRIN	Perintis Trinita Properti Tbk.	15 Jan 2020
89.	TRUE	Trinita Dinamik Tbk.	10 Juni 2021
90.	UANG	Pakuan Tbk.	6 Juli 2020
91.	URBN	Urban Jakarta Propertindo Tbk.	10 Des 2018
92.	VAST	Vastland Indonesia Tbk.	8 Feb 2023
93.	WINR	Winner Nusantara Jaya Tbk.	25 April 2022

Sumber: [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id).

### 3.2.3.3 Penentuan Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2019). Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2019).

Beberapa kriteria yang akan digunakan untuk memilih perusahaan sebagai sampel dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Perusahaan sektor *property* dan *real estate* yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dalam periode yang ditentukan yaitu pada tahun 2020-2023.
2. Perusahaan sektor *property* dan *real estate* yang melakukan IPO di Bursa Efek Indonesia pada bulan Januari-Juli tahun 2020-2023.
3. Perusahaan yang memiliki data keuangan yang tersedia dan lengkap sebelum serta sesudah IPO.

**Tabel 3. 3**  
***Purposive Sampling***

No	Kriteria	Jumlah
1	Perusahaan sektor <i>property</i> dan <i>real estate</i> yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dalam periode yang ditentukan yaitu pada tahun 2020-2023.	93
2	Dikurangi perusahaan yang tidak melakukan IPO di Bursa Efek Indonesia pada bulan Januari-Juli tahun 2020-2023.	(76)
3	Dikurangi perusahaan yang tidak memiliki data keuangan yang tersedia dan lengkap sebelum serta setelah IPO	(1)
<b>Jumlah Sampel Penelitian</b>		<b>16</b>

Penelitian ini difokuskan pada perusahaan sektor *property* dan *real estate* karena sektor ini memiliki sensitivitas tinggi terhadap kondisi makroekonomi seperti suku bunga, inflasi, nilai tukar, dan pertumbuhan ekonomi. Penelitian Yurisafira et al (2023) juga menunjukkan bahwa dinamika makroekonomi pada periode pandemi hingga pasca-pandemi berdampak signifikan terhadap kinerja perusahaan properti di Indonesia. Dengan membatasi periode IPO pada bulan Januari–Juli tahun 2020–2023, penelitian ini menjaga konsistensi data tahunan dan mengurangi bias akibat perbedaan kondisi pasar pada semester kedua.

Berdasarkan kriteria pada tabel diatas terdapat 16 perusahaan yang memenuhi kriteria dan akan dijadikan sampel dalam penelitian ini. Daftar sampel disajikan dalam tabel berikut ini:

**Tabel 3. 4**  
**Daftar Perusahaan Sampel Penelitian**

No	Kode	Nama Perusahaan	Tanggal IPO
1.	ADCP	Adhi Commuteir Properti Tbk.	23 Feb 2022
2.	AMAN	Makmur Berkah Amanda Tbk.	13 Mar 2020
3.	ASPI	Andalan Sakti Primaindo Tbk.	17 Feb 2020
4.	BBSS	Bumi Benowo Sukses Sejahtera Tbk	15 Apr 2020
5.	CBPE	Citra Buana Prasida Tbk.	6 Jan 2023



6.	DADA	Diamond Citra Propertindo Tbk.	14 Feb 2020
7.	IPAC	Era Graharealty Tbk.	30 Juni 2021
8.	KBAG	Karya Bersama Anugerah Tbk.	8 April 2020
9.	RELF	Graha Mitra Asia Tbk.	22 Juni 2023
10.	SAGE	Saptausaha Gemilangindah Tbk.	8 Maret 2023
11.	SWID	Saraswanti Indoland Developmen	7 Juli 2022
12.	TRIN	Perintis Trinita Properti Tbk.	15 Jan 2020
13.	TRUE	Trinita Dinamik Tbk.	10 Juni 2021
14.	UANG	Pakuan Tbk.	6 Juli 2020
15.	VAST	Vastland Indonesia Tbk.	8 Feb 2023
16.	WINR	Winner Nusantara Jaya Tbk.	25 April 2022

Sumber: [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id)

### 3.2.3.4 Prosedur Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini prosedur pengumpulan data yang digunakan penulis adalah sebagai berikut:

#### 1. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan berkaitan dengan kajian teoritis dan referensi lain yang berkaitan dengan nilai, budaya dan norma yang berkembang pada situasi sosial yang diteliti. Teknik pengumpulan data secara tidak langsung mengenai objek yang diteliti sebagai landasan teori yang diperoleh melalui buku ilmiah, tesis, karya ilmiah, laporan penelitian, maupun sumber-sumber lain baik elektronik maupun media cetak (Sugiyono, 2019).

#### 2. Metode Dokumentasi

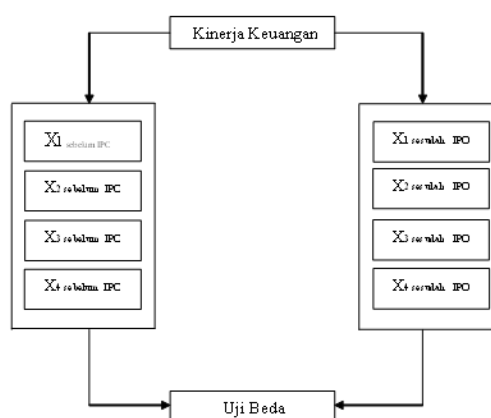
Dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan mengakses situs resmi Bursa Efek Indonesia dan situs resmi masing-masing perusahaan.

### 3.2.4 Model Penelitian

Model penelitian merupakan suatu kerangka pemikiran yang menggambarkan keterkaitan antar variabel yang akan diteliti, mencerminkan jenis dan jumlah rumusan masalah yang harus dijawab dalam penelitian, teori yang digunakan untuk menyusun, jenis dan jumlah hipotesis, serta teknik statistik yang digunakan (Sugiyono, 2019).

Dalam penelitian terdapat empat indikator kinerja keuangan yang menjadi variabel utama yaitu Likuiditas (*current ratio*), Solvabilitas (*debt to equity ratio*), Profitabilitas (*net profit margin*) dan Aktivitas (*total asset turnover*). Keempat variabel tersebut akan dibandingkan untuk mengetahui perbedaan pada kinerja perusahaan sebelum dan sesudah IPO.

Untuk lebih jelasnya model penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 3. 1**  
**Model Penelitian**

### **3.2.5 Teknik Analisis Data**

Metode pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan analisis kuantitatif yang dinyatakan dengan angka-angka yang dalam perhitungannya menggunakan metode statistik. Untuk menguji hipotesis dan menganalisis perbedaan kinerja keuangan sebelum dan sesudah IPO, digunakan teknik analisis berikut:

#### **3.2.5.1 Analisis Deskriptif**

Analisis deskriptif adalah analisis yang digunakan untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Analisis ini menggambarkan karakteristik data dengan melihat distribusi, *mean*, *median*, standar deviasi, dan kecenderungan umum dari rasio keuangan perusahaan sebelum dan sesudah IPO.

Menurut Sugiyono (2019) analisis deskriptif dipakai untuk menganalisis data dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data yang sudah dikumpulkan sebagaimana adanya tanpa adanya maksud untuk menyimpulkan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

#### **3.2.5.2 Uji Normalitas**

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mendekati distribusi normal atau tidak (Situmorang & Lutfhi, 2015). Untuk mendeteksi normalitas data dapat dilakukan dengan uji metode Shapiro-Wilk, tujuannya untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan dalam penelitian ini

derdistribusi normal atau tidak. Kriteria dalam uji normalitas Shapiro Wilk adalah sebagai berikut:

- a. Sampel berdistribusi normal apabila *Asympatic Sig. (2-tailed)* > *level of significant* atau tingkat keyakinan yang digunakan dalam pengujian, dalam hal ini *Convident Interval* (CI) sebesar 95% dan  $\alpha$  sebesar 5% (0.05).
- b. Sampel berdistribusi tidak normal apabila *Asympatic Sig. (2-tailed)* < *level of significant* atau tingkat keyakinan yang digunakan dalam pengujian, dalam hal ini *Convident Interval* (CI) sebesar 95% dan  $\alpha$  sebesar 5% (0.05).

### 3.2.5.3 Uji Statistik Parametrik dan *Non-parametrik*

#### 1. Uji Statistik Parametrik

Jika data berdistribusi normal maka pengujian hipotesis akan menggunakan uji statistik parametrik. Dalam penelitian ini uji statistik yang digunakan adalah *Paired Sample T-test*. *Paired sample t-test* adalah salah satu metode pengujian hipotesis di mana data yang digunakan tidak bebas (berpasangan). Ciri-ciri yang paling sering ditemui pada kasus yang berpasangan adalah satu individu (objek penelitian) dikenai dua perlakuan yang berbeda. Walaupun menggunakan individu yang sama, peneliti tetap memperoleh 2 macam data sampel, yaitu data dari perlakuan pertama dan data dari perlakuan kedua (Nuryadi et al., 2017).

Menurut Nuryadi et al. (2017) ada beberapa tahapan *Paired Sample T-Test* yaitu sebagai berikut:

- a. Perumusan Hipotesis
  - $H_0$  : Tidak ada perbedaan rata-rata antara dua kondisi ( $\mu_d = 0$ )

- $H_a$  : Ada perbedaan rata-rata antara dua kondisi. ( $\mu_d \neq 0$ )
- b. Menentukan Tingkat Signifikansi ( $\alpha$ ), jika  $\alpha$  tidak diketahui atau nilai  $n < 30$  maka  $\alpha = 0,05$ .
- c. Menghitung Selisih ( $d$ ) antara pasangan data. Selisih dihitung dengan rumus  $d = X_1 - X_2$ .
- d. Menghitung Statistik Uji  $t$  menggunakan rumus:

$$t_{hit} = \frac{\overline{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

- $t$  = nilai  $t$  hitung
  - $D$  = rata-rata selisih pengukuran 1 dan 2
  - $SD$  = standar deviasi selisih pengukuran 1 dan 2
  - $n$  = jumlah sampel
- e. Menentukan derajat kebebasan ( $df$ ). Derajat kebebasan dapat dihitung dengan rumus:  $df = n - 1$
  - f. Menentukan nilai  $t$ -kritis dari tabel distribusi  $t$ .
  - g. Membuat Keputusan dengan membandingkan nilai  $t$  hitung dengan  $t$  tabel
    - Jika  $|t_{hitung}| > t_{tabel} \rightarrow$  Tolak  $H_0 \rightarrow$  Ada perbedaan signifikan.
    - Jika  $|t_{hitung}| \leq t_{tabel} \rightarrow$  Gagal tolak  $H_0 \rightarrow$  Tidak ada perbedaan signifikan.

## 2. Uji Statistik Non-Parametrik

Jika data berdistribusi tidak normal maka pengujian hipotesis akan menggunakan uji statistik non-parametrik. Dalam penelitian ini uji statistik yang digunakan adalah *Wilcoxon Signed-Rank Test*. *Wilcoxon Signed-Rank Test* dikembangkan oleh Frank Wilcoxon. Uji peringkat bertanda Wilcoxon dan uji tanda sama-sama menguji dua buah populasi berpasangan (Sugiyarto, 2021).

Menurut Sugiyarto (2021) tahapan uji *wilcoxon signed-rank test* adalah sebagai berikut:

### a) Hipotesis

- $H_0$  : median kedua populasi sama [ $P(+) = P(-)$ ]
- $H_1$  : median kedua populasi berbeda [ $P(+) \neq P(-)$ ]

Taraf signifikansi  $\alpha = 0.05$

### b) Uji Statistik

Hitung perbedaan untuk setiap pasangan pengamatan dan peringkat nilai absolutnya dari yang terkecil hingga terbesar. Perbedaan 0 tidak memiliki peringkat (dihilangkan dari analisis), dan ukuran sampel dikurangi 1 untuk masing-masing pasangan dieliminasi. Pengamatan terikat diberi peringkat rata-rata. Tetapkan setiap peringkat dengan tanda positif atau negatif. Uji Statistik untuk uji tanda menggunakan jumlah peringkat positif dan jumlah peringkat negatif dalam sampel. Dengan mengabaikan tanda-tandanya, nyatakan jumlah yang lebih kecil dengan  $T$ .

c) Distribusi pada Uji Statistik

Di bawah hipotesis nol bahwa median populasi yang mendasari perbedaan adalah sama dengan 0, dengan harapan, sampel memiliki jumlah positif dan peringkat negatif yang sama. Selain itu, jumlah peringkat positif harus sebanding besarnya jumlah peringkat negatif. Peneliti mengevaluasi hipotesis ini dengan memperhatikan statistik.

d) Kriteria Keputusan

Jika hipotesis nol benar dan ukuran sampel  $n$  besar,  $z^+$  mengikuti berdistribusi normal dengan mean 0 dan standar deviasi 1. Uji ini disebut uji tanda karena hanya bergantung pada tanda-tanda perbedaan yang dihitung.

$$z_T = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T}$$

Di mana  $\mu_T = \frac{n(n+1)}{4} \longrightarrow$  jumlah *mean* peringkat

$$\sigma_T = \frac{\sqrt{n(n+1)(2n+1)}}{24} \longrightarrow \text{standar deviasi}$$

$H_0$  ditolak jika distribusi normal  $p\text{-value} \leq 0.05$ .