

BAB III

OBJEK DAN METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah kinerja perusahaan dengan metode *balanced scorecard*. Sedangkan subjek penelitiannya adalah PT Telkomsel dan PT Indosat yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Adapun sumber data diperoleh dari situs resmi PT Telkomsel dan PT Indosat.

3.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

3.1.1.1 PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk (TLKM)

Sejarah PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk (TLKM) secara singkat dimulai pada tanggal 23 Oktober 1856, ketika Pemerintahan Belanda untuk pertama kalinya di Indonesia menyediakan layanan telegraf elektromagnetik pertama yang menghubungkan Batavia (Jakarta) dan Bogor. Tanggal 23 Oktober 1856 kemudian diperingati sebagai tanggal berdirinya PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk (TLKM). Kemudian, pada tahun 1965, Pemerintah melakukan *spin-off* jasa telekomunikasi dengan membentuk badan baru Perusahaan Negara Telekomunikasi Indonesia (PN Telekomunikasi). PN Telekomunikasi menjadi Perusahaan Umum Telekomunikasi Indonesia (Perumtel) pada tahun 1974 dan kemudian menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) PT Telekomunikasi Indonesia berdasarkan PP No.25 Tahun 1991 hingga sekarang. Pada tanggal 16 Mei 1995, PT Telekomunikasi Seluler (Telkomsel) didirikan yang ditandai dengan peluncuran KartuHalo paskabayar. Pada tahun yang

sama, yaitu pada tanggal 14 November 1995, Telkom untuk pertama kalinya mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Jakarta dan Bursa Efek Surabaya. Saham Telkom juga tercatat dan diperdagangkan di NYSE (*New York Stock Exchange*) dan LSE (*London Stock Exchange*) dalam bentuk ADS dan secara publik ditawarkan tanpa listing di *Tokyo Stock Exchange*. Memasuki awal decade kedua abad millennium, pada tahun 2012 Telkom mengukuhkan diri menjadi penyelenggara TIMES (*Telecommunication, Information, Media, Edutainment and Services*) untuk meningkatkan *business value creation*. Selain itu, Telkom juga membangun citra baru dengan menampilkan logo dan *tagline* Perseroan yang baru “*the world in your hand*”. Telkom menyelesaikan proyek kabel serat optic bawah laut JaKaLaDeMa pada April 2010 yang menghubungkan Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Denpasar, dan Mataram. Kabel bawah laut Telkom juga terbentang dari benua Asia ke benua Eropa dan Amerika. Kemudian Telkom juga menggelar *Telkom Nusantara Super Highway* dan *True Broadband Access* yang menyediakan akses internet berkapasitas 20 Mbps – 100 Mbpsd bagi masyarakat di seluruh Indonesia. Pada Desember 2014, Telkom melalui entitas anak Telkomsel meluncurkan layanan 4G secara komersial. Tahun berikutnya, Telkom melahirkan IndiHome yang menyediakan akses internet, telpon rumah, dan TV interaktif (TV kabel UseeTV) bagi pelanggannya. Dalam rangka menuju perusahaan digital, Telkom melakukan transformasi organisasi dari sebelumnya berdasarkan *adjacent* portofolio empat segmen usaha digital TIMES (*Telecommunication, Information, Media, Edutainment and Services*) menuju model *Customer Facing Unit and Functional Unit*, atau disebut CFU dan FU. Transformasi tersebut akan membuat organisasi

Telkom menjadi *lean* (ramping) dan *agile* (lincah) dalam beradaptasi dengan perubahan industri telekomunikasi yang berlangsung sangat cepat.

3.1.1.2 PT Indosat, Tbk (ISAT)

PT Indosat, Tbk didirikan pada tanggal 10 November 1967 sebagai perusahaan penanaman modal asing yang menyediakan layanan telekomunikasi internasional di Indonesia. Pada tahun 1980, Indosat dinasionalisasi dan menjadi Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Pada tahun 1994 menjadi perusahaan public yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dan *New York Stock Exchange*. Pada tahun 1995, Indosat mendirikan Telkomsel, perusahaan patungan bersama dengan PT Telkom. Pada tahun 2001 masuk di pasar seluler Indonesia melalui akuisisi mayoritas saham satelindo dan pendirian PT Indosat Multimedia Mobile “IM3”. Pada tahun 2002, pemerintah Indonesia melakukan divestasi 517,5 juta saham mewakili sekitar 50% dari saham seri B dalam dua tahapan. Pertama pada bulan Mei 2002, pemerintah menjual 8,1% dari saham yang beredar melalui tender global yang dipercepat dan pada bulan Desember 2002, pemerintah melakukan divestasi 41,9% saham seri B kepada mantan anak perusahaan *STT Communications Ltd*. Sejak memasuki pasar seluler Indonesia melalui pembelian satelindo dan pendirian PT IM3 serta integrasi perusahaan tersebut kedalam perusahaan pada tahun 2003, layanan seluler telah menjadi contributor terbesar dalam pendapatan usaha. Pada tahun 2008, Oorefoo mengakuisisi kepemilikan STT di PT Indosat, Tbk yang memicu penawaran tender wajib. Ooredoo adalah perusahaan terbuka yang mayoritas sahamnya dimiliki oleh Negara Qatar dan entitas afiliasinya. Pada tahun

2013 secara sukarela menghapuskan pencatatan dari Bursa Efek New York dan hanya tercatat di Bursa Efek Indonesia. Pada tahun 2014 meluncurkan layanan digital Indosat, unit bisnis yang berfokus pada penciptaan platform digital yang terkini dalam bidang keuangan, periklanan, dan *e-commerce mobile* guna memberikan manfaat hidup yang nyaman bagi para pelanggan. Pada tahun 2015 meluncurkan identitas baru menjadi Indosat Ooredoo dan peluncuran layanan komersil 4G-LTE yang pertama di Indonesia. Pada tahun 2016 merombak industry melalui penawaran yang sederhana dan transparan sehingga pelanggan dapat dengan leluasa menikmati pengalaman digital. Pada tahun 2017, Indosat Ooredoo dengan bangga menyelenggarakan ulang tahunnya yang ke-50 sebagai pelopor telekomunikasi di Indonesia. Pada tahun 2018, seluruh jaringan nasional Indosat Ooredoo sudah dilengkapi kapabilitas 4G LTE. Pada tahun 2019, cakupan jaringan 4G Indosat Ooredoo di Indonesia, melonjak hingga $\pm 90\%$, dimana hal tersebut sejalan dengan strategi untuk menjadi Perusahaan Telco Digital Indonesia yang terkemuka.

3.2 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2016: 2) “Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu didasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yaitu rasional, empiris dan sistematis”.

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah menggunakan metode deskriptif-komparatif. Menurut Sugiyono (2008:11) menjelaskan, “Penelitian

deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (*independent*) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan antara satu dengan variabel yang lain”. Sedangkan, penelitian komparatif menurut Pawito (2007:108) adalah “analisis komparatif mengupayakan perbandingan mengenai segala gejala atau realitas sejenis yang terdapat pada suatu kasus dengan yang terdapat pada kasus lain sangat lazim dalam penelitian”.

Menurut sugiyono (2012:11) metode deskriptif komparatif adalah “penelitian yang bersifat membandingkan dua variabel atau lebih”. Penelitian deskriptif komparatif pada penelitian ini yaitu untuk meninjau kinerja perusahaan Telkomsel dan Indosat dengan menggunakan metode *balanced scorecard* sebagai variabel yang digunakan dalam penelitian mengenai Analisis Perbandingan Kinerja Perusahaan dengan Menggunakan Metode *Balanced Scorecard* pada Perusahaan Telkomsel dan Indosat yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia.

Berdasarkan uraian di atas, metode penelitian yang digunakan yaitu analisis deskriptif. Penelitian ini akan menggambarkan keadaan yang sebenarnya pada objek penelitian, yaitu dengan mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data yang diperoleh kemudian membuat kesimpulan dari hasil penelitian tersebut.

Penelitian ini menganalisis tentang perbandingan kinerja perusahaan pada perusahaan Telkomsel dan Indosat dengan metode *balanced scorecard*, maka desain penelitian yang digunakan adalah *time series design*. *Time series design* yaitu desain penelitian yang bermaksud untuk mengetahui kestabilan dan kejelasan

suatu keadaan yang tidak menentu dan tidak konsisten (Sugiyono, 2012:113). Dalam penelitian ini peneliti memfokuskan pada perbandingan kinerja perusahaan pada PT. Telkomsel dan PT. Indosat dengan menggunakan metode *balanced scorecard* periode 2017-2022.

3.2.1 Operasionalisasi Variabel

Sugiyono (2016: 38) menyatakan bahwa, “variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.” Berikut dijelaskan operasional variable penelitian yaitu:

1. Perspektif keuangan menggunakan indikator rasio persentase pertumbuhan usahan, *Debt to Total Asset Ratio*, *Return On Asset*, *Total Asset Turnover* dan *Net Profit Margin*.
2. Perspektif pelanggan menggunakan indikator Jumlah *retail outlet* dan akuisisi pelanggan.
3. Perspektif proses bisnis internal menggunakan indikator *average revenue per user*.
4. Perspektif pembelajaran dan pertumbuhan menggunakan indikator produktivitas karyawan.

Guna memudahkan langkah-langkah dalam menjaring dan mengumpulkan data, masing-masing variabel penelitian diterjemahkan ke dalam indikator-indikator operasional yang mengarahkan tersusunnya alat ukur penelitian. Berdasarkan teori, konsep, proposisi dan asumsi mengenai variabel-variabel

penelitian, operasionalisasi variabel-variabel penelitian dalam hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut

Tabel 3.1
Operasionalisasi Variabel

Variabel	Konsep	Indikator	Skala
Perspektif Keuangan	Perspektif ini berhubungan dengan kinerja keuangan perusahaan dalam peningkatan perolehan profit yang mengarah kepada perbaikan, perencanaan, implementasi, dan pelaksanaan strategis perusahaan.	<p>Indikator Perspektif Keuangan</p> <p>a. Persentase Pertumbuhan Usaha</p> $\text{Pertumbuhan Usaha} = \frac{\text{Pendapatan Akhir} - \text{Pendapatan Awal}}{\text{Pendapatan Awal}}$ <p>b. <i>Debt to Total Asset Ratio</i></p> $\text{DAR} = \frac{\text{Total Hutang}}{\text{Total Aktiva}}$ <p>c. <i>Total Asset Turnover (TATO)</i></p> $\text{TATO} = \frac{\text{Penjualan Bersih}}{\text{Total Aktiva}}$ <p>d. <i>Net Profit Margin Ratio</i></p> $\text{Net Profit Margin} = \frac{\text{Laba bersih}}{\text{Penjualan}}$ <p>e. <i>Return on Asset (ROA)</i></p> $\text{ROA} = \frac{\text{Laba Setelah Pajak}}{\text{Total Aktiva}}$	Rasio
Perspektif Pelanggan	Pengukuran perspektif ini dapat dilihat dari kepuasan konsumen dan bertambahnya pelanggan sampai dengan	<p>Indikator Perspektif Pelanggan</p> <p>a. Jumlah Retail <i>Outlet</i></p> $\text{Segmen Pasar} = \frac{\text{Jumlah Retail Outlet (RO)}}{\text{Total Pelanggan}}$	Rasio

	adanya pelanggan yang loyal.	b. Akuisisi Pelanggan		
			$Customer Acquisition = \frac{\text{Jumlah Pelanggan Tahun (n) - Jumlah Pelanggan Tahun (n-1)}}{\text{Jumlah Pelanggan Tahun (n-1)}} \times 1$	
Perspektif Proses Bisnis Internal	Dalam perspektif proses bisnis internal, perusahaan harus mampu mengidentifikasi proses-proses yang paling kritis untuk mencapai tujuan peningkatan nilai bagi pelanggan dan tujuan peningkatan nilai bagi pemegang saham (Vincent Garpersz, 2017:59).	Indikator Perspektif Proses Bisnis Internal <i>Average Revenue Per User</i>		Rasio
		ARPU	$= \frac{\text{Total Pendapatan}}{\text{Total Pelanggan}}$	
Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan	perspektif pembelajaran dan pertumbuhan berfokus pada sumber daya, khususnya sumber daya manusia yang ada dalam organisasi. (Luis, 2017:37)	Indikator Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan Produktivitas Karyawan		Rasio
		Produktivitas Karyawan	$= \frac{\text{Laba Operasional}}{\text{Total Karyawan}}$	

3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Studi Kepustakaan (*Libreary Research*). Penulis mengumpulkan dan mempelajari berbagai teori dan konsep dasar yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini. Teori-teori dan konsep dasar yang diperoleh dari buku, artikel, jurnal yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.
2. Dokumentasi. teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari catatan-catatan atau dokumen yang ada pada perusahaan, yang meliputi laporan keuangan perusahaan yang menjadi sampel selama periode penelitian. Dalam hal ini peneliti tidak secara langsung terjun ke lapangan untuk mengambil datanya sendiri, melainkan memanfaatkan data dan dokumen/laporan yang dipublikasikan melalui situs resmi masing-masing perusahaan.

3.2.2.1 Jenis Data dan Sumber Data

Pada penelitian ini penulis menggunakan jenis data kuantitatif dan sumber datanya adalah data sekunder. Data Sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2017:137). Pada penelitian ini data yang digunakan yaitu *annual report* perusahaan Telkomsel dan perusahaan Indosat yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia yang diperoleh dari *website* resmi Bursa Efek Indonesia maupun *website* resmi masing-masing perusahaan pada tahun 2017-2022.

3.2.2.2 Populasi Sasaran

Menurut Sugiyono (2016: 80), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi dalam penelitian ini yaitu Perusahaan Sektor Telekomunikasi yang terdaftar di bursa efek Indonesia pada tahun 2017-2022.

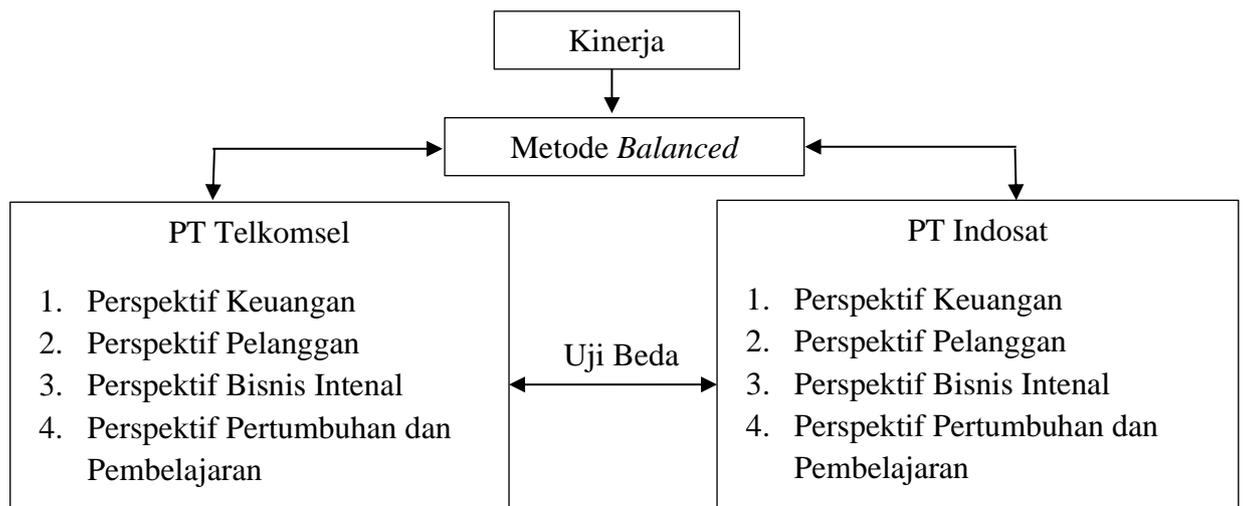
3.2.2.3 Prosedur Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2018:213) Data hasil penelitian yang dapat digunakan dalam pembuatan kebijakan, bila dilihat dari sumbernya dibagi menjadi dua yaitu data hasil penelitian lapangan dan data dokumentasi. Data dokumentasi dapat berupa data hasil penelitian yang telah lalu yang dilakukan peneliti sendiri atau orang lain. Data langsung dari lapangan disebut data primer dan data dokumentasi disebut data sekunder. Dalam penelitian ini sumber data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari laporan keuangan perusahaan Telkomsel dan Indosat yang terdaftar di BEI tahun 2015-2017 yang diperoleh melalui *website* resmi perusahaan Telkomsel yang dapat diakses pada www.telkomsel.com dan Perusahaan Indosat yang dapat diakses pada www.ioh.co.id.

3.3 Model Penelitian

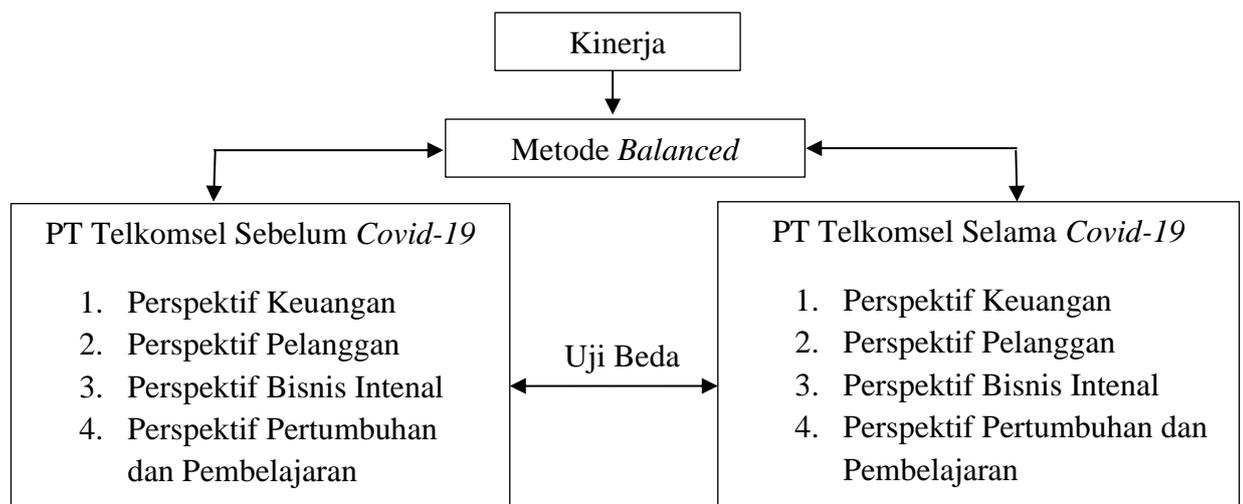
Model penelitian adalah pola pikir yang menunjukkan hubungan antara variabel yang akan diteliti yang juga mencerminkan rumusan masalah yang perlu dijawab melalui penelitian (Sugiyono 2016:42).

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sesuai dengan judul penelitian yakni “Analisis Perbandingan Kinerja Perusahaan Dengan Menggunakan Metode *Balanced Scorecard* pada Perusahaan Telkomsel dan Indosat yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia.”



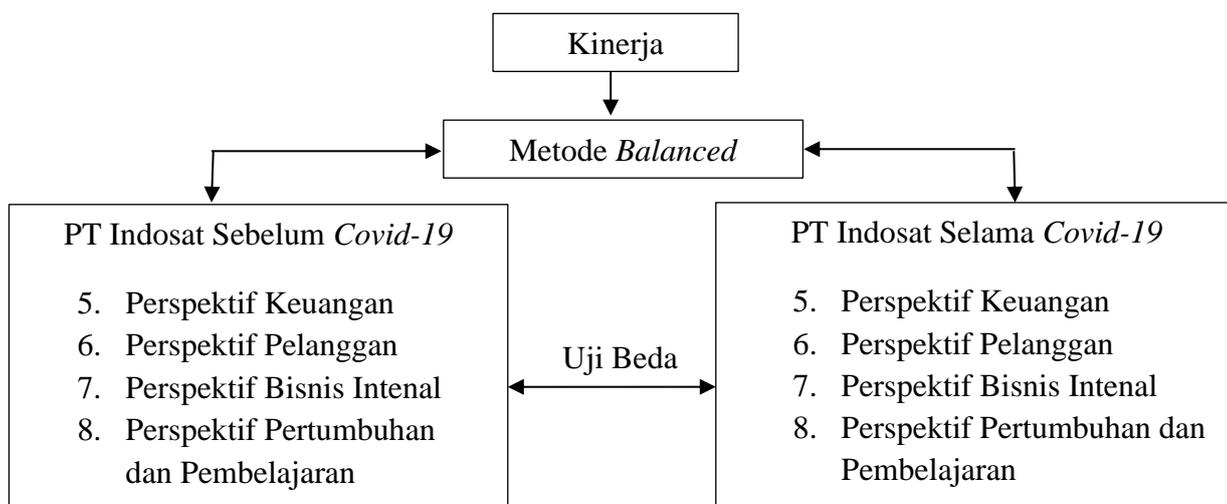
Gambar 3.1

Model Penelitian Uji Bada



Gambar 3.2

Model Penelitian Uji Bada PT Telkomsel sebelum dan selama *Covid-19*



Gambar 3.3

Model Penelitian Uji Beda PT Indosat sebelum dan selama *Covid-19*

3.4 Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2017:224), analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain. Teknik analisis dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Adapun metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.2.1 Metode Perhitungan

a. Perspektif Keuangan

Terdapat lima rasio yang diukur dalam perspektif keuangan, yaitu:

- 1) Persentase Pertumbuhan Pendapatan Usaha

Untuk mengukur tingkat pendapat usaha yang diperoleh perusahaan. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase pertumbuhan pendapatan usaha, yaitu:

Persentase Pertumbuhan Usaha	=	$\frac{\text{Pendapatan Akhir} - \text{Pendapatan Awal}}{\text{Pendapatan Awal}}$
------------------------------------	---	---

2) *Debt to Total Asset Ratio*

Untuk mengukur perbandingan antara total utang dengan total aset yang dimiliki perusahaan. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Debt to Total Asset Ratio*, yaitu:

DAR	=	$\frac{\text{Total Hutang}}{\text{Total Aktiva}}$
-----	---	---

3) *Total Asset Turnover (TATO)*

Untuk mengukur berapa nilai penjualan yang akan dihasilkan dari setiap dana yang tertanam dalam total aset. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Total Asset Turnover*, yaitu:

TATO	=	$\frac{\text{Penjualan Bersih}}{\text{Total Aktiva}}$
------	---	---

4) *Net Profit Margin Ratio*

Untuk mengukur tingkat laba bersih yang diperoleh dari penjualan bersih. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Net Profit Margin Ratio*, yaitu:

<i>Net Profit Margin</i>	=	$\frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Penjualan}}$
--------------------------	---	---

5) *Return on Asset (ROA)*

Untuk mengukur tingkat pengembalian atas aset yang dimiliki perusahaan. Rumus yang digunakan untuk menghitung ROA, yaitu:

ROA	=	$\frac{\text{Laba Bersih sesudah pajak}}{\text{Total Aktiva}}$
-----	---	--

b. Perspektif Pelanggan

Dalam perspektif pelanggan diukur dengan menggunakan perhitungan:

1) *Segmen Pasar (Market Share)*

Untuk mengukur proporsi segmen pasar yang dikuasai oleh perusahaan menggunakan rumus perbandingan Jumlah *Retail Outlet* dengan total pelanggan:

Segmen	=	$\frac{\text{Jumlah Retail Outlet (RO)}}{\text{Total Pelanggan}}$
Pasar		

2) *Akuisisi Pelanggan*

Untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam memperoleh pelanggan baru. Rumus yang digunakan dalam menghitung akuisisi pelanggan, yaitu:

<i>Customer Acquisition</i>	=	$\frac{\text{Jumlah Pelanggan Tahun (n) - Jumlah Pelanggan Tahun (n-1)}}{\text{Jumlah Pelanggan Tahun (n-1)}} \times 100$
-----------------------------	---	---

c. Perspektif Proses Bisnis Internal

Dalam perspektif proses bisnis internal diukur dengan menggunakan perhitungan *Average Revenue Per User*. Untuk mengetahui rata-rata pemakaian oleh pelanggan. Rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{ARPU} = \frac{\text{Total Pendapatan}}{\text{Total Pelanggan}}$$

d. Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan

Dalam perspektif pembelajaran dan pertumbuhan akan diukur menggunakan perhitungan produktivitas karyawan. Untuk mengukur produktivitas karyawan dalam bekerja pada periode tertentu menggunakan rumus:

$$\text{Produktivitas Karyawan} = \frac{\text{Laba Operasional}}{\text{Total Karyawan}}$$

3.2.2. Analisis *Principal Component Analysis* (PCA)

Principal Component Analysis (PCA) ditemukan pada tahun 1901 oleh Karl Pearson. Sebutan lain untuk *Principal Component Analysis* (PCA) adalah Transformasi Karhunen-Loeve (*singular value decomposition*) pada matriks, Transformasi Hotelling atau *Proper Orthogonal Decomposition* (POD) ataupun *Empirical orthogonal Function* (EOF). *Principal Componen Analisis* (PCA) adalah suatu teknik statistik multivariat yang secara linear mengubah bentuk sekumpulan variabel asli menjadi kumpulan variabel yang lebih kecil yang tidak berkorelasi yang dapat mewakili informasi dari kumpulan variabel asli (Radiarta, Hasnawi, & Mustafa, 2013). Tujuan utamanya ialah menjelaskan sebanyak

mungkin jumlah varian data asli dengan sedikit mungkin komponen utama yang disebut faktor. Secara matematis *Principal Components Analysis* (PCA) adalah sebuah transformasi linear orthogonal, yaitu transformasi yang memberikan nilai optimal yang didapat.

Analisis ini digunakan untuk mereduksi beberapa indikator menjadi satu indikator. Pada penelitian ini perspektif keuangan dan perspektif pelanggan akan di reduksi menjadi satu indikator. Selain itu, semua perspektif akan dianalisis kembali menggunakan analisis PCA sehingga menjadi satu variable yang menggambarkan kinerja *balanced scorecard*. Setelah hasilnya ditemukan, ketiga rasio keuangan tersebut akan digunakan sebagai variabel dependen. Misalkan $x = [X_1, X_2, X_3, X_p]$ adalah vektor dari variabel asli yang diamati dengan matriks kovarians $\Sigma (\sigma_{ij})$, maka komponen utama pertama dilambangkan oleh Y_1 didefinisikan sebagai:

$$Y_1 = \sum a_{ij} X_j = a_1^T X$$

Dimana:

$$\begin{aligned} Y_1 &= a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1p}X_p \\ &\vdots \\ Y_p &= a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + a_{p3}X_3 + \dots + a_{pp}X_p = a_p^T X \end{aligned}$$

Dengan:

Y_p = variabel acak dari variabel asli ke variabel baru,

Y_p = variabel acak asli, X = matriks variabel acak asli dari bentuk:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{p1} & a_{p2} & \dots & a_{pp} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix}$$

Yang memaksimalkan variasi Y_1 , yaitu $\sum a_1$, dengan hambatan $a_1^T a_1 = 1$. Jika matriks kovarians vektor x adalah Σ , maka varian Y_1 dirumuskan sebagai:

$$\text{var}(Y_1) = a_1^T \Sigma a_1$$

masalah transformasi adalah bagaimana memilih koefisien kombinasi linier sehingga:

$$\text{var}(Y_1) > \text{var}(Y_2) > \dots > \text{var}(Y_p)$$

Hasil analisis dengan fungsi Lagrange menghasilkan a_1, a_2, \dots, a_p , sebagai vektor eigen yang sesuai dengan nilai eigen $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$, dari kovarian matriks Σ . Bentuk umum dari persamaan Lagrange adalah:

$$L(x) = f(x) - \lambda[g(x) - c]$$

Dimana:

$f(x)$ = Fungsi objektif

$g(x)$ = Fungsi kendala

c = Konstanta

3.2.3. Uji Normalitas

Menurut Ghozali 2018, uji normalitas digunakan untuk menguji apakah data terdistribusi secara normal atau tidak, peneliti menggunakan Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Uji *Kolmogorov-Smirnov* merupakan uji normalitas yang

dinilai lebih sederhana dan tidak menimbulkan perbedaan persepsi serta umum digunakan. Kriteria pengujian uji normalitas adalah sebagai berikut :

- a. Apabila nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* $> 0,05$, maka data dinyatakan telah terdistribusi secara normal.
- b. Apabila nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* $< 0,05$, maka data dinyatakan tidak terdistribusi secara normal.

3.2.4. Uji T-Test

Uji beda t Test dilakukan dengan membandingkan perbedaan antara dua nilai rata-rata dengan standar error dari perbedaan rata-rata dua sampel. Standar error perbedaan dalam nilai rata-rata terdistribusi secara normal. Maka, tujuan uji t Test beda adalah membandingkan rata-rata dua kelompok yang tidak berhubungan satu dengan yang lain. Apakah kedua kelompok tersebut mempunyai nilai rata-rata yang sama atau tidak sama secara signifikan. (Ghozali, 2016:64)

Adapun hipotesis untuk pengujian beda ini, yaitu :

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

Dasar pengambilan keputusan untuk uji beda *t-test* ini adalah sebagai berikut:

- a. Jika nilai signifikan atau *Sig. (2-tailed)* $> 0,05$ maka H_0 tidak ditolak
- b. Jika nilai signifikan atau *Sig. (2-tailed)* $< 0,05$ maka H_0 ditolak

3.2.5. Uji Beda *Wilcoxon Signed Ranks*

Uji beda *Wilcoxon Signed Ranks* digunakan sebagai alternatif dari uji *t-test* apabila data yang digunakan menjadi sampel pada penelitian ini dinyatakan tidak terdistribusi secara normal berdasarkan hasil uji normalitas *Kolmogorov-Sminov* atau nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* kurang dari 0,05. Menurut Ghozali (2018), uji beda *Wilcoxon Signed Ranks* digunakan untuk mengevaluasi perlakuan tertentu pada dua pengamatan, antara sebelum dan sesudah adanya perlakuan tertentu. Tidak berbeda dengan uji *t-test*, uji ini juga memiliki kriteria pengujian dengan tingkat *level of significant* $\alpha = 5\%$, yaitu sebagai berikut :

- a. Jika *p-value* (pada kolom sig.) $< \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.
- b. Jika *p-value* (pada kolom sig.) $> \alpha = 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.