

## PERAMALAN PDRB KABUPATEN JOMBANG PADA PERIODE MENDATANG MENGGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*

Moneig Noorfitria Syaharani<sup>1</sup>

Program Studi S1 Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, [moneig.noorfitria.2003126@students.um.ac.id](mailto:moneig.noorfitria.2003126@students.um.ac.id)<sup>1</sup>

\*Email : [moneig.noorfitria.2003126@students.um.ac.id](mailto:moneig.noorfitria.2003126@students.um.ac.id)

### Abstrak

Tujuan penelitian ini antara lain: (1) Memperoleh parameter peramalan terbaik untuk meramalkan PDRB Kabupaten Jombang pada periode mendatang dengan metode *Double Exponential Smoothing*; (2) Menganalisis PDRB Kabupaten Jombang pada periode mendatang sebagai sarana menentukan strategi dan kebijakan perencanaan pembangunan ekonomi Kabupaten Jombang. Data pada penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari BPS Kabupaten Jombang. Data yang diambil kemudian dianalisis menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dengan bantuan software Minitab 19. Dari hasil analisis diperoleh,  $\alpha = 0,9$  dan  $\gamma = 0,3$  menjadi model terbaik untuk meramalkan PDRB Kabupaten Jombang untuk periode mendatang.

**Kata kunci:** *Double Exponential Smoothing, PDRB, Pertumbuhan Ekonomi*

### PENDAHULUAN

Pembangunan ekonomi adalah serangkaian usaha dan kebijakan yang bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat, memperluas lapangan kerja, pemeratakan distribusi pendapatan masyarakat, meningkatkan hubungan ekonomi regional dan melalui pergeseran kegiatan ekonomi dari sektor primer ke sektor sekunder dan tersier [1]. Untuk mengetahui tingkat dan pertumbuhan pendapatan masyarakat, perlu disajikan statistik pendapatan nasional/regional secara berkala, untuk digunakan sebagai bahan perencanaan pembangunan nasional atau regional khususnya di bidang ekonomi.

Data pendapatan nasional adalah salah satu indikator makro yang dapat menunjukkan kondisi perekonomian nasional setiap tahun. Salah satu manfaat yang dapat diperoleh dari data ini berkaitan dengan PDRB. PDRB harga konstan (riil) dapat digunakan untuk menunjukkan laju pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan setiap kategori dari tahun ke tahun. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan nilai tambah bruto seluruh barang dan jasa yang tercipta atau dihasilkan di wilayah domestik atau pada tingkat regional (kabupaten) yang menggambarkan kemampuan suatu wilayah untuk menciptakan output (nilai tambah) pada suatu waktu tertentu. Untuk menyusun PDRB tersebut digunakan 2 pendekatan, yaitu produksi dan penggunaan. Keduanya menyajikan komposisi data nilai tambah yang dirinci menurut sumber kegiatan ekonomi (lapangan usaha) dan menurut komponen penggunaannya [1].

Perencanaan pembangunan ekonomi memerlukan bermacam data statistik sebagai dasar berpijak dalam menentukan strategi kebijakan, agar sasaran pembangunan dapat dicapai dengan tepat. Berbagai data statistik yang bersifat kuantitatif diperlukan untuk memberikan gambaran tentang keadaan pada masa lalu dan masa kini, serta sasaran-sasaran yang akan dicapai pada masa mendatang [1]. Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang telah melakukan sensus dan survei dalam pengumpulan data, salah satunya data mengenai lapangan usaha. Data lapangan usaha menjadi salah satu unsur pendekatan dalam penyusunan PDRB.

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator makro untuk melihat kinerja perekonomian secara riil di suatu wilayah. Laju pertumbuhan ekonomi dihitung berdasarkan perubahan PDRB atas dasar harga konstan tahun yang bersangkutan terhadap tahun sebelumnya [1]. Pertumbuhan ekonomi dapat dipandang sebagai pertambahan jumlah barang dan jasa yang dihasilkan oleh semua lapangan usaha kegiatan ekonomi yang ada di suatu wilayah selama kurun waktu setahun.

PDRB atas dasar harga konstan disusun berdasarkan harga pada tahun dasar dan bertujuan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi [1]. Berdasarkan harga konstan 2010, nilai PDRB Kabupaten Jombang pada tahun 2022 meningkat. Peningkatan tersebut dipengaruhi oleh meningkatnya produksi hampir di

seluruh lapangan usaha yang sudah bebas dari pengaruh inflasi. Nilai PDRB Jombang atas dasar harga konstan 2010 mencapai 30,09 triliun rupiah. Angka tersebut naik dari 28,55 triliun rupiah pada tahun 2021. Hal tersebut menunjukkan bahwa selama tahun 2022 terjadi peningkatan ekonomi sebesar 5,37 persen., cukup tinggi jika dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi tahun sebelumnya yang tumbuh 3,24 persen.

Pada hakekatnya, pembangunan ekonomi adalah serangkaian usaha dan kebijakan yang bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat, memperluas lapangan kerja, meratakan distribusi pendapatan masyarakat, meningkatkan hubungan ekonomi regional [1]. Dengan perkataan lain, arah dari pembangunan ekonomi adalah mengusahakan agar pendapatan masyarakat naik, disertai dengan tingkat pemerataan yang sebaik mungkin.

Perencanaan pembangunan ekonomi memerlukan bermacam data statistik dasar berpijak dalam menentukan strategi kebijakan, agar sasaran pembagunan dapat dicapai dengan tepat. Berbagai data statistik bersifat kuantitatif diperlukan untuk memberikan gambaran tentang keadaan pada masa lalu dan masa kini, serta sasaran-sasaran yang akan dicapai pada masa yang akan datang. Oleh karena itu, PDRB atas dasar harga konstan menjadi salah satu hal yang dapat diprediksi dan hasilnya dapat dianalisis untuk menentukan strategi serta kebijakan perencanaan pembangunan ekonomi di masa mendatang.

Tujuan dari peramalan nilai PDRB Kabupaten Jombang menjadi salah satu upaya yang hasilnya dapat dianalisis untuk menentukan strategi serta kebijakan perencanaan pembangunan ekonomi di masa mendatang. PDRB Kabupaten Jombang cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Kecuali nilai PDRB Kabupaten Jombang pada tahun 2020 mengalami penurunan yang disebabkan oleh Covid 19 [1]. Secara statistik, data PDRB tersebut memiliki trend. Peramalan pada data yang memiliki trend perlu tindakan khusus, sehingga metode *Double Exponential Smoothing* dianggap sebagai metode yang sesuai untuk meramalkan nilai PDRB Kabupaten Jombang yang memiliki trend pada datanya.

**METODE**

Analisis ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tipe data sekunder. Data diperoleh berdasarkan hasil pencarian dari laman Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang dengan kurun waktu data pada tahun 2010-2022. Data yang diambil menggunakan tahun dasar 2010 dikarenakan sebagai tahun dasar pengganti tahun dasar 2000. Salah satu hal yang melatarbelakangi alasan tersebut karena perekonomian tahun 2010 relatif stabil dan tersedianya sumber data baru untuk perbaikan PDRB [1].

TAHUN	PDRB HARGA KONSTAN 2010 (JUTA RUPIAH)
2010	17.350.781,0
2011	18.384.974,0
2012	19.514.847,0
2013	20.672.305,0
2014	21.793.191,0
2015	22.960.247,0
2016	24.199.072,0
2017	25.497.001,0
2018	26.846.145,0
2019	28.216.179,8
2020	27.657.584,9
2021	28.553.448,4
2022	30.086.172,7

Tabel 1. PDRB Kabupaten Jombang Tahun 2010-2022

Data PDRB Kabupaten Jombang tahun 2010-2022 menunjukkan bahwa nilai PDRB Kabupaten Jombang cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Kecuali nilai PDRB Kabupaten Jombang pada tahun 2020 mengalami penurunan yang disebabkan oleh Covid 19 [1]. Peramalan yang dilakukan pada data yang cenderung memiliki trend naik atau turun dapat menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

Metode *Exponential Smoothing* merupakan metode yang cukup sesuai untuk peramalan jangka pendek dan jangka menengah. Ditunjang dengan data yang menunjukkan suatu trend linear maka model linear dari Holt atau Brown adalah tepat sehingga jenis dari metode *Exponential Smoothing* yaitu *Double Exponential Smoothing*. [1]. Berikut adalah tahapan peramalan menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*.

**Metode *Double Exponential Smoothing* dari Brown**

1. Plot Data  
 Plot data dapat digunakan untuk peramalan pada data yang mengalami trend. Jika pola data tidak mengalami trend, maka metode ini tidak dapat digunakan untuk peramalan [2].
2. Menentukan nilai parameter *alpha* ( $\alpha$ )  
 Untuk menentukan nilai parameter *alpha* ( $\alpha$ ) dengan *trial and error*, dilakukan percobaan kemungkinan-kemungkinan nilai parameter *alpha* ( $\alpha$ ) sehingga diperoleh nilai MAPE, MAD, dan MSD yang seminimal mungkin [2].
3. Menentukan model terbaik  
 Pemilihan model terbaik dapat dilakukan dengan menghitung nilai error pada nilai parameter *alpha* ( $\alpha$ ) yang telah dipilih sebelumnya. Nilai *alpha* ( $\alpha$ ) yang menghasilkan tingkat kesalahan paling kecil adalah yang dipilih dalam proses peramalan [2].
4. Peramalan menggunakan model terbaik  
 Peramalan untuk periode yang akan datang menggunakan nilai parameter *alpha* ( $\alpha$ ) yang telah ditentukan menggunakan metode terbaik. Proses perhitungannya menggunakan persamaan pada metode *Double Exponential Smoothing* dari Brown yang ditunjukkan sebagai berikut:

Pemulusan tunggal:

$$S'_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$$

Pemulusan ganda:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$

Pemulusan trend:

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

Rumus ramalan:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Keterangan:

- $S'_t$  : nilai pemulusan eksponensial pertama
- $S''_t$  : nilai pemulusan eksponensial kedua
- $Y_t$  : nilai data aktual pada waktu ke-t
- $a_t, b_t$  : konstanta pemulusan
- $F_{t+m}$  : nilai ramalan m periode yang akan diramalkan
- $m$  : periode masa mendatang
- $\alpha$  : parameter pemulusan dengan nilai antara 0 dan 1

**Metode *Double Exponential Smoothing* dari Holt**

1. Plot Data  
 Plot data dapat digunakan untuk peramalan pada data yang mengalami trend. Jika pola data tidak mengalami trend, maka metode ini tidak dapat digunakan untuk peramalan [2].
2. Menentukan nilai parameter *alpha* ( $\alpha$ ) dan gamma ( $\gamma$ )

Untuk menentukan nilai parameter  $\alpha$  dan  $\gamma$  dengan *trial and error*, dilakukan percobaan kemungkinan-kemungkinan nilai parameter  $\alpha$  dan  $\gamma$  sehingga diperoleh nilai MAPE, MAD, dan MSD yang seminimal mungkin [2].

3. Menentukan model terbaik

Pemilihan model terbaik dapat dilakukan dengan menghitung nilai error pada nilai parameter  $\alpha$  dan  $\gamma$  yang telah dipilih sebelumnya. Nilai  $\alpha$  dan  $\gamma$  yang menghasilkan tingkat kesalahan paling kecil adalah yang dipilih dalam proses peramalan [2].

4. Peramalan menggunakan model terbaik

Peramalan untuk periode yang akan datang menggunakan nilai parameter  $\alpha$  yang telah ditentukan menggunakan metode terbaik. Proses perhitungannya menggunakan persamaan pada metode *Double Exponential Smoothing* dari Brown yang ditunjukkan sebagai berikut:

Pemulusan:

$$S'_t = \alpha Y_t + (1 + \alpha)S'_{t-1} + b_{t-1}$$

Pemulusan trend:

$$b_t = \gamma(S'_t - S'_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$

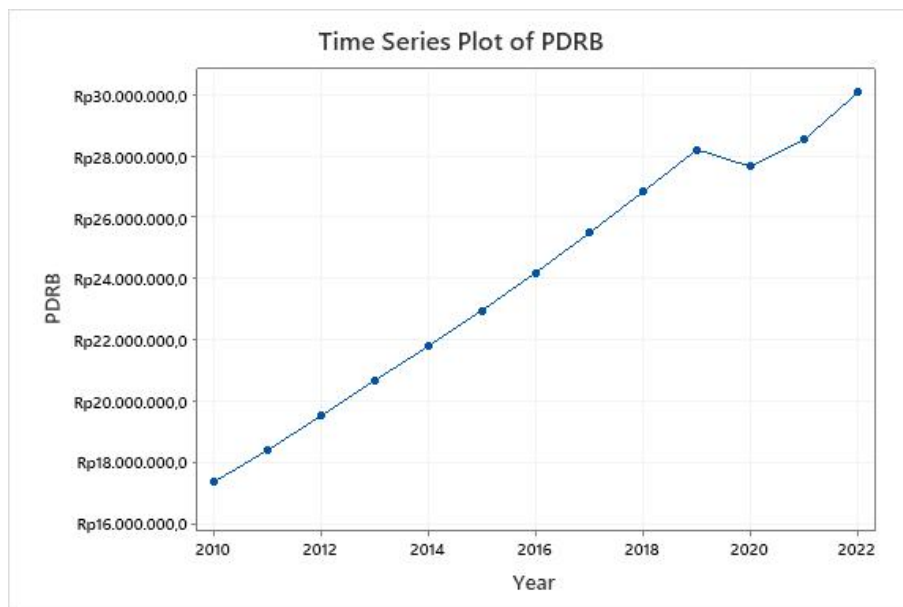
Rumus ramalan:

$$F_{t+m} = S'_t + b_t m$$

Keterangan:

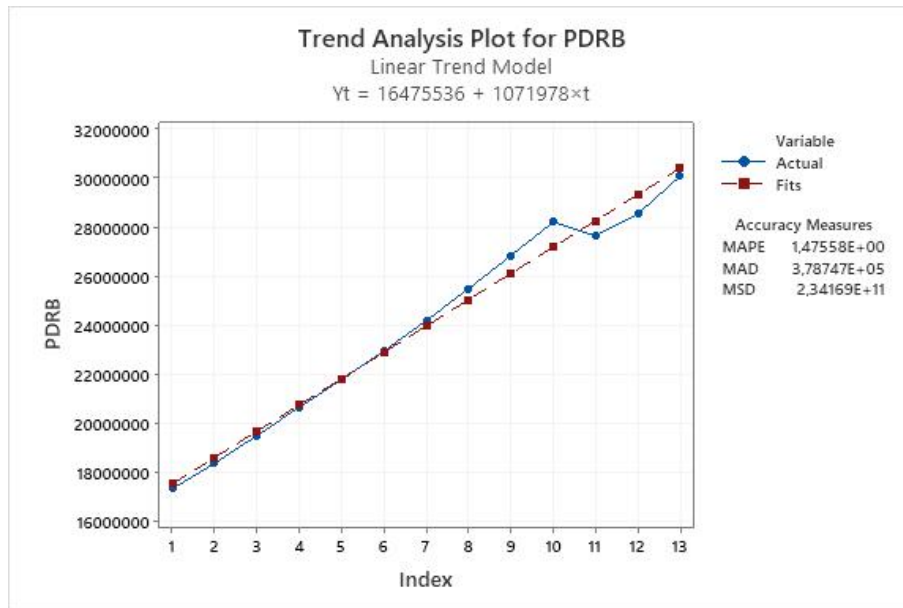
- $S'_t$  : nilai pemulusan tunggal
- $Y_t$  : nilai data aktual pada waktu ke-t
- $b_t$  : nilai trend pada periode ke-t
- $F_{t+m}$  : nilai ramalan m periode yang akan diramalkan
- $m$  : periode masa mendatang
- $\alpha, \gamma$  : parameter pemulusan dengan nilai antara 0 dan 1

**HASIL DAN PEMBAHASAN**



Gambar 1. Data PDRB Kabupaten Jombang Tahun 2010-2022

Berdasarkan Gambar 1 yang menampilkan data PDRB Kabupaten Jombang tahun 2010-2022 menunjukkan bahwa nilai PDRB Kabupaten Jombang cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Kecuali nilai PDRB Kabupaten Jombang pada tahun 2020 mengalami penurunan yang disebabkan oleh Covid 19 [1].



Gambar 2. Analisis Trend Data PDRB Kabupaten Jombang

Pada Gambar 2 merupakan analisis trend untuk data PDRB Kabupaten Jombang. Gambar 2 menunjukkan bahwa data tersebut memiliki trend, sehingga perlu dilakukan *Double Exponential Smoothing* dalam melakukan peramalan untuk periode mendatang.

Selanjutnya adalah penentuan nilai parameter dengan bantuan *software* Minitab 19 menggunakan metode dari Brown dan Holt. Dengan metode *Double Exponential Smoothing* dari Brown menggunakan satu parameter yaitu  $\alpha$  antara 0 hingga 1 diperoleh hasil sebagai berikut:

$\alpha$	MAPE
0,1	1,56011
0,2	1,68395
0,3	1,63172
0,4	1,44817
0,5	1,33339
0,6	1,44395
0,7	1,55448
0,8	3,9689
0,9	3,66155

Tabel 2. MAPE Metode Double Exponential Smoothing dari Brown

Pada tabel 2 menunjukkan nilai MAPE terkecil dari  $\alpha$  terdapat pada nilai  $\alpha = 0,5$  dengan nilai MAPE sebesar 1,33339.

$\alpha/\gamma$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	1,55583	1,5989	1,64208	1,68832	1,73665	1,78275	1,82608	1,86623	1,90285
0,2	1,58711	1,65381	1,71154	1,7582	1,79257	1,81415	1,823	1,81959	1,80477
0,3	1,54785	1,59753	1,62611	1,6329	1,62463	1,60291	1,5655	1,51564	1,49783
0,4	1,45321	1,4718	1,47425	1,45052	1,45436	1,45191	1,44496	1,43509	1,42366
0,5	1,36433	1,39053	1,40256	1,40422	1,39865	1,38841	1,37552	1,36149	1,34729
0,6	1,33391	1,34985	1,35182	1,34437	1,33093	1,31398	1,29507	1,27497	1,25377
0,7	1,29107	1,29654	1,28849	1,27172	1,24943	1,22349	1,19467	1,18489	1,23179
0,8	1,23704	1,23133	1,21231	1,18458	1,15211	1,16705	1,21543	1,26679	1,32009

0,9	1,17223	1,15413	1,12247	1,12865	1,17817	1,22553	1,27547	1,32375	1,36427
-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Tabel 3. MAPE Metode Double Exponential Smoothing dari Holt

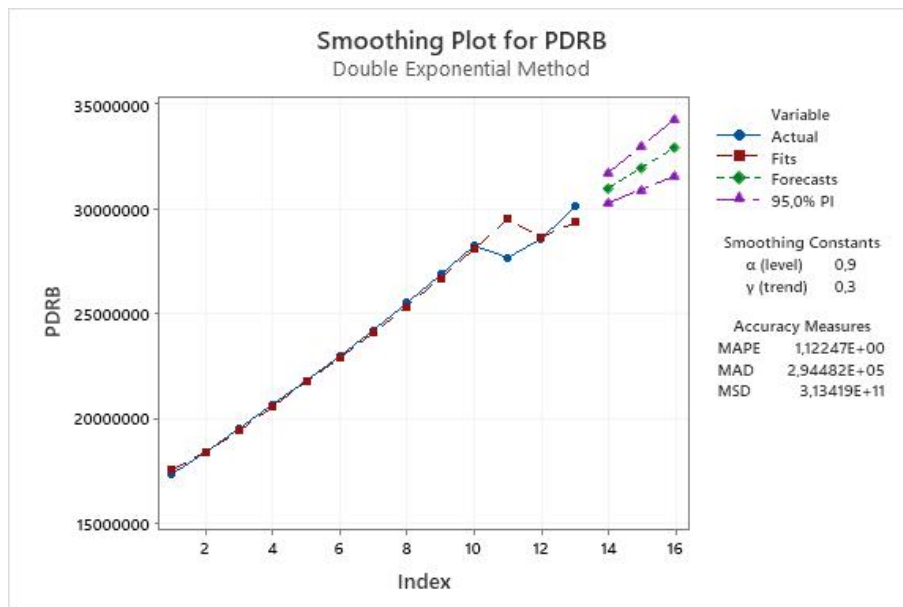
Pada tabel 3 menunjukkan nilai MAPE terkecil dari  $\alpha$  dan  $\gamma$  terdapat pada nilai  $\alpha = 0,9$  dan  $\gamma = 0,3$  dengan nilai MAPE sebesar 1,12247.

Metode	MAPE
<i>Double Exponential Smoothing</i> satu parameter dari Brown	1,33339
<i>Double Exponential Smoothing</i> dua parameter dari Holt	1,12247

Tabel 4. Perbandingan nilai MAPE

Tabel 4 menunjukkan perbandingan nilai MAPE dari metode Brown dan Holt. Selanjutnya adalah pemilihan model terbaik dengan membandingkan nilai MAPE terkecil. Dapat dilihat pada tabel bahwa model terbaik dengan nilai error terkecil adalah ketika menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dari Holt dengan nilai  $\alpha = 0,9$  dan  $\gamma = 0,3$ .

Sehingga dengan bantuan *software* Minitab 19, dapat dilakukan peramalan dengan menggunakan model dua parameter dari Holt dengan nilai  $\alpha = 0,9$  dan  $\gamma = 0,3$ , dan diperoleh hasil peramalan sebagai berikut:



Gambar 3. Plot Data Hasil Peramalan

Period	Forecast	Lower	Upper
14	30982530	30261063	31703996
15	31954665	30922902	32986428
16	32926800	31565416	34288184

Tabel 5. Hasil Peramalan

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa prediksi nilai PDRB Kabupaten Jombang untuk tahun 2023 sebesar Rp30.982.530, tahun 2024 sebesar Rp31.954.665, dan tahun 2025 sebesar Rp32.926.800. Hasil peramalan di atas dapat digunakan sebagai salah satu faktor untuk menentukan kebijakan perencanaan pembangunan ekonomi di Kabupaten Jombang.

## **PENUTUP**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan yaitu (1) Paratemer terbaik yang diperoleh dalam penelitian ini memenuhi ketentuan parameter terbaik yang selanjutnya digunakan untuk peramalan. (2) PDRB hasil peramalan untuk periode mendatang dapat ditentukan. Karena data PDRB untuk periode mendatang telah diramalkan, sehingga dapat dilakukan penentuan kebijakan untuk perencanaan pembangunan ekonomi pada periode mendatang.

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sampel dalam penelitian ini hanya menggunakan 13 tahun yaitu tahun 2010-2022, untuk penelitian peramalan selanjutnya disarankan dapat menggunakan periode sampel yang sama atau sedikit lebih banyak, karena peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* tidak memerlukan data yang relatif banyak.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- [1] S. Makridakis, S. Wheelwright C, and V. E. McGee, "Metode dan Aplikasi Peramalan," *Bin. Aksara*, 1999.
- [2] T. E. Lestari, Azizah, and Susiswo, *Buku Ajar Analisis Deret Waktu*. 2021.

## **SITASI**

- [1] "BPS Kabupaten Jombang," 2022. [Online]. Available: <https://jombangkab.bps.go.id/publication/2023/04/05/d5748b20dc4d617a411b5d42/produk-domestik-regional-bruto-kabupaten-jombang-menurut-lapangan-usaha-2018-2022.html>.