Penggunaan Data *Google Trends* untuk Peramalan Tingkat Pengangguran Terbuka di Tingkat Nasional dan Regional di Provinsi Jawa Barat

(The Use of Google Trends Data for Forecasting The Unemployment Rate at The National and Regional Levels in West Java Province)

Lisa Widyarsi^{1*}, Hardius Usman²

^{1,2}Politeknik Statistika STIS

DKI Jakarta, Indonesia

E-mail: 211709790@stis.ac.id

ABSTRAK

Data tingkat pengangguran sangat dibutuhkan oleh pemerintah sebagai dasar dalam mengambil dan mengevaluasi kebijakan, terutama di masa krisis seperti pandemi COVID-19 ini. Namun, *official statistics* yang dihasilkan BPS menunjukkan *lag time* dalam penyajiannya dan frekuensi survei yang terbatas. Oleh karena itu, dibutuhkan data dengan frekuensi lebih banyak dan disajikan secara *real time* sebagai komplemen *official statistics*, dengan memanfaatkan big data, yang salah satunya adalah Indeks *Google Trends*. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan data *Google Trends* untuk meramalkan Tingkat Pengangguran Terbuka di Indonesia dan Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan metode ARIMAX dengan periode penelitian Februari 2005- Februari 2020. Hasil penelitian ini menemukan bahwa indeks *Google Trends* dapat digunakan untuk meramal Tingkat Pengangguran Terbuka di tingkat nasional maupun regional di Jawa Barat dengan akurasi yang baik.

Kata kunci: Tingkat Pengangguran Terbuka, *Big Data*, *Official Statistics*, *Google Trends*, ARIMAX

ABSTRACT

Unemployment rate data is needed by the government as a basis for making and evaluating policies, especially in times of crisis such as the COVID-19 pandemic. However, official statistics produced by BPS show lag time in presentation and limited survey frequency. Therefore, data with more frequency is needed and presented in real-time as a complement to official statistics, by utilizing big data, one of which is the Google Trends Index. This study aims to utilize Google Trends data to predict the Open Unemployment Rate in Indonesia and West Java. This study uses the ARIMAX method with a research period of February 2005-February 2020. The results of this study found that the Google Trends index can be used to predict the Open Unemployment Rate at the national and regional levels in West Java with good accuracy.

Keywords: *Unemployment Rate, Big Data, Official Statistics, Google Trends, ARIMAX*

PENDAHULUAN

Pada akhir tahun 2019 di Wuhan, Tiongkok muncul wabah penyakit mematikan yang disebabkan oleh virus Sars-CoV-2 yaitu CoronaVirus Disease-2019 (COVID-19), yang selanjutnya menyebabkan krisis di seluruh dunia. Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan pandemi ini adalah dibatasinya aktivitas beberapa sektor perekonomian, sehingga perusahaan mengalami tekanan. Pada gilirannya perusahaan terpaksa melakukan Pemutusan Hubungan Kerja (PHK), yang menyebabkan meningkatnya pengangguran. Berdasarkan data yang dipublikasikan Badan Pusat Statistik (BPS) pada Agustus 2020, tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Indonesia meningkat hingga mencapai 7,07 persen. Mengingat pengangguran merupakan permasalahan yang sensitif bagi masyarakat Indonesia, maka pemerintah harus mengambil kebijakan yang tepat dan cepat untuk menanganinya. Untuk kepentingan tersebut, salah satu elemen penting yang dibutuhkan pemerintah adalah data.

Dalam mengumpulkan data ketenagakerjaan, khususnya tingkat pengangguran, BPS menggunakan metode tradisional, yang mencakup banyak tahapan survei, dari perencanaan, pengumpulan data atau pelaksanaan lapangan, pengolahan, analisis, dan penyajian data. Akibatnya, terdapat *lag* atau perbedaan waktu yang relatif cukup lama antara waktu pengumpulan data dan penerbitan publikasi hasil survei. Panjangnya waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan *official statistics* ini menyebabkan pula frekuensi data yang disajikan relatif sedikit. Misalnya data Survei Ketenagakerjaan Nasional (Sakernas) hanya menghasilkan data

TPT di bulan Februari dan Agustus dalam setahun. Padahal pemerintah membutuhkan data yang *real time* dan frekuensi yang terus-menerus, terutama dalam menghadapi krisis ini.

Era revolusi industri 4.0 salah satunya ditandai oleh konektivitas antara manusia, mesin, dan data yang dikenal dengan nama *Internet of Things* (IoT) (Kominfo, 2020). Dampak dari perkembangan teknologi tersebut adalah peningkatan kemudahan masyarakat dalam mendapatkan dan memberikan informasi, yang menyebabkan begitu banyak data dan informasi yang tersebar. Data yang mempunyai volume besar, bervariasi, dan cepat atau dikenal dengan *big data* ini telah dimanfaatkan oleh akademi dan praktisi untuk berbagai kebutuhan. Salah satu sumber *big data* adalah orang yang mencari informasi tentang apapun melalui mesin pencari atau *search engine* di internet seperti *Google*, *Yahoo*, dan lain-lain.

Google merupakan mesin pencari yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia bahkan dunia. Lee (dalam Onder, 2016) mengatakan bahwa dari semua mesin pencari yang ada, *Google* merupakan mesin pencari dengan persentase pengguna tertinggi dengan 67 persen pengguna dan sekitar 5,9 miliar rata-rata pencarian perhari. Berdasarkan publikasi hasil survei yang dilakukan oleh We Are Social & Hootsuite (2019), website yang paling sering diakses masyarakat Indonesia adalah *Google.com* dan *Google.co.id* dengan total kunjungan 1,7312 miliar kunjungan per bulan. Jumlah pengguna yang besar serta intensitas pencarian yang tinggi akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan jumlah data yang dihasilkan oleh mesin pencari. Oleh karena itu, *Google Trends* yang mampu merefleksikan atensi masyarakat menjadi penyedia data yang sangat menunjang berbagai penelitian.

Kemudahan dan kelebihan *Google Trends* menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan akurasi prediksi dalam banyak bidang penelitian. Berdasarkan penelitian sebelumnya, data *Google Trends* dapat digunakan sebagai informasi tambahan dalam memproyeksikan data pengangguran di Indonesia dan dapat meningkatkan performa *nowcasting* (Nooraeni dkk, 2020). Ketika data *Google Trends* dikombinasikan dengan variabel makroekonomi akan meningkatkan performa model prediksi pengangguran. Selaras dengan penelitian tersebut, indikator yang dikumpulkan *Google Trends* mampu menyediakan prediksi tingkat pengangguran yang lebih baik pada tingkat regional di Rumania untuk mendukung keputusan pemerintah (Mihaela, 2020). Oleh sebab itu, pemanfaatan data *Google Trends* dapat digunakan sebagai informasi tambahan untuk memprediksi tingkat pengangguran bersamaan dengan indikator ekonomi makro seperti pertumbuhan ekonomi dan inflasi sebagai dasar pengambilan keputusan atau evaluasi kebijakan.

Berdasarkan data *Google Trends* dengan kata pencarian ‘Lowongan Kerja’ di Indonesia, selama 1 Januari 2019 hingga 31 Desember 2019, frekuensi dengan pencarian terbanyak terdapat di Provinsi Banten dengan minat penelusuran sebesar 100 dan Provinsi Jawa Barat menduduki peringkat kelima dengan minat penelusuran sebesar 76. Selain itu, berdasarkan publikasi BPS, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Provinsi Jawa Barat selama 5 tahun terakhir menduduki peringkat dua teratas di Pulau Jawa. Bahkan selama dua tahun terakhir, Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi dengan TPT tertinggi kedua di Indonesia. TPT di Jawa Barat pada Februari 2019 sebesar 7,73 persen dan pada Agustus 2019 sebesar 7,99.

Berdasarkan penelitian Mihaela (2020) data *Google Trends* dapat digunakan untuk peramalan pada tingkat regional. Penelitian sebelumnya belum pernah memanfaatkan data *Google Trends* untuk melakukan peramalan TPT pada tingkat regional di Indonesia. Kondisi yang berbeda antara Indonesia dan Rumania menjadi alasan perlunya dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah data *Google Trends* di tingkat regional cukup representatif di Indonesia. Penelitian ini akan mempelajari peran data *Google Trends* untuk melakukan peramalan terhadap TPT di tingkat nasional dan regional di Provinsi Jawa Barat. Peramalan ini akan dilakukan dalam beberapa skenario model yaitu dengan menggunakan indikator ekonomi makro saja, data dari *Google Trends* saja, dan kombinasi dari indikator ekonomi makro dan dari *Google Trends*. Penggunaan data dari *Google Trends* diharapkan dapat meningkatkan akurasi dalam memprediksi tingkat pengangguran terbuka di tingkat regional di Jawa Barat serta di tingkat nasional dibandingkan hanya menggunakan variabel ekonomi makro saja.

METODE

Landasan Teori

1. Pengangguran

Pengangguran merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi ketenagakerjaan di suatu wilayah. Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) yang digunakan untuk mengukur keadaan pengangguran adalah persentase jumlah pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja (BPS, 2020). Pengangguran di suatu negara dipengaruhi oleh keadaan ekonomi negara tersebut. Berdasarkan Hukum Okun (*Okun's law*) yang dikemukakan oleh Arthur Okun, pertumbuhan ekonomi memiliki hubungan yang negatif

dengan pengangguran (Mankiw, 2003). Pertumbuhan ekonomi yang positif akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mendorong penciptaan lapangan pekerjaan sehingga berdampak pada menurunnya jumlah pengangguran. Selain itu, Teori yang dikemukakan oleh W. Phillips pada 1958 menjelaskan bahwa terdapat hubungan negatif antara inflasi dan tingkat pengangguran (Mankiw, 2003).

2. Google Trends

Google Trends menganalisis sebagian pencarian *Google Web* untuk menghitung jumlah pencarian yang telah dilakukan untuk istilah-istilah tertentu terhadap jumlah total pencarian untuk istilah yang sama di *Google* dari waktu ke waktu (Smith & White, 2011). Indeks yang disajikan dalam *Google Trends* ini memiliki nilai dari 0 sampai 100 yang mewakili minat penelusuran untuk wilayah dan waktu tertentu. Angka 100 menggambarkan bahwa istilah penelusuran tersebut berada di puncak popularitas, nilai 50 menunjukkan istilah penelusuran berada di popularitas separuhnya, sedangkan nilai 0 menunjukkan tidak tersedia cukup informasi untuk istilah penelusuran yang digunakan.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data *time series* dengan periode tiap Februari dan Agustus dari Februari 2005 hingga Februari 2020 dengan ruang lingkup penelitian di tingkat regional Provinsi Jawa Barat dan nasional. Variabel dependen yang digunakan dalam penelitian ini adalah TPT yang bersumber dari BPS. Selain itu, variabel kontrol yang digunakan adalah pertumbuhan ekonomi dan inflasi yang biasa digunakan untuk memprediksi keadaan pengangguran berdasarkan Hukum Okun dan Teori Phillips yang bersumber dari BPS. Sementara itu, variabel independen adalah indeks *Google Trends* yang didapatkan pada alamat <https://trends.google.co.id/trends/?geo=ID> dengan menggunakan kata kunci penelusuran “lowongan kerja”, “loker”, “bisnis”, “job”, dan “bursa kerja”, sebagaimana yang digunakan dalam penelitian Nooraeni dkk (2020) dan Utomo (2020). Bedanya, penelitian ini juga menggunakan satu kata kunci tambahan yaitu “peluang usaha”. Hal ini perlu dilakukan dalam rangka mengakomodasi pilihan pengangguran untuk mendirikan usaha ketika kesulitan mencari pekerjaan.

Metode Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis inferensia menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average Exogenous* (ARIMAX). Berikut ini tahapan-tahapan dalam pembentukan model ARIMAX (Makridakis, 1998):

1. Pengecekan stasioneritas

Pengecekan stasioneritas secara subyektif dengan melihat pola korelogram ACF (*autocorrelation function*) dan secara statistik menggunakan Augmented Dickey-Fuller test (ADF test) pada data TPT (Gujarati, 2004). Pengujian ini harus menghasilkan nilai p -value lebih kecil dari $\alpha = 5\%$ agar dapat mengatakan bahwa tidak terdapat unit root pada data sehingga data sudah dikatakan stasioner.

2. Identifikasi ordo p , d , q untuk model ARIMA berdasarkan pola korelogram ACF dan PACF (*partial autocorrelation function*)

3. Estimasi model ARIMA

Persamaan ARIMA yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$\Delta^d TPT_t = \phi_0 + \phi_1 \Delta^d TPT_{t-1} + \phi_2 \Delta^d TPT_{t-2} + \dots + \phi_p \Delta^d TPT_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (3)$$

Keterangan:

TPT_t : Tingkat pengangguran terbuka pada periode berlaku

TPT_{t-p} : Tingkat pengangguran terbuka pada periode lag ke- p

ε_t : *error term* pada periode ke- t

ε_{t-q} : *error term* pada periode ke- $(t-q)$

4. Uji hipotesis terhadap parameter ARIMA dengan uji t -statistik (Makridakis, 1998)

5. Uji diagnostik

Uji diagnosis digunakan untuk menguji sifat kerandoman residual (*white noise*) yang terdiri dari uji *Ljung-Box* (LB) dan uji *Jarque-Bera* (JB). Dalam uji LB, agar asumsi *white noise* terpenuhi keputusan yang diambil adalah gagal tolak H_0 yaitu tidak terdapat autokorelasi antar residual pada setiap lag data atau nilai p -value harus lebih besar dari α (Makridakis, 1998). Dalam uji JB, agar asumsi *white noise* terpenuhi maka keputusan yang diinginkan adalah gagal tolak H_0 yaitu residual berdistribusi normal dengan rata-rata nol dan varians konstan atau nilai p -value harus lebih besar dari $\alpha = 5\%$ (Baltagi, 2008).

6. Estimasi parameter ARIMAX

Model ARIMA yang telah lolos uji signifikansi dan uji diagnostik dilakukan penambahan variabel X ke dalam modelnya. Terdapat 3 skenario model ARIMAX yang akan dibangun dalam penelitian ini, yaitu:

- Skenario pertama model ARIMAX dengan menambahkan satu kovariat *Google Trends*. Berikut ini persamaan model ARIMAX dari Skenario 1 yang akan diestimasi dalam bentuk notasi *backshift order*.

$$(1 - \phi(B))(1 - B)^d TPT_t = (1 - \theta(B))e_t + \beta_1 X_{1,t} \quad (4)$$

- Skenario kedua model ARIMAX dengan menambahkan satu kovariat ekonomi makro. Berikut persamaan model ARIMAX dari Skenario 2 dalam bentuk notasi *backshift order*.

$$(1 - \phi(B))(1 - B)^d TPT_t = (1 - \theta(B))e_t + \beta_1 X_{1,t} \quad (5)$$

- Skenario ketiga model ARIMAX dengan menambahkan dua kovariat yaitu variabel ekonomi makro dan indeks *Google Trends*. Berikut persamaan model dari Skenario 3 dalam bentuk notasi *backshift order*.

$$(1 - \phi(B))(1 - B)^d TPT_t = (1 - \theta(B))e_t + \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{2,t} \quad (6)$$

7. Uji hipotesis model ARIMAX dengan Uji t-Statistik (Makridakis, 1998)

8. Uji diagnostik model ARIMAX

Uji diagnostik model ARIMAX sama dengan uji diagnostik model ARIMA, hanya saja pada model ARIMAX skenario ketiga harus memenuhi asumsi non multikolinieritas. Asumsi non multikolinieritas terpenuhi jika nilai *variance inflation factor* (VIF) kurang dari 10 (Neter, Wasserman, & Kutner, 1989).

9. Pemilihan model terbaik dengan menggunakan kriteria *Akaike's Information Criterion* (AIC), *Schwarz's Information Criterion* (SIC), *Hannan-Quinn Criterion* (HQ) dan *Adjusted R²*.

10. Memeriksa keakuratan peramalan melalui *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang terkecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembentukan Model ARIMA pada TPT

Pengecekan stasioneritas dilakukan secara subyektif dengan melihat pola korelogram ACF dan secara statistik dengan uji ADF. Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa secara visual, data TPT Indonesia dan Jawa Barat tidak stasioner di level karena menunjukkan pola yang eksponensial. Sedangkan pada first difference data TPT Indonesia dan Jawa Barat sudah stasioner karena nilai autokorelasi di sekitar nol dan menunjukkan pola yang acak. Hasil pengujian dengan uji ADF juga menunjukkan hasil yang sama dengan pola ACF. Pada *first difference*, nilai *p-value* lebih kecil dari α sehingga data sudah stasioner.

Tabel 1. Ringkasan hasil pengujian *stasioneritas* variabel TPT.

Wilayah	Order	t-Statistik	Probabilitas	Keputusan
Indonesia	Level atau I(0)	-1,73207	0,7088	Tidak stasioner di level
	First Difference atau I(1)	-4,91877	0,0026	Stasioner pada first difference
Jawa Barat	Level atau I(0)	-1,11905	0,9088	Tidak stasioner di level
	First Difference atau I(1)	-7,89710	0,0000	Stasioner pada first difference

Gambar 1. Korelogram data TPT Indonesia (kiri) dan Jawa Barat (kanan)

Gambar 2. Korelogram data TPT Indonesia (kiri) dan Jawa Barat (kanan) pada *first difference*

Selanjutnya, dilakukan identifikasi model ARIMA berdasarkan pola ACF dan PACF. Berdasarkan Gambar 2, data TPT Indonesia menunjukkan adanya *spike* pada lag pertama pada ACF dan PACF sehingga ordo yang mungkin AR(1) atau MA(1). Pada data ini ada indikasi efek musiman semesteran sehingga ordo s sebesar 2. Oleh karena itu, 10 model yang akan dicoba untuk data TPT Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa dari 10 kombinasi model ARIMA yang telah dicoba, model ARIMA TPT Indonesia yang memiliki parameter yang signifikan pada $\alpha=5\%$ adalah ARIMA (0, 1, 0) dan ARIMA (1, 1, 0).

Tabel 2. Ringkasan hasil estimasi parameter model ARIMA data TPT Indonesia.

Model ARIMA	C	AR(1)	MA(1)	SAR(2)	SMA(2)	Keputusan
ARIMA (0, 1, 0)	-0,17733*					V
ARIMA (1, 1, 0)	-0,1887*	-0,470018*				V
ARIMA (1, 1, 0) tanpa konstanta		0,3629				X
ARIMA (0, 1, 1)	-0,18827*		-0,33008			X
ARIMA (1, 1, 1)	-0,17733*	-1	0,999982*			X
ARIMA (1, 1, 0)(1, 0, 0) ₂	-0,18497*	-0,41382*		0,129663		X
ARIMA (1, 1, 0)(0, 0, 1) ₂	-0,18684	-0,440545			0,072951	X
ARIMA (1, 1, 0)(1, 0, 1) ₂	-0,17962	-0,090667		0,997681*	-0,95223	X
ARIMA(0, 1, 1)(0, 0, 1) ₂	-0,18617*		-0,37588*		0,205435	X
ARIMA (1, 1, 1)(1, 0, 1) ₂	-0,18202	-1*	0,99356	0,794225	-0,99249	X

Keterangan: * Signifikan pada tingkat signifikansi 5%

Sedangkan untuk Jawa Barat, pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pola ACF dan PACF TPT Jawa Barat tidak menunjukkan adanya *spike* pada lag sehingga tidak ada model tentatif yang diajukan. Karena tidak didapatkan ARIMA tentatifnya, dilakukan percobaan membentuk model ARIMA. Model ARIMA tentatif yang dibentuk dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat 3 model ARIMA TPT Jawa Barat yang memiliki parameter signifikan pada $\alpha=5\%$ yaitu ARIMA (0, 1, 0), ARIMA (1, 1, 1) tanpa konstanta, dan ARIMA (1, 1, 2) tanpa konstanta. Namun dua dari tiga model tersebut tidak memberikan nilai AIC yang kecil. Oleh karena itu, juga dipilih model ARIMA (0, 1, 1), ARIMA (1, 1, 0), ARIMA (2, 1, 2), dan ARIMA (3, 1, 0) berdasarkan kriteria lima model yang memiliki nilai AIC terkecil.

Tabel 3. Ringkasan hasil estimasi parameter model ARIMA data TPT Jawa Barat.

Model	AIC	C	AR(1)	AR(2)	AR(3)	MA(1)	MA(2)	MA(3)	Keputusan
ARIMA(0,1,0)	1,2618	-0,2340*							V
ARIMA(0,1,1)	1,3772	-0,2382*				-0,1388			V
ARIMA(0,1,2)	1,4401	-0,2383*				-0,2194	0,1015		X
ARIMA(0,1,3)	1,3964	-0,2224*				-0,1819	-0,0134	0,3854	X
ARIMA(1,1,0)	1,3778	-0,2382*	-0,1430						V
ARIMA(1,1,1)C	1,4436	-0,2382*	-0,0541			-0,0918			X
ARIMA(1,1,1)	1,4873		0,9776*			-0,8898*			V
ARIMA(1,1,2)	1,4720		0,8621*			-1,0607*	0,4303*		V
ARIMA(1,1,3)	1,4474		0,6165*			-0,8066	0,2036	0,5654	X
ARIMA(2,1,0)	1,4388	-0,2392*	-0,1412	-0,0872					X
ARIMA(2,1,1)	1,4767	-0,2398*	-0,6367	-0,2658		0,5258			X
ARIMA(2,1,2)	1,3474	-0,2385*	-0,7609*	-0,9939*		0,8362	1		V

Tabel 3. Ringkasan hasil estimasi parameter model ARIMA data TPT Jawa Barat (lanjutan).

Model	AIC	C	AR(1)	AR(2)	AR(3)	MA(1)	MA(2)	MA(3)	Keputusan
ARIMA(2,1,3)	1,5225	-0,2140	0,2656	-0,0511		-0,4293	0,0940	0,3799	X
ARIMA(3,1,0)	1,3794	-0,2281*	-0,0688	-0,1310	0,4016*				V
ARIMA(3,1,1)	1,4443	-0,2268	0,0125	-0,1142	0,4076	-0,0994			X
ARIMA(3,1,2)	1,4140	-0,2385*	-0,7649*	-0,9968	-0,0041	0,8369	0,9987		X
ARIMA(3,1,3)	1,4692	-0,2350*	-0,0178	-0,4272	0,7432	0,1461	0,4434	-0,6702	X

Keterangan: * Signifikan pada tingkat signifikansi 5%

Untuk melihat apakah model ARIMA sudah memadai untuk digunakan dalam pembentukan model ARIMAX, maka dilakukan uji diagnostik dengan melihat apakah *error* dari model telah bersifat *white noise* dengan uji LB dan uji JB. Model TPT Indonesia ARIMA (1, 1, 0) dan model TPT Jawa Barat ARIMA (0, 1, 0) sudah memenuhi asumsi *white noise* karena *p-value* dari uji LB untuk setiap *lag* lebih besar dari $\alpha=5\%$ dan *error* dari model sudah berdistribusi normal karena *p-value* dari uji LB lebih besar dari $\alpha=5\%$ yaitu 0,5880 dan 0,4142.

Tabel 4. Ringkasan hasil evaluasi model ARIMA.

Wilayah	Model ARIMA	Kriteria Pemilihan					
		White Noise	Error berdistribusi normal	Adjusted R ²	AIC	SC	HQ
Indonesia	ARIMA (0, 1, 0)	X	V	0	1,1916	1,2383	1,2065
	ARIMA (1, 1, 0)	V	V	0,1189	1,1352	1,2753	1,1800
	ARIMA (0, 1, 0)	V	V	0	1,261811	1,308518	1,276753
	ARIMA (0, 1, 1)	V	V	-0,05423	1,377146	1,517266	1,421972
	ARIMA (1, 1, 0)	V	V	-0,05483	1,377753	1,517873	1,422579
Jawa Barat	ARIMA (1, 1, 1)	X	X	-0,15424	1,487343	1,627463	1,532168
	tanpa konstanta						
	ARIMA (1, 1, 2)	V	V	-0,09851	1,471947	1,658773	1,531714
	tanpa konstanta						
	ARIMA (2, 1, 2)	V	V	0,184044	1,347357	1,627596	1,437008
	ARIMA (3, 1, 0)	V	V	0,020936	1,379412	1,612944	1,454121

Dari hasil di atas, model yang memenuhi uji diagnostik dan memiliki AIC, SC, dan HQ terkecil serta R^2 *Adjusted* terbesar untuk TPT Indonesia adalah ARIMA (1, 1, 0) dan untuk Jawa Barat ARIMA (0, 1, 0). Sehingga model TPT Indonesia ARIMA (1, 1, 0) dan model TPT Jawa Barat ARIMA (0, 1, 0) akan dilanjutkan ke tahap pembentukan model ARIMAX.

Pembentukan Model ARIMAX pada TPT

Model ARIMA yang telah lolos uji diagnostik digunakan untuk pembentukan model ARIMAX. Berikut ringkasan hasil estimasi untuk model ARIMAX TPT Indonesia dengan berbagai skenario pada Tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan estimasi parameter model ARIMAX untuk TPT Indonesia.

Model	X ₁	X ₂	c	AR(1)	X ₁	X ₂
ARIMAX (1,1,0) Skenario 1	Lowongan_kerja		0,0002	-0,6396*	-0,0044*	
	Loker		-0,3466*	-0,6124*	0,0035**	
	Bisnis		0,0388	-0,6385*	-0,0060*	
	Job		-0,0650	-0,6300*	-0,0038**	
	Bursa_kerja		-0,0912	-0,6348*	-0,0062**	
	Peluang_usaha		0,0672	-0,6763*	-0,0064*	
ARIMAX (1,1,0) Skenario 2	D(Peluang_usaha)		-0,1884*	-0,4616*	0,0014	
	Pe		0,6385	-0,6151*	-0,1562*	
	Inf_mom		-0,1030	-0,6011*	-0,2402**	
	D(Pe)		-0,2000*	-0,5293*	-0,1426	
	D(Inf_mom)		-0,1872*	-0,18146	0,4154	
ARIMAX (1,1,0) Skenario 3		D(Lowongan_kerja)	0,5814	-0,6215*	-0,1495*	-0,0101
		D(Loker)	0,6346	-0,6180*	-0,1552*	-0,0008
		D(Bisnis)	0,7025**	-0,5547*	-0,1740*	-0,0182**
		D(Job)	0,5328	-0,5856*	-0,1301**	0,0120
		D(Bursa_kerja)	0,6325	-0,6163*	-0,1558*	-0,0025
		D(Peluang_usaha)	0,6422	-0,6177*	-0,156906*	-0,0002

Tabel 5. Ringkasan estimasi parameter model ARIMAX untuk TPT Indonesia (lanjutan).

Model	X ₁	X ₂	c	AR(1)	X ₁	X ₂
Inf_mom		D(Lowongan_kerja)	-0,1295	-0,6018*	-0,2309**	-0,0109
		D(Loker)	-0,1030	-0,6011*	-0,2394**	-0,0001
		D(Bisnis)	-0,1129	-0,5488*	-0,3021*	-0,0193**
		D(Job)	-0,0990	-0,5575*	-0,1500	0,0133
		D(Bursa_kerja)	-0,1082	-0,6089*	-0,2458**	-0,0045
		D(Peluang_usaha)	-0,1032	-0,5956*	-0,2389	0,0010
D(Pe)		Lowongan_kerja	-0,0118	-0,7080*	-0,1464	-0,0043*
		Loker	-0,3462*	-0,6553*	-0,1261	0,0033**
		Bisnis	0,0268	-0,7049*	-0,1470	-0,0059*
		Job	-0,0820	-0,6727*	-0,1299	-0,0036**
		Bursa_kerja	-0,1019	-0,6989*	-0,1457	-0,0062*
		D(Peluang_usaha)	-0,1999*	-0,5284*	-0,1422	0,0001
D(inf_mom)		Lowongan_kerja	-0,0063	-0,4062	0,3335	-0,0042**
		Loker	-0,3702*	-0,3568	0,4295*	0,0041**
		Bisnis	0,0456	-0,4033	0,3648	-0,0061**
		Job	-0,0563	-0,3817	0,4094**	-0,0040
		Bursa_kerja	-0,0887	-0,3812	0,3855**	-0,0062
		Peluang_usaha	0,0772	-0,4780**	0,3259	-0,0066*

Keterangan: ** Signifikan pada taraf nyata 10%; *taraf nyata 5%

Model ARIMAX Skenario 1 untuk TPT Indonesia yang memenuhi kriteria signifikansi parameter pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ adalah ARIMAX (1, 1, 0) dengan variabel independen indeks *google trends* dengan kata pencarian “lowongan kerja”, “bisnis” dan “peluang usaha”. Model ARIMAX untuk TPT Indonesia Skenario 2 hanya terdapat 1 model ARIMAX yang memiliki koefisien signifikan pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, yaitu model ARIMAX (1, 1, 0) dengan variabel independen yaitu pertumbuhan ekonomi. Untuk Skenario 3, model yang dipilih untuk dilanjutkan ke tahap selanjutnya adalah model yang memuat seluruh kombinasi variabel ekonomi makro dan indeks google trend yang signifikan pada Skenario satu yaitu kata kunci pencarian “lowongan kerja”, “bisnis” dan “peluang usaha”. Sedangkan untuk ringkasan hasil estimasi parameter model ARIMA TPT Jawa Barat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Ringkasan estimasi parameter model ARIMAX untuk TPT Jawa Barat.

Model	X ₁	X ₂	c	X ₁	X ₂
ARIMAX (0, 1, 0) skenario 1	Lowongan_kerja d(lowongan_kerja) Loker		-0,069689	-0,005255	
			-0,221508*	0,008147	
			-0,434121*	0,004941**	
ARIMAX (0, 1, 0) Skenario 1	d(loker) Bisnis d(bisnis) Job D(job) Bursa_kerja d(bursa_kerja) Peluang_usaha D(Peluang_usaha)		-0,255583*	0,009119**	
			-0,02468	-0,006886**	
			-0,267812*	-0,013708*	
			-0,181003	-0,003292	
			-0,218639*	0,013554**	
			-0,266334*	0,005656	
			-0,234275*	0,016513**	
ARIMAX (0, 1, 0) Skenario 2	Pe Inf_mom D(Pe) D(Inf_mom)		-0,188469	-0,004678	
			-0,234287*	0,001722	
			-0,42559	0,038024	
			-0,134186	-0,238663	
			-0,232057*	0,034549	
ARIMAX (0, 1, 0) Skenario 3	Pe		-0,234666*	0,06178	
			Lowongan_kerja	0,011728	
			loker	0,03204	
			d(loker)	0,049093	
			Bisnis	0,0493	
			D(Bisnis)	0,093495	
			D(Job)	0,0162	
			D(Bursa_kerja)	-0,006884	
			Peluang_usaha	0,024105	
			D(Peluang_usaha)	0,040847	

Tabel 6. Ringkasan estimasi parameter model ARIMAX untuk TPT Jawa Barat (lanjutan).

Model	X ₁	X ₂	c	X ₁	X ₂
ARIMAX (0, 1, 0) Skenario 3	Inf_mom	Lowongan_kerja	-0,032728	-0,164885	-0,004232
		D(Loker)	-0,141925	-0,275389**	0,00976**
		loker	-0,377102	-0,084494	0,004406
		Bisnis	0,006583	-0,126437	-0,006174
		D(Bisnis)	-0,161037	-0,256567**	-0,013921*
		D(Job)	-0,134842	-0,202869	0,012629
		D(Bursa_kerja)	-0,161379	-0,174246	0,015122
		D(Peluang_usaha)	-0,129946	-0,249952	0,002888
		Lowongan_kerja	-0,068711	0,032256	-0,005228
		Loker	-0,437157*	0,04983	0,005085**
		d(loker)	-0,253652*	0,034091	0,009114**
		Bisnis	-0,023437	0,032135	-0,006867**
	D(Pe)	D(Bisnis)	-0,266108*	0,02838	-0,013664*
		d(Job)	-0,218064*	0,013928	0,01337
		d(Bursa_kerja)	-0,238308*	-0,070607	0,020178**
		Peluang_usaha	-0,1904	0,029778	-0,004307
		Lowongan_kerja	-0,069424	0,066124	-0,005286
		Loker	-0,434415*	0,059357	0,004933**
	D(inf_mom)	D(loker)	-0,255557*	0,012726	0,009051**
		bisnis	-0,024259	0,069450	-0,006924**
		D(Bisnis)	-0,267861*	0,018535	-0,013646*
		d(Job)	-0,217444*	0,161473	0,016144**
		d(Bursa_kerja)	-0,235106	0,076786	0,016721
		Peluang_usaha	-0,185971	0,068879	-0,005011

Keterangan: ** Signifikan pada taraf nyata 10%; *taraf nyata 5%

Model ARIMAX untuk TPT Jawa Barat Skenario 1, model ARIMAX yang memiliki koefisien parameter yang signifikan pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ yaitu model yang memuat *covariate* d(bisnis). Apabila hanya satu variabel, tidak dapat dilakukan perbandingan. Oleh karena itu, dilihat variabel lainnya yang signifikan pada $\alpha = 10\%$ yaitu ARIMAX (0, 1, 0) dengan *covariate google trends* kata kunci loker, d(loker), bisnis, d(job) dan d(bursa kerja). Skenario 2 tidak terdapat satupun model ARIMAX yang memiliki koefisien signifikan pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Namun, karena variabel ekonomi digunakan sebagai variabel kontrol maka akan tetap digunakan. Untuk Skenario 3, model yang dipilih adalah model yang memuat seluruh kombinasi variabel ekonomi makro dan indeks *Google Trends* yang disebutkan sebelumnya. Tahapan selanjutnya adalah evaluasi pada model yang dipilih. Berikut hasil ringkasan pemilihan model terbaik TPT Indonesia dan Jawa Barat.

Tabel 7. Ringkasan Hasil Pemilihan Model Terbaik TPT Indonesia dan Jawa Barat.

Model	X ₁	X ₂	Uji Diagnostik			Kriteria Pemilihan			
			Uji LB	Uji JB	Non multiko-linieritas	<i>Adjusted R²</i>	AIC	SC	HQ
Indonesia									
ARIMAX (1, 1, 0) skenario 1	Lowongan_kerja		V	V		0,25638	100,371	119,054	106,348
	Bisnis		V	V		0,25474	100,584	119,267	106,561
	Peluang_usaha		X	V		0,37018	0,84044	102,727	0,90021
ARIMAX (1,1,0) skenario 2	Pe		V	V		0,20673	106,665	125,348	112,642
	Inf_mom		V	V		0,14569	113,988	132,670	119,964
	D(Pe)		V	V		0,14793	113,325	132,008	119,302
	D(Inf_mom)		V	V		0,18746	107,596	126,278	113,572
ARIMAX (1,1,0) skenario 3	Pe	D(Lowongan_kerja)	V	V	V	0,22342	107,318	130,671	114,789
		D(Bisnis)	V	V	V	0,25756	102,428	125,781	109,899
		D(Peluang_usaha)	V	V	V	0,17524	113,320	136,672	120,790
	Inf_mom	D(Lowongan_kerja)	V	V	V	0,16690	114,223	137,576	121,694
		D(Bisnis)	V	V	V	0,20223	109,585	132,939	117,056
		D(Peluang_usaha)	V	V	V	0,11272	120,486	143,839	127,957

Tabel 7. Ringkasan Hasil Pemilihan Model Terbaik TPT Indonesia dan Jawa Barat (lanjutan).

Model	X ₁	X ₂	Uji Diagnostik			Kriteria Pemilihan			
			Uji LB	Uji JB	Non multikolinieritas	Adjusted R ²	AIC	SC	HQ
	D(Pe)	Lowongan_kerja	V	V	V	0,30391	0,97076	120,430	104,547
		Bisnis	V	V	V	0,30299	0,97178	105,313	104,649
		D(Peluang_usaha)	V	V	V	0,11384	119,990	143,344	127,461
	D(inf_mom)	Lowongan_kerja	V	V	V	0,26363	100,982	124,335	108,453
		Bisnis	V	V	V	0,28023	0,98693	122,047	106,164
		Peluang_usaha	V	V	V	0,38454	0,83310	106,664	0,90781
Jawa Barat									
ARIMAX (0,1,0) skenario 1	Loker		V	V		0,07907	121,102	130,443	124,090
	d(loker)		V	V		0,07882	121,129	130,470	124,117
	Bisnis		V	V		0,09472	119,388	128,729	122,377
	d(bisnis)		V	V		0,21175	105,545	114,886	108,533
	D(job)		V	V		0,06151	122,990	132,332	125,979
ARIMAX (0,1,0) skenario 2	d(bursa_kerja)		X	V		0,08817	120,109	129,450	123,097
	Pe		V	V		-0,03095	132,386	141,728	135,375
	Inf_mom		V	V		0,01277	128,053	137,395	131,042
	D(Pe)		V	V		-0,03031	132,325	141,666	135,313
	D(Inf_mom)		V	V		-0,03047	132,340	141,681	135,328
ARIMAX (0,1,0) skenario 3	Pe		loker	V		V	V	0,04846	127,401
		d(loker)	V	V	V	0,05291	126,932	140,944	131,415
		Bisnis	V	V	V	0,06947	125,168	139,180	129,651
		D(Bisnis)	V	V	V	0,21136	108,624	122,636	113,106
		D(Job)	V	V	V	0,02763	129,566	143,578	134,049
		D(Bursa_kerja)	X	V	V	0,05455	126,760	140,771	131,242
	Inf_mom	D(Loker)	X	V	V	0,11106	120,596	134,608	125,079
		loker	V	V	V	0,04986	127,254	141,266	131,736
		Bisnis	V	V	V	0,07386	124,696	138,708	129,179
		D(Bisnis)	V	V	V	0,24060	104,846	118,858	109,329
		D(Job)	V	V	V	0,06261	125,903	139,915	130,385
	D(Pe)	D(Bursa_kerja)	X	V	V	0,08028	124,000	138,012	128,482
		Loker	V	V	V	0,05651	126,552	140,564	131,034
		d(loker)	V	V	V	0,05016	127,223	141,235	131,706
Bisnis		V	V	V	0,06603	125,537	139,549	130,020	
D(Bisnis)		V	V	V	0,18633	111,749	125,761	116,231	
d(Job)		V	V	V	0,02764	129,565	143,577	134,048	
D(Inf_mom)	d(Bursa_kerja)	V	V	V	0,07146	124,954	138,966	129,437	
	Loker	v	v	v	0,04998	127,242	141,254	131,724	
	d(loker)	v	v	v	0,04492	127,772	141,784	132,255	
	Bisnis	v	v	v	0,06806	125,320	139,332	129,803	
	D(Bisnis)	v	v	v	0,18304	112,152	126,164	116,635	
	d(Job)	v	v	v	0,06024	126,156	140,168	130,638	
	d(Bursa_kerja)	v	v	v	0,06278	125,885	139,897	130,368	

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa untuk TPT Indonesia model ARIMAX (1, 1, 0) terbaik, yang mana memenuhi asumsi white noise, error berdistribusi normal adalah skenario 1 dengan *covariate* “lowongan kerja”, skenario 2 dengan *covariate* pertumbuhan ekonomi dan skenario 3 yang memenuhi asumsi non multikolinieritas dengan *covariate* perubahan pertumbuhan ekonomi dan “lowongan kerja” serta model ARIMAX (1, 1, 0) dengan *covariate* perubahan inflasi bulanan dan “peluang usaha”. Sementara itu, untuk TPT Jawa Barat model ARIMAX (0, 1, 0) terbaik adalah skenario 1 dengan *covariate* perubahan “bisnis”, skenario 2 dengan *covariate* inflasi bulanan dan skenario 3 dengan *covariate* inflasi bulanan dan d(bisnis).

Selanjutnya dilakukan peramalan pada model terbaik masing-masing skenario. Kemudian dibandingkan tingkat akurasi antar model untuk mengetahui model mana yang memberikan hasil terbaik.

Tabel 8. Perbandingan model ARIMAX untuk TPT Jawa Barat.

Model	RMSE	MAE	MAPE
Indonesia			
ARIMAX (1,1,0) + GT lowongan kerja	0,301523	0,239867	3,542073
ARIMAX (1,1,0) + Pertumbuhan Ekonomi	0,320182	0,246384	3,643383
ARIMAX (1,1,0) + D(pertumbuhan ekonomi) + GT lowongan kerja	0,294919	0,219644	3,328732
ARIMAX (1,1,0) + D(inflasi bulanan) + GT peluang usaha	0,278942	0,229253	3,612752
Jawa Barat			
ARIMAX (1,1,0) + D(GT Bisnis)	0,383705	0,308274	2,964217
ARIMAX (1,1,0) + inflasi bulanan	0,429412	0,319887	3,026694
ARIMAX (1,1,0) + inflasi bulanan + D(GT Bisnis)	0,369832	0,300259	2,905997

Model yang memberikan nilai RMSE, MAE, MAPE terkecil adalah model yang terbaik untuk peramalan. Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat Model ARIMAX (1, 1, 0) skenario 3 dengan *covariate* perubahan pertumbuhan ekonomi dan indeks *google trends* kata kunci “lowongan kerja” lebih baik dibandingkan model lainnya untuk meramal TPT di Indonesia secara umum. Berikut ini persamaan yang terbentuk.

$$TPT_t = -0.0118 + 0.2920TPT_{t-1} + 0.7080TPT_{t-2} - 0.1464D(PE)_t - 0.0043Lowong_kerja_t \quad (7)$$

Model ARIMAX (0, 1, 0) skenario 3 dengan *covariate* inflasi bulanan dan perubahan indeks *google trends* kata kunci “bisnis” lebih baik dibandingkan model lainnya dalam meramal TPT Jawa Barat.

$$TPT_t = -0.1610 + TPT_{t-1} - 0.2566inf_mom_t - 0.0139D(bisnis)_t \quad (8)$$

Selanjutnya, dilakukan peramalan untuk beberapa periode ke depan berdasarkan persamaan di atas. Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil peramalan dan Data Aktual TPT Indonesia dan Jawa Barat

Periode	TPT Indonesia		TPT Jawa Barat	
	Hasil Peramalan	Data Aktual (BPS)	Hasil Peramalan	Data Aktual (BPS)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2019S1	5,029729	4,98	8.053950	7,78
2019S2	5,093950	5,23	7.532823	8,04
2020S1	5,234100	4,94	7,785507	7,71
2020S2	5,819776	7,07	7,597328	10,46
2021S1	5,922844	6,26	10,236346	8,92

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa hasil peramalan untuk periode Agustus 2020 dan Februari 2021 cukup berbeda dengan data tingkat pengangguran terbuka yang dipublikasikan oleh BPS. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan ekstrim akibat pengaruh pandemi COVID-19 yang menyebabkan tingkat pengangguran meningkat (CNN Indonesia, 2020). Model ARIMAX yang merupakan model peramalan berdasarkan data historis yang sebelumnya tergolong rendah, tidak mampu mendeteksi hal tersebut karena periode penelitian tidak mencakup masa pandemi. Namun, walaupun hasil peramalan cukup berbeda, pergerakan indeks *Google Trends* dengan kata kunci “lowongan kerja” memiliki pergerakan yang beriringan dengan TPT Indonesia seperti pada Gambar 3 dan begitu pula untuk kondisi di Jawa Barat, pergerakan indeks *Google Trends* dengan kata kunci “bisnis” memiliki pergerakan yang beriringan dengan TPT Jawa Barat.

Gambar 3. *Google trends* dan TPT Indonesia (kiri)/TPT Jawa Barat (kanan) Agustus 2019-Februari 2021

KESIMPULAN

Data dari Google Trends dapat digunakan untuk meramalkan tingkat pengangguran terbuka (TPT) baik pada tingkat nasional maupun pada tingkat regional di Provinsi Jawa Barat dengan tingkat akurasi peramalan yang cukup baik. Namun, perlu kehati-hatian menggunakan data historis untuk peramalan jika terjadi kondisi ekstrim seperti COVID-19. Peramalan TPT baik pada tingkat nasional maupun pada tingkat regional di Provinsi Jawa barat dengan menambahkan data Google Trends ke dalam model bersamaan variabel ekonomi makro mampu memberikan akurasi yang lebih baik daripada model yang hanya menggunakan variabel ekonomi makro saja sebagai prediktor. Penggunaan data penunjang Google Trends dalam peramalan TPT pada tingkat nasional memberikan akurasi yang lebih baik daripada tingkat regional di Provinsi Jawa Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2020). Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia Agustus 2020. Jakarta: BPS
- Baltagi, B. H. (2008). *Econometrics* (4th ed). New York: Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- CNN Indonesia. (5 November 2020). Pengangguran RI Melonjak Jadi 9,77 Juta per Agustus 2020. *CNN Indonesia*. Diakses Pada 9 Juli 2021 <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20201105124256-532-566255/pengangguran-ri-melonjak-jadi-977-juta-per-agustus-2020>.
- Gujarati, D.N. (2004). *Basic Econometrics* (4th ed). New York: McGraw-Hill.
- Kementerian Kominfo. “Masuki Era Revolusi Industri 4.0, Indonesia Perlu Manfaatkan Teknologi Digital”. Berita Kominfo 4 Oktober 2020. 6 Juni 2021. https://www.kominfo.go.id/content/detail/29885/masuki-era-revolusi-industri-40-indonesia-perlu-manfaatkan-teknologi-digital/0/berita_satker.
- Makridakis, S. G., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. *Forecasting: Methods and Application* (2nd ed). New York: Wiley.
- Mankiw, N. G. (2003). *Macroeconomics* (5th ed). New York: Worth Publisher.
- Mihaela, S. (2020). Improving unemployment rate forecasts at regional level in Romania using Google Trends. *Technological Forecasting & Social Change*, 155 (2020), 120026. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120026>.
- Neter, J., Wasserman, W., & Kutner, M. H. (1989). *Applied linear regression models*. Boston: IRWIN
- Nooraeni, R., Purba, N. S., & Yudho, N. P. (2020). Using Google Trend Data as an Initial Signal Indonesia Unemployment Rate. *Proceedings of 62th ISI World Statistics Congress 2019*, Kuala Lumpur: 18-23 Agustus 2019, 266-274.
- Önder, I., & Gunter, U. (2016). Forecasting tourism demand with Google Trends: the case of Vienna. *Tourism Analysis*, 21(2), 203–220. <https://doi.org/10.3727/108354216X14559233984773>.
- Smith, E., & White, S. (2011). What Insights Can Google Trends Provide About Tourism in Specific Destinations. the 2nd International Conference on the Measurement and Economic Analysis of Regional Tourism, Bilbao: 27-29 Oktober 2011.
- Utomo, A. S. (2020). *Pemanfaatan Data Situs Lowongan Kerja dan Google Trends untuk Statistik Ketenagakerjaan* [Skripsi]. Jakarta: Politeknik Statistika STIS.
- We Are Social & Hootsuite. (2019). Indonesian Digital Report 2019. *We Are Social & Hootsuite*. 20 November 2020. <https://datareportal.com/reports/digital-2019-indonesia>.