



PAPER – OPEN ACCESS

Peramalan Jumlah Pendonor Darah di PMI Kota Yogyakarta Pada Situasi Pandemi COVID-19

Author : Grita Supriyanto Dewi dkk.,
DOI : 10.32734/ee.v4i1.1287
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 4 Issue 1 – 2021 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Peramalan Jumlah Pendonor Darah di PMI Kota Yogyakarta Pada Situasi Pandemi COVID-19

Grita Supriyanto Dewi^{a*}, Muhammad Kusumawan Herliansyah^a, Diah Nurpratami^b

^aMagister Teknik Industri, Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

^bPMI Kota Yogyakarta
Jl. Tegal Gendu No. 25, Kota Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

grita1202@mail.ugm.ac.id, herliansyah@ugm.ac.id, diah.nurpratami@gmail.com

Abstrak

Pandemi COVID-19 menyebabkan permasalahan diberbagai bidang, salah satunya pada bidang kesehatan. Selama terjadi pandemi COVID-19, PMI Kota Yogyakarta mengalami penurunan jumlah pendonor darah sebesar 40%. Turunnya jumlah pendonor menyebabkan stok darah berkurang, sedangkan kebutuhan darah harus dapat terpenuhi. Sehingga diperlukan penanganan dan pengendalian stok darah yang tepat untuk mengantisipasi terjadinya penurunan pasokan darah. Hal yang dapat dilakukan untuk menangani permasalahan tersebut adalah melakukan peramalan, metode peramalan yang dapat digunakan yaitu *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Pada analisis untuk mendapatkan metode peramalan yang tepat, didapatkan nilai MAPE terendah untuk peramalan pendonor Dalam Gedung adalah *Moving Average* 2 Bulan yaitu sebesar 9% dengan tingkat kemampuan peramalan sangat baik dan metode peramalan untuk peramalan pendonor Mobil Unit adalah *Moving Average* 3 Bulan yaitu sebesar 37% dengan tingkat kemampuan peramalan layak. Sehingga metode tersebut dapat digunakan untuk meramalkan data periode Desember, dengan hasil peramalan sebesar 2606 pendonor untuk Dalam Gedung, sedangkan untuk Mobil Unit sebesar 289 pendonor.

Kata Kunci: Pandemi COVID-19; peramalan; donor darah; PMI

Abstract

The COVID-19 pandemic has caused problems in various fields, one of which is in the health sector. During the COVID-19 pandemic, PMI Yogyakarta City experienced a decrease in the number of blood donors by 40%. The decrease in the number of donors causes the blood stock to decrease, while the blood needs must be fulfilled. So it is necessary to handle and control blood stock appropriately to anticipate a decrease in blood supply. Things that can be done to deal with these problems are doing forecasting, the forecasting method that can be used is Moving Average and Exponential Smoothing. In the analysis to get the right forecasting method, the lowest MAPE value for forecasting internal donors is obtained. Moving Average 2 months, which is 9% with a very good level of forecasting ability and the forecasting method for forecasting the Mobil Unit donors is Moving Average 3 months, namely 37% with a decent level of forecasting ability. So this method is used to predict the data for the December period, with the forecasting results of 2606 donors for Inside Buildings, while for Mobile Units there are 289 donors.

Keywords: COVID-19 pandemic; forecasting; blood donors; PMI

1. Pendahuluan

Virus corona yang ditemukan diakhir tahun 2019 bernama *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS Cov-2), dan ditemukan di Wuhan, Cina [1]. Virus tersebut menyebabkan penyakit yang disebut dengan *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) [2]. COVID-19 menyerang sistem pernafasan pada manusia dan dapat menular antar manusia [3]. *World Health Organization* (WHO) memberitahukan bahwa Pandemi COVID-19 adalah keadaan darurat kesehatan masyarakat yaitu tanggal 30 Januari 2020 dan tanggal 11 Maret 2020 dinyatakan sebagai pandemic [4]. Data WHO per tanggal 8 April 2021, COVID-19 telah menyebar di 237 negara, dengan jumlah kasus yang terkonfirmasi positif COVID-19 di seluruh dunia sebesar 132.046.206 kasus. Indonesia termasuk kedalam negara yang terjangkit COVID-19 dengan jumlah kasus yang terkonfirmasi sebesar 1.542.516 kasus per 8 April 2021 [5] yang tersebar di 34 provinsi [6]. Kasus pertama COVID-19 di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) ditemukan dari seorang balita yang berusia 3 tahun yang mengalami sesak nafas setelah berkunjung di Depok, Jawa Barat. Kasus tersebut ditemukan pada tanggal 15 Maret 2020 [7]. Sedangkan tingkat penyebaran COVID-19 di DIY terus bertambah di berbagai daerah. Per tanggal 19 April 2021 jumlah kasus yang dikonfirmasi positif COVID-19 di DIY mencapai 37.150 kasus [8].

Pemerintah Indonesia melakukan upaya untuk menekan jumlah penularan COVID-19, yaitu dengan pembatasan sosial, penutupan tempat umum serta tempat-tempat yang dapat berpotensi menyebabkan kerumunan orang [9]. Namun kebijakan tersebut berdampak berbagai bidang, salah satunya di bidang kesehatan. Salah satu dampak yang dialami pada sektor kesehatan yaitu berkurangnya jumlah pasokan darah di bank darah [10]. Saat pandemi COVID-19, Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Yogyakarta terjadi penurunan jumlah pendonor darah sebesar 40% [11]. Berkurangnya jumlah pendonor menyebabkan stok darah menurun, sedangkan kebutuhan darah harus terpenuhi. Pengelolaan stok darah yang tepat perlu dilakukan untuk menjamin ketersediaan pasokan darah dari pendonor sampai resipien (penerima donor). Hal tersebut juga bertujuan untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan pasokan darah, yang berdampak pada kegagalan proses operasi medis yang membutuhkan pasokan darah [12]. Namun, stok darah yang melebihi permintaan dapat menyebabkan wastage, dikarenakan sifat darah yang mudah rusak dan memiliki waktu kadaluarsa, sehingga darah memiliki keterbatasan waktu simpan [13]. Salah satu pertimbangan yang didapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kelebihan maupun kekurangan stok darah adalah peramalan. Beberapa metode peramalan yang dapat digunakan yaitu Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* [14]. *Moving Average* merupakan peramalan deret waktu yang menggunakan data permintaan di periode saat ini, yang digunakan untuk memprediksi periode berikutnya. Sedangkan *Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang menggunakan konsep perubahan data, dengan perubahan yang signifikan dan tidak dapat di prediksi [15]. Pada penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah pendonor di PMI Kota Yogyakarta dengan menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* pada saat terjadi Pandemi COVID-19.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data rekapan jumlah pendonor di PMI Kota Yogyakarta pada saat Pandemi COVID-19. Proses donor darah dilakukan dengan dua kegiatan, yaitu Mobil Unit dan Dalam Gedung. Kegiatan Mobil Unit dilakukan di luar area PMI Kota Yogyakarta, sedangkan Kegiatan Dalam Gedung dilakukan di area PMI Kota Yogyakarta. Adapun data yang digunakan adalah data pendonor dari Periode Maret 2020 hingga November 2020.

2.2. Langkah-Langkah Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data untuk meramalkan jumlah pendonor di PMI Kota Yogyakarta saat terjadi Pandemi COVID-19 adalah sebagai berikut

- Menentukan tujuan peramalan

Tujuan peramalan pada penelitian ini yaitu untuk memproyeksikan jumlah pendonor di PMI Kota Yogyakarta pada kegiatan Mobil Unit dan Dalam Gedung selama Pandemi COVID-19.

Penentuan metode peramalan

Metode peramalan yang digunakan ada 2 yaitu *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Adapun perhitungan *Moving Average* (MA) menggunakan persamaan berikut:

$$MA_n = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \quad (1)$$

dengan n adalah nilai dari periode pada *Moving Average*, D_i adalah data permintaan aktual pada periode i , sedangkan *Exponential Smoothing* menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2)$$

dengan F_t adalah peramalan baru, F_{t-1} adalah peramalan metode periode sebelumnya, α merupakan penghalusan atau bobot konstan ($0 < \alpha < 1$) dan A_{t-1} merupakan permintaan aktual periode sebelumnya

- Perhitungan kesalahan pada tiap metode peramalan

Menurut Russel & Taylor pada [15] untuk mengukur tingkat akurasi peramalan dapat menggunakan beberapa cara yaitu dengan perhitungan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Mean Absolute Deviation (MAD) merupakan ukuran kesalahan dalam peramalan yang paling sederhana dan umum digunakan. Nilai MAD dihitung dengan menjumlahkan nilai absolut dari selisih antara data aktual dengan data hasil peramalan dan dibagi dengan jumlah periode. Berikut ini merupakan rumus dalam perhitungan MAD

$$MAD = \frac{\sum |D_t - F_t|}{n} \quad (3)$$

dengan

D_t = data aktual pada periode t
 F_t = hasil *forecasting* pada periode t
 n = jumlah periode

Mean Square Error (MSE) merupakan cara untuk mengukur keseluruhan kesalahan dalam peramalan. MSE merupakan selisih rata-rata kuadrat nilai peramalan dan data aktual. Adapun rumus perhitungan MSE sebagai berikut

$$MSE = \frac{\sum |D_t - F_t|^2}{n} \quad (4)$$

dengan :

D_t = data aktual pada periode t
 F_t = hasil *forecasting* pada periode t
 n = jumlah periode

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan pengukuran kesalahan pada peramalan dengan menghitung rata-rata selisih absolut data aktual dengan hasil peramalan pada tiap periode dibagi dengan data aktual pada periode tersebut. Lalu merata-ratakan kesalahan persentase absolut tersebut. MAPE sebagai indikator dari seberapa besar kesalahan dalam peramalan yang dibandingkan dengan nilai aktual, dengan rumus sebagai berikut

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|D_t - F_t|}{D_t} \times 100}{n} \quad (5)$$

dengan :

D_t = data aktual pada periode t
 F_t = hasil *forecasting* pada periode t
 n = jumlah periode

- Penentuan metode peramalan terbaik

Penentuan metode peramalan terbaik didasarkan nilai MAD, MSE dan MAPE terkecil yang digunakan sebagai metode peramalan untuk periode berikutnya. Semakin kecil nilai MAPE maka dapat dikatakan kemampuan model peramalan yang digunakan semakin baik [16]. Dalam penentuan kemampuan suatu model peramalan terdapat *range* MAPE yang dapat digunakan sebagai acuan tabel 1 merupakan *range* ukuran kemampuan MAPE.

Tabel 1. *Range* Nilai MAPE

Range MAPE	Arti
<10%	Kemampuan model peramalan sangat baik
10-20%	Kemampuan model peramalan baik
20-50%	Kemampuan model peramalan layak
>50%	Kemampuan model peramalan buruk

3. Hasil dan Pembahasan

Data jumlah pendonor di PMI Kota Yogyakarta ditampilkan pada tabel 2 pada kolom aktual. Hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Moving Average* (MA) dan *Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Tabel 2. Untuk mendapatkan nilai α pada perhitungan *Exponential Smoothing* yang tepat pada umumnya dengan melakukan *trial* dan *error* sehingga didapatkan tingkat kesalahan yang paling rendah [17]. Pencarian nilai α dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan dengan menggunakan interval pemulusan 0,1 hingga 0,9.

Tabel 2. Hasil Peramalan Jumlah Pendonor di PMI Kota Yogyakarta dengan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*

Proses	Bulan	Aktual	MA 2 Bulan	MA 3 Bulan	<i>Exponential Smoothing</i> (α)									
					0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
Dalam Gedung	03-20	1712	-	-	1712	1712	1712	1712	1712	1712	1712	1712	1712	1712
	04-20	2003	-	-	1712	1712	1712	1712	1712	1712	1712	1712	1712	1712
	05-20	1768	1858	-	1741	1770	1799	1828	1858	1887	1916	1945	1974	

	06-20	2317	1886	1828	1744	1770	1790	1804	1813	1815	1812	1803	1789
	07-20	1918	2043	2029	1801	1879	1948	2009	2065	2116	2166	2214	2264
	08-20	2889	2118	2001	1813	1887	1939	1973	1991	1997	1992	1977	1953
	09-20	2359	2404	2375	1920	2087	2224	2339	2440	2532	2620	2707	2795
	10-20	2735	2624	2389	1964	2142	2265	2347	2400	2428	2437	2429	2403
	11-20	2477	2547	2661	2041	2260	2406	2502	2567	2612	2646	2674	2702
	03-20	726	-	-	726	726	726	726	726	726	726	726	726
	04-20	272	-	-	726	726	726	726	726	726	726	726	726
	05-20	111	499	-	681	635	590	544	499	454	408	363	317
	06-20	197	192	370	624	530	446	371	305	248	200	161	132
Mobil Unit	07-20	357	154	193	581	464	371	301	251	217	198	190	190
	08-20	278	277	222	559	442	367	324	304	301	309	324	340
	09-20	211	318	277	531	409	340	305	291	287	287	287	284
	10-20	389	245	282	499	370	302	268	251	242	234	226	218
	11-20	267	300	293	488	374	328	316	320	330	342	356	372

Adapun hasil perhitungan MAD, MSE dan MAPE pada masing-masing metode, ditampilkan pada Tabel 3. Hasil perhitungan MAD, MSE dan MAPE yang paling kecil digunakan untuk menentukan model peramalan yang tepat. Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai *error* terkecil pada perhitungan MAD, MSE dan MAPE pada kegiatan donor Dalam Gedung berada pada peramalan dengan metode *Moving Average 2* Bulan. Sehingga dapat dikatakan metode peramalan yang tepat untuk jumlah pendonor darah Dalam Gedung adalah metode *Moving Average 2* bulan dengan nilai MAPE sebesar 9%. Dapat diartikan bahwa kemampuan model peramalan tersebut sangat baik. Sehingga untuk peramalan di bulan Desember 2020 jumlah pendonor Dalam Gedung adalah sebagai berikut

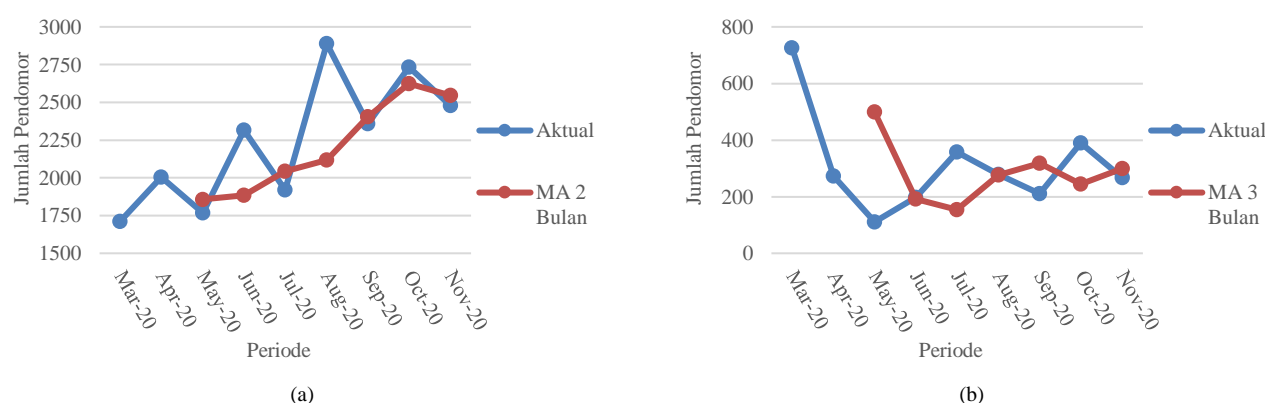
$$MA_{10} = \frac{\sum_{i=1}^n 2359 + 2735}{2} = 2606 \text{ pendonor}$$

Sedangkan untuk peramalan di Mobil Unit, metode *Moving Average 3* Bulan memiliki nilai MAD, MSE dan MAPE yang paling kecil dibandingkan dengan metode yang lain. Sehingga dipilih metode peramalan jumlah pendonor pada Mobil Unit adalah *Moving Average 3* Bulan, dengan nilai MAPE sebesar 37%. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa metode *Moving Average 3* Bulan memiliki kemampuan peramalan yang layak. Sehingga untuk peramalan jumlah pendonor di Mobil Unit pada bulan Desember 2020 adalah sebagai berikut

$$MA_{10} = \frac{\sum_{i=1}^n 211 + 389 + 267}{3} = 289 \text{ pendonor}$$

Tabel 3. Nilai Akurasi Tiap Metode

Proses	Akurasi Error	MA 2 Bulan	MA 3 Bulan	<i>Exponential Smoothing</i>								
				$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,3$	$\alpha = 0,4$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,6$	$\alpha = 0,7$	$\alpha = 0,8$	$\alpha = 0,9$
Dalam Gedung	MAD	235	339	414	329	278	256	271	291	313	338	367
	MSE	117731	199072	284667	206939	167945	150050	144599	147456	156869	172478	194926
	MAPE	9%	13%	16%	13%	11%	10%	11%	12%	13%	14%	15%
Mobil Unit	MAD	126	99	289	212	174	159	150	144	139	142	145
	MSE	32157	12714	111582	75729	59296	50608	45388	41962	39590	37899	36679
	MAPE	73%	37%	147%	115%	96%	86%	78%	72%	66%	65%	64%



Gambar 1. Grafik Data Peramalan PMI Kota Yogyakarta (a) Dalam Gedung dan (b) Mobil Unit dengan metode terpilih

Dari Gambar 1 dapat terlihat pola data peramalan pada kegiatan donor darah Dalam Gedung hampir sama dengan pola data pada data aktual yang memiliki pola *trend*. Begitu juga pola data peramalan pada kegiatan donor darah di Mobil unit memiliki kemiripan pola data aktual yaitu terjadi penurunan jumlah pendonor pada periode kedua kemudian berangsur-angsur mendekati konstan.

4. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan tingkat akurasi peramalan pada jumlah pendonor darah di Dalam Gedung metode peramalan yang paling tepat adalah *Moving Average* 2 bulan dengan nilai MAPE sebesar 9%. Dapat dikatakan bahwa metode *Moving Average* 2 bulan memiliki kemampuan model peramalan yang sangat baik. Sehingga untuk peramalan jumlah pendonor darah Dalam Gedung untuk Bulan Desember 2020 di perkirakan sebesar 2606 orang. Sedangkan untuk metode peramalan yang paling tepat pada jumlah pendonor di Mobil Unit adalah metode *Moving Average* 3 bulan dengan nilai MAPE sebesar 37%. Dapat dikatakan bahwa metode *Moving Average* 3 bulan memiliki tingkat kemampuan peramalan yang layak, sehingga untuk peramalan jumlah pendonor di Mobil Unit pada Bulan Desember 2020 yaitu 289 orang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf dan karyawan PMI Kota Yogyakarta yang telah banyak membantu dalam penelitian ini sehingga penelitian dapat terlaksana dengan lancar.

Referensi

- [1] Yuliana, Yuliana. (2020). "Corona virus diseases (Covid-19): Sebuah tinjauan literatur." *Wellness And Healthy Magazine* 2 (1): 187-192.
- [2] World Health Organization. (2020). "WHO Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020".
- [3] Huang, Chaolin, et al. (2020). "Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China." *The lancet* 395 (10223): 497-506.
- [4] Balkhair, Abdullah A. (2020). "COVID-19 pandemic: a new chapter in the history of infectious diseases." *Oman medical journal* 35 (2): 123.
- [5] World Health Organization. (2020) "WHO coronavirus (COVID-19) dashboard." DOI: <https://covid19.who.int>.
- [6] Anugrahadi, Ady. (2021) "Sebaran Kasus Baru Positif Covid-19 di 34 Provinsi, Jakarta Tertinggi," *Liputan 6*. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/news/read/4500170/sebaran-kasus-baru-positif-covid-19-di-34-provinsi-jakarta-tertinggi>. [Accessed: 19-Apr-2021].
- [7] Mardiasuti, Aditya. (2021) "Kilas Balik Balita Pasien Pertama Corona di Yogyakarta," *Detik news*. [Online]. Available: <https://news.detik.com/berita-jawa-tengah/d-5477301/kilas-balik-balita-pasien-pertama-corona-di-yogyakarta>. [Accessed: 21-Apr-2021].
- [8] Dinas Kesehatan DIY. (2021) "Data Terkait COVID-19 di D.I.Yogyakarta," Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta. [Online]. Available: <https://corona.jogjapro.go.id/data-statistik>. [Accessed: 19-Apr-2021].
- [9] Syafrida, Syafrida, and Ralang Hartati. (2020). "Bersama melawan virus covid 19 di Indonesia." *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*. 7 (6): 495-508.
- [10] Djuardi, Attisya Milenty Putri. (2020). "Donor Darah Saat Pandemi Covid-19." *Jurnal Medika Hutama* 2 (1): 298-303.
- [11] Esthi, Maharani. (2020) "PMI Yogyakarta Kekurangan Stok Darah," *Republika.co.id*. [Online]. Available: <https://www.republika.co.id/berita/qcxw0s335/pmi-yogyakarta-kekurangan-stok-darah>. [Accessed: 22-Apr-2021].
- [12] Katsaliaki, Korina, and Sally C. Brailsford. (2007). "Using simulation to improve the blood supply chain." *Journal of the Operational Research Society* 58 (2): 219-227.
- [13] Iriani, Rineita Diah, and Muhammad Kusumawan Herliansyah. (2019). "Peramalan Persediaan Darah pada Unit Transfusi Darah PMI Kota Yogyakarta." *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri 2019*.
- [14] Heizer, Jay, and Barry Render. (2015). "Manajemen Operasi: Keberlangsungan dan Rantai Pasokan." *Jakarta: Salemba Empat*.
- [15] Yulita, Monica. (2019). "Quality Cost Report And Productivity Analysis In Pt Lcg Telecommunication And Technology". Diss. President University.
- [16] Azrul, Azwar. (1994). "Program Menjaga Mutu Pelayanan Kesehatan." *Yayasan Penerbitan IDI, Jakarta*.
- [17] Fachrurrazi, Sayed. (2019). "Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada Toko Obat Bintang Geurugok." *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika* 7 (1): 19-30.