

PAPER NAME

JURNAL KELOMPOK 2.doc

WORD COUNT

1923 Words

CHARACTER COUNT

11408 Characters

PAGE COUNT

7 Pages

FILE SIZE

757.5KB

SUBMISSION DATE

Apr 13, 2022 10:27 AM GMT+7

REPORT DATE

Apr 13, 2022 10:28 AM GMT+7

● 14% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 10% Internet database
- 4% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 4% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Manually excluded text blocks

Received:
Revised:
Accepted:
Published:

Analisis Data Kecepatan Angin di Pulau Jawa Menggunakan Distribusi Weibull

Atika Ratna Dewi^{1, a)}, Sri Handini^{2, b)}, Nadia Putri Anggraeni^{3, c)}, Rio Ghaniy Septiansyah^{4, d)}

^{1,2,3,4}*Program Studi Sains Data, Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jl. DI Panjaitan No.128, Karangreja, Purwokerto Kidul, Kec. Purwokerto Sel., Kabupaten Banyumas,
Jawa Tengah 53147*

Email: ^{a)}atika@ittelkom-pwt.ac.id, ^{b)}20110019@ittelkom-pwt.ac.id, ^{c)}20110024@ittelkom-pwt.ac.id,
^{d)}20110016@ittelkom-pwt.ac.id

ABSTRACT

Wind is one of the renewable energy products that is environmentally friendly and has a great opportunity as a source of meeting the energy needs of the world's population. In the use of wind as renewable energy, research must be carried out first to determine wind conditions in an area and the method that can be used is the Weibull distribution. In this journal, what will be discussed is the analysis of wind speed data on the island of Java using the Weibull distribution. From the results of the analysis, the wind speed results by province are as follows, Banten Province 2 m/s with a probability of 65%, DKI Jakarta 3 m/s with a probability of 30%, West Java 3 m/s with a probability of 90%, Central Java 8 m/s with a probability of 11%, East Java 7 m/s with a probability of 7%, DI Yogyakarta is less than 1 m/s with a probability of 98%. The results of the plot of the probability solid function of the Weibull distribution show that the shape of the provincial velocity data curve that corresponds to the Weibull distribution curve is only the curve of East Java Province with a value of $1 < k < 2$, namely $k = 1.74$.

Keywords: Weibull Distribution, Wind Speed Distribution, Wind, Speed, Java Island

ABSTRAK

Angin adalah salah satu produk energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berpeluang besar sebagai sumber pemenuhan kebutuhan energi penduduk dunia. Dalam pemanfaatan angin sebagai energi terbarukan harus dilakukan penelitian terlebih dahulu guna mengetahui kondisi angin di suatu wilayah dan metode yang dapat digunakan adalah distribusi Weibull. Dalam jurnal ini yang akan dibahas adalah analisis data kecepatan angin di Pulau Jawa menggunakan distribusi Weibull. Dari hasil analisis diperoleh hasil kecepatan angin menurut provinsi sebagai berikut, Provinsi Banten 2 m/s dengan probabilitas 65%, DKI Jakarta 3 m/s dengan probabilitas 30%, Jawa Barat 3 m/s dengan probabilitas 90%, Jawa Tengah 8 m/s dengan probabilitas 11%, Jawa Timur 7 m/s dengan probabilitas 7%, D.I. Yogyakarta kurang dari 1 m/s dengan probabilitas 98%. Hasil plot kurva fungsi padat peluang distribusi Weibull

menunjukkan bahwa bentuk kurva data kecepatan provinsi yang sesuai dengan kurva distribusi Weibull hanya kurva Provinsi Jawa Timur dengan nilai $1 < k < 2$, yaitu $k = 1,74$.

Kata-kata kunci: Distribusi Weibull, Distribusi Kecepatan Angin, Angin, Kecepatan, Pulau Jawa

PENDAHULUAN

Seiringnya dengan berkembangnya teknologi, semakin banyak juga hal – hal yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk menunjang kehidupannya. Salah satunya adalah pemanfaatan angin untuk memenuhi kebutuhan manusia. Beberapa tahun terakhir yang sangat menarik perhatian adalah pemanfaatan angin sebagai salah satu produk energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berpeluang besar sebagai sumber pemenuhan kebutuhan energi penduduk dunia (AlQdah et al., 2021). Hal ini terlihat dari banyaknya negara yang mulai membangun Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di negaranya (Olomiyesan, 2018).

Dalam pemanfaatan angin sebagai energi terbarukan, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan terlebih dahulu. Tahapan paling dasar adalah mencari tahu bagaimana keadaan angin di suatu wilayah tertentu (Mahmood, Resen and Khamees, 2020). Metode yang dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi angin di suatu wilayah adalah analisis data kecepatan angin menggunakan distribusi Weibull. Hal ini karena distribusi Weibull cocok digunakan untuk mengetahui kecepatan angin dan potensi energi angin di daerah tertentu selama periode waktu tertentu (Sumair et al., 2021) (Rodrigo and Larico, 2021).

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan (Wildani and Kurniasari, 2019) mengenai penggunaan distribusi Weibull untuk kecepatan angin di kawasan Kecamatan Pangarengan kab. Sampang Madura dan hasil yang didapat adalah dalam rentang tahun 2016 – 2017 kecepatan angin di kawasan tersebut berkisar 2,44 – 2,62 m/s dengan probabilitas angin berkisar 45%-70% serta potensi angin berkisar 300 – 700 KWH/m²/tahun. Pada penelitian ini akan dibahas analisis data kecepatan angin di Pulau Jawa menggunakan distribusi Weibull.

METODOLOGI

Bahan dan Data

Data yang digunakan adalah data kecepatan angin dan kelembapan di Stasiun Pengamatan BMKG Tahun 2011 sampai 2015 di berbagai Provinsi tertentu yang ada di Indonesia yang diperoleh dari Badan Pusat Statistika (BPS).

Dalam jurnal ini, kami hanya mengolah data kecepatan anginnya saja di wilayah provinsi Banten, Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta dan Jawa Timur pada tahun 2011 sampai 2015 karena data tersebut adalah variabel random yang akan dicari peluang terjadinya melalui distribusi Weibull.

TABEL 2. Data Kecepatan Angin

Tahun	Provinsi					
	Banten	Jakarta	Jabar	Jateng	DIY	Jatim
2011	2,40	2,40	3,00	10,30	1,00	7,20
2012	2,30	4,70	3,20	10,20	0,60	13,30

2013	2,30	3,92	3,00	10,30	4,30	19,25
2014	1,90	2,80	3,33	6,00	0,80	7,30
2015	0,99	1,54	2,14	2,83	0,07	3,88

METODE PENELITIAN

Distribusi Weibull

Terdapat dua rumus fungsi distribusi Weibull untuk menganalisis kecepatan angin, yaitu Fungsi Padat peluang (Rodrigo and Larico, 2021) :

$$f(v) = \frac{k}{c} \left(\frac{v}{c}\right)^{k-1} \exp \left[-\left(\frac{v}{c}\right)^k \right]; (k > 0, v > 0, c > 1) \tag{1}$$

Dan Fungsi distribusi kumulatif Weibull (Riskah, 2021) :

$$F(v) = 1 - e^{-\left(\frac{v}{c}\right)^k} \tag{2}$$

Keterangan :
k = Shape
c = Scale

Parameter Distribusi Weibull

¹⁴ Distribusi Weibull mempunyai dua parameter, yaitu k dan c dan nilai dari kedua parameter ini tergantung pada nilai kecepatan anginnya (Wildani and Kurniasari, 2019). K adalah parameter bentuk (shape) yang menentukan bentuk kurva distribusi Weibull. C adalah parameter skala (scale) yang menggambarkan kecepatan angin (Rodrigo and Larico, 2021) (Badawi et al., 2019).

Dalam jurnal (Sumair et al., 2021) terdapat banyak metode yang bisa digunakan untuk menentukan parameter ²² Distribusi Weibull, diantaranya Maximum Likelihood Method (MLM), Method of Moment (MOM), ⁹ Empirical Method or Standard Deviation Method (STDM), Empirical Method of Lysen (EML), dan Energy Pattern Factor Method (EPFM). ¹⁵ Dalam penelitian ini metode yang akan digunakan adalah Standard Deviation Method, karena rumusnya yang lebih sederhana jika dibandingkan dengan metode lain. Dalam metode ini kecepatan angin rata – rata dan nilai standard deviasi akan digunakan untuk menghitung parameter k dan c dengan persamaan sebagai berikut (Olomiyesan, 2018) (Kaplan, 2020) :

$$k = \left(\frac{\sigma}{v_m}\right)^{-1,086} \tag{3}$$

$$c = V_m \left(\frac{k^{2.6674}}{0.184 + (0.186k^{2.73859})} \right) \tag{4}$$

$$\sigma = \left[\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (V_i - V_m)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \tag{5}$$

$$V_m = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n V_i \tag{6}$$

Keterangan :

σ = Standard Deviasi

V_m = kecepatan angin rata – rata (ms^{-1})

V_i = kecepatan angin yang diamati

HASIL DAN PEMBAHASAN

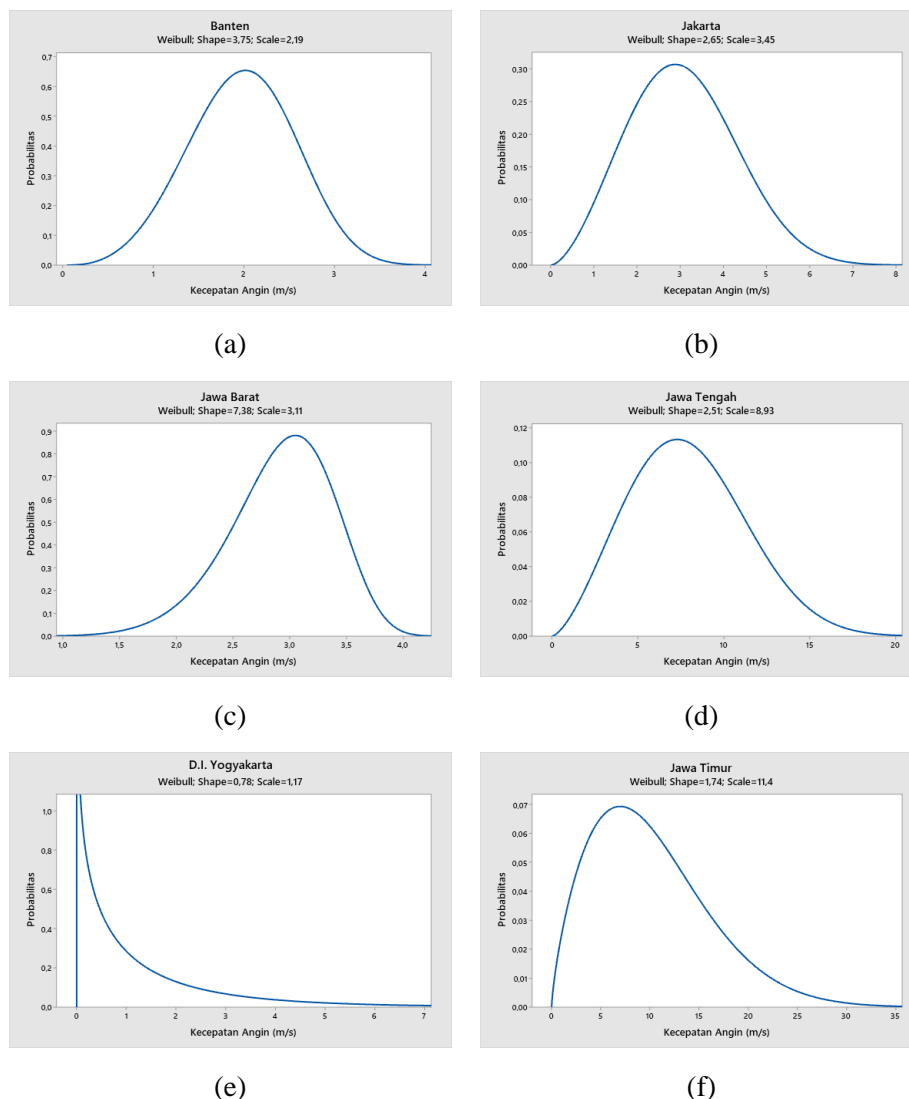
Dari data kecepatan angin per-provinsi di Pulau Jawa tahun 2011 – 2015 akan dihitung terlebih dahulu nilai kecepatan rata-rata (V_m) menggunakan persamaan (4) dan Standard Deviasi (σ) menggunakan persamaan (3). Setelah didapat nilai V_m dan σ maka dapat dihitung parameter k menggunakan persamaan (3) dan parameter c menggunakan persamaan (4). Sehingga diperoleh masing-masing parameter k dan c sebagai berikut:

TABEL 2. Nilai Paramater Weibull

Provinsi	V_m	σ	k	c
Banten	1,97	0,58	3,75	2,19
DKI Jakarta	3,07	1,24	2,65	3,45
Jawa Barat	2,93	0,46	7,38	3,11
Jawa Tengah	7,92	3,39	2,51	8,93
DI Yogyakarta	1,35	1,68	0,78	1,17
Jawa Timur	10,18	6,10	1,74	11,4

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai k dan c yang dihasilkan sangat bervariasi. Nilai parameter k tertinggi dimiliki oleh Provinsi Jawa Barat, yaitu 7,38 dan terendah dimiliki oleh D.I. Yogyakarta, yaitu 0,78. Sedangkan untuk nilai parameter c tertinggi dimiliki oleh Provinsi Jawa Timur, yaitu 11,4 (m/s) dan nilai parameter c terendah dimiliki oleh provinsi D.I. Yogyakarta, yaitu 1,17 (m/s).

Untuk mengetahui probabilitas kecepatan angin di stasiun BMKG di Pulau Jawa, maka dibuat visualisasi kurva fungsi padat peluang distribusi Weibull persamaan (1) menggunakan software minitab. Hasil dari visualisasi disajikan oleh gambar di bawah.



GAMBAR 1. Distribusi Weibull tahun 2011 – 2015 di Pulau Jawa

Dapat dilihat pada gambar 1 terdapat kurva distribusi Weibull untuk masing – masing provinsi di Pulau Jawa selama tahun 2011 – 2015. Provinsi D.I Yogyakarta memiliki bentuk kurva yang jauh berbeda dengan kurva provinsi lainnya, hal ini karena pengaruh parameter k sebagai parameter bentuk (Fachri and Hendrayana, 2017). Provinsi D.I. Yogyakarta memiliki nilai $k \leq 1$, yaitu 0,78 yang menyebabkan terbentuknya kurva distribusi eksponensial. Provinsi Jawa Timur memiliki bentuk kurva ideal distribusi Weibull, karena memiliki nilai $1 < k \leq 2$, yaitu 1,74. Provinsi Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat dan Jawa Tengah memiliki bentuk kurva yang sama, yaitu kurva normal. Hal ini karena masing-masing provinsi tersebut memiliki nilai $k \geq 2$, Provinsi Banten memiliki nilai $k = 3,75$, Provinsi DKI Jakarta memiliki nilai $k = 2,65$, Provinsi Jawa Barat memiliki nilai $k = 7,38$, dan Provinsi Jawa Tengah memiliki nilai $k = 2,51$.

Pada gambar 2 juga dapat diketahui berapa persen kecepatan angin dengan nilai tertentu terjadi di Pulau Jawa selama tahun 2011 – 2015. Di Provinsi Banten kecepatan angin yang paling sering terjadi adalah 2 m/s dengan probabilitas kejadian angin 65%. Kecepatan angin yang paling sering terjadi di DKI Jakarta adalah 3 m/s dengan probabilitas kejadian angin 30%. Provinsi Jawa Barat memiliki kecepatan angin yang sama dengan DKI Jakarta. Namun, probabilitasnya lebih tinggi 3 kali lipat, yaitu 90%. Jawa Tengah memiliki kecepatan angin paling tinggi diantara provinsi lain di Pulau Jawa, yaitu 8 m/s dengan probabilitas kejadian angin 11%. Di Provinsi D.I. Yogyakarta sangat minim

terjadinya kecepatan angin yang tinggi, kecepatan angin yang sering terjadi kurang dari 1 m/s dengan probabilitas hampir 98%. Di Provinsi Jawa Timur kecepatan angin 7 m/s dengan probabilitas kejadian angin 7%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data kecepatan angin pada Stasiun BMKG di Pulau Jawa menggunakan distribusi Weibull dalam rentang tahun 2011-2015 didapat kesimpulan provinsi di Pulau Jawa yang memiliki kecepatan angin tertinggi ada di Jawa Tengah, yaitu 8 m/s dengan probabilitas kejadian angin 11%. Sedangkan wilayah dengan kecepatan angin terendah adalah D.I. Yogyakarta, yaitu kurang dari 1 m/s dengan probabilitas 98%. Jawa Barat dan DKI Jakarta memiliki kecepatan angin yang sama, yaitu 3 m/s. Namun, dengan probabilitas yang berbeda Jawa Barat 90% sedangkan DKI Jakarta 30%. Jawa Timur kecepatan angin 5 m/s dengan probabilitas kejadian angin 7%. Terakhir, Banten kecepatan angin yang paling sering terjadi adalah 2 m/s dengan probabilitas kejadian angin 65%. Hasil plot kurva fungsi padat peluang distribusi Weibull menunjukkan bahwa bentuk kurva data kecepatan provinsi yang sesuai dengan kurva distribusi Weibull hanya kurva Provinsi Jawa Timur karena nilai $1 < k < 2$, yaitu $k = 1,74$.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menggunakan metode lain dalam menentukan nilai parameter k dan c pada distribusi Weibull dan mengembangkan penelitian untuk menganalisis potensi pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Pulau Jawa.

REFERENSI

- AlQdah, K. S. *et al.* (2021) 'Potential of wind energy in Medina, Saudi Arabia based on Weibull distribution parameters', *Wind Engineering*, 45(6), pp. 1652–1661. doi: 10.1177/0309524X211027356.
- Badawi, A. S. A. *et al.* (2019) 'Weibull Probability Distribution of Wind Speed for Gaza Strip for 10 Years', *Applied Mechanics and Materials*, 892, pp. 284–291. doi: 10.4028/www.scientific.net/amm.892.284.
- Fachri, M. R. and Hendrayana, H. (2017) 'Analisa Potensi Energi Angin dengan Distribusi Weibull Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Banda Aceh', *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(1), pp. 1–8. doi: 10.22373/crc.v1i1.1377.
- Kaplan, Y. A. (2020) 'Determination of Weibull parameters using the standard deviation method and performance comparison at different locations', *Scientia Iranica*, 27(6 D), pp. 3075–3083. doi: 10.24200/SCI.2019.50323.1632.
- Mahmood, F. H., Resen, A. K. and Khamees, A. B. (2020) 'Wind characteristic analysis based on Weibull distribution of Al-Salman site, Iraq', *Energy Reports*, 6(September), pp. 79–87. doi: 10.1016/j.egy.2019.10.021.
- Olomiyesan, B. (2018) 'Performance evaluation of Weibull function for wind data analysis in two selected locations in North-Western, Nigeria', *International Journal of Physical Research*, 6(1), p. 18. doi: 10.14419/ijpr.v6i1.9053.
- Riskah (2021) 'Pengaruh probability kecepatan angin terhadap feasibility proyek energi angin berbasis visual basic'. Available at: <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/11822/>.
- Rodrigo, E. and Larico, A. (2021) 'Wind Energy Potential by the Weibull Distribution at High-Altitude Peruvian Highlands', 5(3).
- Sumair, M. *et al.* (2021) 'Efficiency comparison of historical and newly developed Weibull parameters estimation methods', *Energy Exploration and Exploitation*, 39(6), pp. 2257–2278. doi:

10.1177/0144598720959758.

Wildani, A. and Kurniasari, S. (2019) 'Distribusi Weibull Kecepatan Angin Wilayah Kecamatan Pangarengan Kabupaten Sampang Madura', *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 4(1), p. 57. doi: 10.33366/rekabuana.v4i1.1135.

● **14% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 10% Internet database
- Crossref database
- 4% Submitted Works database
- 4% Publications database
- Crossref Posted Content database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	jurnal.unsyiah.ac.id Internet	2%
2	repository.ub.ac.id Internet	1%
3	G. Ch. Satyanarayana, R. H. Lucy Supriya, D. V. Bhaskar Rao. "Wind Ene... Crossref	1%
4	Khaled S AlQdah, Raed Alahmdi, Abdulrahman Alansari, Abdulrahman ... Crossref	<1%
5	123dok.com Internet	<1%
6	palu.tribunnews.com Internet	<1%
7	docobook.com Internet	<1%
8	tele46.internetinhalte.skopy.pl Internet	<1%

9	researchgate.net	Internet	<1%
10	kabar24.bisnis.com	Internet	<1%
11	text-id.123dok.com	Internet	<1%
12	slideshare.net	Internet	<1%
13	B. Barrow. "Diversity Combination of Fading Signals with Unequal Mea...	Crossref	<1%
14	Syiah Kuala University on 2021-02-22	Submitted works	<1%
15	core.ac.uk	Internet	<1%
16	es.scribd.com	Internet	<1%
17	theses.uin-malang.ac.id	Internet	<1%
18	hrcak.srce.hr	Internet	<1%
19	repository.um-palembang.ac.id	Internet	<1%
20	ruangbiologi.co.id	Internet	<1%

-
- 21 G Li. "Feasibility of large scale offshore wind power for Hong Kong – a ... <1%
Crossref
-
- 22 International Islamic University Malaysia on 2019-09-28 <1%
Submitted works

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Manually excluded text blocks

EXCLUDED TEXT BLOCKS

Jurnal Statistika dan Aplikasinya Volume X Issue X, Month Year - ISSN: 2620-8369

Politeknik Statistika STIS on 2022-04-04

Institut Teknologi Telkom Purwokerto Jl. DI Panjaitan No.128, Karangreja, Purwoke...

ojs.unm.ac.id

ittelkom-pwt.ac.id

jurnal.iaii.or.id

Studi Sains Data, Fakultas Informatika

jurnal.iaii.or.id

a

Yudha Saintika, Sarah Astiti, Dwi Januarita Ardianing Kusuma, Arif Wirawan Muhammad. "Analysis of e-lear..."

ABSTRAK Angin adalah salah satu

Sriwijaya University on 2020-03-27

di bawah

www.slideshare.net

di Pulau Jawa Dapat dilihat pada gambar 1

repository.usu.ac.id

Data Data yang digunakan adalah data kecepatan angin

ejurnal.itenas.ac.id